

## **TUGAS AKHIR**

### **Modifikasi Sistem Panel Kontrol Unit Air Handling Unit Merk Dunhambush Menggunakan Sistem Auto-Restart Di Terminal 2 Bandara Internasional Soekarno-Hatta**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Dibuat oleh :

Nama : Widodo Saputra  
NIM : 41411120017  
Jurusan : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2013**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : WIDODO SAPUTRA  
NIM : 41411120017  
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO  
Fakultas : TEKNIK  
Judul Skripsi : MODIFIKASI SISTEM PANEL KONTROL  
UNIT *AIR HANDLING UNIT* MERK  
DUNHAMBUSH MENGGUNAKAN SISTEM  
*AUTO-RESTART* DI TERMINAL 2 BANDARA  
INTERNASIONAL SOEKARNO-HATTA

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

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

Penulis,



[ Widodo Saputra ]

## LEMBAR PENGESAHAN

Modifikasi Sistem Panel Kontrol Unit Air Handling Unit Merk Dunhambush

Menggunakan Sistem Auto-Restart Di Terminal 2 Bandara Internasional

Soekarno-Hatta

Disusun Oleh :

Nama : Widodo Saputra

NIM : 41411120017

Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,



[ Ir. Badaruddin, MT ]

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



[ Yudhi Gunardi, ST, MT ]



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah wa syukurillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan bimbingan-Nya maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu yang telah ditentukan.

Skripsi dengan judul ” **Modifikasi Sistem Panel Kontrol Unit Air Handling Unit Merk Dunhambush Menggunakan Sistem Auto-Restart Di Terminal 2 Bandara Internasional Soekarno-Hatta**” ini diajukan sebagai salah satu syarat lulus Pendidikan Program Strata I Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dengan diselesaikannya penyusunan skripsi ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Arisetyanto Nugroho, selaku Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta.
2. Bapak Ir. Toriq Husein, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Bapak Yudhi Gunardi, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Bapak Ir. Badaruddin, MT, selaku pembimbing skripsi.
5. Para dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
6. Bapak Sutranta Agung P, ST, selaku Junior Manager Mechanical Engineering Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta.
7. Karyawan Unit Mechanical Engineering Terminal 2 yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

8. Kedua orang tua saya tercinta Suyanto dan Nurpasni dan juga abang saya Suhendro dan Syawal Hariadi dan juga kakak saya tercinta Suherni yang senantiasa memberikan dukungan dan doa untuk keberhasilan penulis selama mengikuti pendidikan ini.
9. *My Special One*, Rika Khairani yang tiada habis semangatnya untuk memberikan motivasinya ke penulis selama melaksanakan pendidikan.
10. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 20 yang sangat banyak membantu dalam proses penulisan skripsi ini.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan keterbatasan kemampuan dan waktu dalam penyusunan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga karya ini bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, September 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel .....	x
Daftar Gambar.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penulisan.....	5
1.5 Metodologi Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>8</b>
2.1 Teori Umum <i>Air Conditioner</i> .....	8
2.1.1 Proses Kerja <i>Air Conditioner</i> .....	8
2.1.2 AC Sentral .....	10
2.2 Sistem Kontrol Listrik.....	11
2.2.1 Kontaktor.....	12
2.2.2 Relai .....	16
2.2.3 <i>Time Delay Relay</i> (Timer).....	20
2.2.4 <i>Push Button</i> (Tombol Tekan).....	22
2.3 Pengaman .....	23
2.3.1 Patron Lebur.....	23
2.3.2 <i>Thermal Overload Relay</i> .....	25
2.3.3 MCB ( <i>Mini Circuit Breaker</i> ).....	28
2.3.3.1 MCB type L .....	30

2.3.3.1 MCB type H.....	30
2.3.3.1 MCB type G.....	31
BAB III KONSEP RANCANGAN .....	32
3.1 Kondisi Saat Ini.....	32
3.2 Kondisi Yang Diinginkan .....	34
BAB IV PEMBAHASAN RANCANGAN .....	36
4.1 Pembahasan Rangkaian Kontrol Sebelum Dimodifikasi ( <i>Existing</i> ) .....	36
4.1.1 Rangkaian Kontrol Proteksi.....	38
4.1.2 Rangkaian Kontrol <i>Self Holding</i> .....	39
4.1.3 Rangkaian Kontrol Star-Delta .....	41
4.1.4 Rangkaian Kontrol pada Lampu Indikator .....	43
4.2 Pembahasan Rancangan Rangkaian Kontrol .....	44
4.2.1 Rangkaian Kontrol Proteksi.....	46
4.2.2 Rangkaian Kontrol <i>Self Holding</i> .....	47
4.2.3 Rangkaian Kontrol Star-Delta .....	48
4.2.4 Rangkaian Kontrol <i>Auto-Restart</i> .....	50
4.2.5 Rangkaian Kontrol Anti <i>Auto-Restart</i> .....	52
4.2.6 Rangkaian Kontrol pada Lampu Indikator .....	54
4.3 Pembahasan Sistem Kerja Rangkaian Utama/Beban.....	55
4.3.1 Sistem Proteksi ke Beban .....	58
4.4 Cara Pengoperasian Sistem Kontrol <i>Auto-Restart</i> .....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1. Kesimpulan .....	62
5.2. Saran .....	63
DAFTAR PUSTAKA .....	64



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1	
Nilai setelan maksimum proteksi sirkit motor terhadap <i>short circuit</i> .....	59

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1: Cara kerja AC.....	9
Gambar 2. 2: Bagian-bagian kontaktor .....	12
Gambar 2. 3: Kontak utama dan kontak bantu kontaktor tiga fase .....	14
Gambar 2. 4: Bentuk konstruksi relai .....	17
Gambar 2. 5: a) Relai normal terbuka, b) Relai normal tertutup .....	18
c) Relai tukar sambung, d) Relai dua kutub.....	18
Gambar 2. 6: Konfigurasi kontak-kontak relai .....	19
Gambar 2. 7: Simbol <i>push button normally open</i> .....	22
Gambar 2. 8: Simbol <i>push button normally close</i> .....	22
Gambar 2. 9: Simbol <i>push button</i> mengunci.....	23
Gambar 2. 10: Patron lebur .....	24
Gambar 2. 11: Simbol <i>thermal overload relay</i> .....	26
Gambar 2. 12: Bagian-bagian dari <i>thermal overload relay</i> .....	27
Gambar 2. 13: Simbol MCB .....	29
Gambar 3. 1: Diagram alir proses kerja AHU saat ini .....	33
Gambar 3. 2: Diagram alir proses kerja AHU yang diinginkan.....	34
Gambar 4. 1: Rangkaian kontrol AHU Dunhambush yang belum dimodifikasi ...	37
Gambar 4. 2: Rangkaian kontrol proteksi .....	38
Gambar 4. 3: Rangkaian <i>self holding</i> .....	40
Gambar 4. 4: Rangkaian kontrol star-delta .....	41
Gambar 4. 5: Rangkaian kontrol lampu indikator.....	43
Gambar 4. 6: Rangkaian kontrol AHU Dunhambush yang telah dimodifikasi .....	45
Gambar 4. 7: Rangkaian kontrol proteksi .....	46

Gambar 4. 8: Rangkaian <i>self holding</i> .....	47
Gambar 4. 9: Rangkaian kontrol star-delta .....	49
Gambar 4. 10: Rangkaian <i>auto-restart</i> .....	51
Gambar 4. 11: Rangkaian anti <i>auto-restart</i> .....	52
Gambar 4. 12: Rangkaian kontrol lampu indikator.....	54
Gambar 4. 13: Rangkaian utama / beban .....	55
Gambar 4. 14: Hubungan terminal a) Star b) Delta .....	57
Gambar 4. 15: Gambar rancangan sistem kontrol <i>auto-restart</i> .....	60