

TUGAS AKHIR

Pembuatan Alat Pembanding Termometer Di PT. Pusaka Tradisi Ibu

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama	: Andri Jatnika
NIM	: 41407110090
Jurusan	: Teknik Elektro
Peminatan	: Teknik Tenaga Listrik
Pembimbing	: Ir. Mustari Lamma, MSc.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2010**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Andri Jatnika

N.P.M : 41407110090

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknologi Industri

Judul Skripsi : Pembuatan Alat Pembanding Termometer Di PT. Pusaka Tradisi
Ibu

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 mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

Tangerang, Juli 2010

Andri Jatnika

LEMBAR PENGESAHAN

Pembuatan Alat Pembanding Termometer Di PT. Pusaka Tradisi Ibu



Disusun Oleh :

Nama : Andri Jatnika
NIM : 41407110090

Mengetahui,

Pembimbing

Koordinator Skripsi

(Ir. Mustari Lamma, MSc.)

(Ir. Yudhi Gunardi, MT.)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana

(Ir. Yudhi Gunardi, MT.)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *robbil' alamin*, tiada puja dan puji yang layak dihaturkan hanyalah kepada penggenggam diri dan alam semesta ini Allah SWT. puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan segala nikmat dan kemudahannya.

Shalawat serta salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, nabi pembawa rahmat untuk alam semesta, bagi keluarga, sahabat serta orang-orang yang mengikutinya dengan *istiqomah* sampai akhir zaman.

Tugas akhir berjudul “**Pembuatan Alat Pemandang Termometer Di PT. Pusaka Tradisi Ibu**”, disusun sebagai salah satu syarat kelulusan program pendidikan strata satu (S1) di Universitas Mercu Buana.

Judul dari laporan tugas akhir ini diambil dari lingkungan industri PT. Pusaka Tradisi Ibu (PTI) yang merupakan tempat bekerja saat ini. Selama pengerjaan tugas akhir mendapatkan bantuan dari pihak-pihak yang terkait secara langsung ataupun tidak langsung.

Pada kesempatan yang baik ini, ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, yaitu :

1. Allah Swt, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi kekuatan kepada penulis,
2. Kedua orang tua dan saudara-saudaraku yang telah memberikan dukungan secara moral dan material.
3. Rekan-rekan dari Departemen Maintenance Engineering PT Pusaka Tradisi Ibu, terutama Bapak Subakat Hadi MT. selaku pembimbing lapangan.
4. Bapak Ir. Mustari Lamma MSc, selaku pembimbing.
5. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT, selaku Koordinator Tugas akhir dan Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
6. Rekan-rekan yang tidak bisa disebutkan semuanya disini.

Semoga segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Dengan harapan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi.

Jakarta, Juli 2010

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	1
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Metodologi Pembahasan dan Pengumpulan Data	2
1.5 Sistematika Penulisan	2

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Sekilas Tentang PT. Pusaka Tradisi Ibu	4
2.2 Definisi Alat Pembanding Termometer	4
2.2.1 Definisi Proses Pembandingan Termometer	4
2.2.2 Gambar Rancangan Alat Pembanding Termometer	5
2.3 Metode Perancangan	7
2.4 Termometer	10
2.4.1 PT100	11
2.4.2 Thermocouple Type-K	12
2.5 Material Komponen Kontrol	13
2.5.1 Saklar (<i>Switch</i>)	13
2.5.1.1 Tombol Tekan (<i>Push Button</i>)	13

2.5.1.2 Saklar Pilih (<i>Selector Switch</i>)	14
2.5.1.3 Saklar Darurat (<i>Emergency Switch/Stop</i>)	15
2.5.2 Relay	16
2.5.2.1 Relay <i>Normally Open</i>	16
2.5.2.2 Relay <i>Normally Close</i>	17
2.5.2.3 Relay <i>Change-Over</i>	17
2.5.3 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	17
2.5.4 <i>Temperature Controller</i> TZN4S-14R	18
2.6 Material Komponen Daya	19
2.6.1 Motor AC	19
2.6.2 <i>Heater</i> (Pemanas)	20
2.7 Material Pendukung	21
2.7.1 Box Panel	21
2.7.2 Terminal <i>Cable</i>	22
2.7.3 <i>Ducting Cable</i>	23

BAB III PERANCANGAN ALAT PEMBANDING TERMOMETER

3.1 Definisi Alat Pembanding Termometer	24
3.2 Konsep Perancangan Alat Pembanding Termometer	24
3.2.1 Analisa	27
3.2.1.1 Identifikasi Masalah	27
3.2.1.2 Pemilihan Pekerjaan	27
3.2.1.3 Penentuan Pekerjaan	27
3.2.2 Membuat Konsep	28
3.2.2.1 Memperjelas Pekerjaan	28
3.2.2.2 Daftar Tuntutan	28
3.2.2.3 Pembagian Fungsi Proses Pengerjaan Sistem Kelistrikan	30
3.2.3 Membuat Rancangan	30
3.2.3.1 Pemilihan Sistem Kontrol Kelistrikan	30
3.2.3.2 Pemilihan Material Untuk Komponen Daya	31
3.2.3.2.1 Motor atau <i>Agitator</i>	31

3.2.3.2.2 Pemanas (<i>Heater</i>)	32
---	----

BAB IV PEMBUATAN DAN PENGUJIAN ALAT PEMBANDING TERMOMETER

4.1 Pemilihan Komponen	34
4.1.1 Pemilihan Komponen Kontrol	34
4.1.1.1 <i>Switch</i> atau Saklar	34
4.1.1.2 Relay	35
4.1.1.3 <i>Temperature Controller</i>	35
4.1.1.4 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>).....	35
4.1.2 Pemilihan Komponen Daya	37
4.1.2.1 Motor AC	37
4.1.2.2 Pemanas (<i>Heater</i>)	37
4.1.3 Daftar Material	37
4.2 <i>Schematic</i> Rangkaian	40
4.3 Cara Pengoperasian <i>Temperature Control</i> TZN4S-14R	41
4.4 Prosedur Pengoperasian Alat Pembanding Termometer	44
4.5 Data Pengujian Alat Pembanding Termometer	48
4.5.1 Analisa Data Pengujian Pencapaian Suhu Antara Termometer Master dengan Termometer <i>Equipment</i>	48
4.5.2 Kriteria Penilaian Data Hasil Pengujian	50
4.5.3 Analisa Waktu Proses Pengujian Alat Pembanding Termometer	50
4.6 <i>Maintenance</i> Alat Pembanding Termometer	51

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A GAMBAR RANCANGAN

LAMPIRAN B MANUAL BOOK

LAMPIRAN C ELECTRICAL DRAWING

LAMPIRAN D TABEL KABEL

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1a. Rancangan alat pembanding termometer tampak depan.....	6
Gambar 2.1b. Rancangan alat pembanding termometer tampak atas.....	6
Gambar 2.2 Metode perancangan (menurut VDI 2222)	8
Gambar 2.3 PT100.....	10
Gambar 2.4 <i>Thermocouple</i> type-K	11
Gambar 2.5 Simbol <i>push button</i> NC (<i>Normally Close</i>) dan NO (<i>Normally Open</i>)	14
Gambar 2.6 <i>Push button</i>	14
Gambar 2.7 Simbol <i>selector switch</i> dengan 3 kontak pilihan	15
Gambar 2.8 Simbol <i>emergency switch/stop</i> dengan 2 kontak	15
Gambar 2.9 <i>Emergency switch/stop</i>	15
Gambar 2.10 Relay	16
Gambar 2.11 <i>Relay normally open</i>	16
Gambar 2.12 <i>Relay normally close</i>	17
Gambar 2.13 <i>Relay change-over</i>	17
Gambar 2.14 Simbol MCB 1 <i>pole</i>	18
Gambar 2.15 <i>Temperature controller</i> TZN4S-14R.....	18
Gambar 2.16 Tampilan depan <i>temperature controller</i> TZN4S-14R	19
Gambar 2.17 <i>Wiring</i> terminal <i>temperature controller</i> TZN4S-14R	19
Gambar 2.18 Motor 1 phase peei moger	20
Gambar 2.19 <i>Heater</i> bentuk silinder atau tabung	21
Gambar 2.20 <i>Heater</i> bentuk <i>stick</i> atau batangan.....	21
Gambar 2.21 Box panel	22
Gambar 2.22 Deretan terminal	22
Gambar 2.23 Terminal	22
Gambar 2.24 <i>Ducting cable</i>	23
Gambar 3.1 Diagram alir konsep perancangan	26
Gambar 3.2 Bagan pembagian fungsi proses pengerjaan kelistrikan	30

Gambar 3.3 Penggabungan <i>temperature control</i> TZN4S dengan sistem kontrol berbasis relay	31
Gambar 3.4 Motor AC	32
Gambar 3.5 <i>Band heater</i>	33
Gambar 4.1 Diagram blok rangkaian	40
Gambar 4.2 Diagram alir <i>setting</i> tahap pertama TZN4S-14R	41
Gambar 4.3 Diagram alir <i>setting</i> tahap kedua TZN4S-14R	43
Gambar 4.4 Diagram alir prosedur pengoperasian alat	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan antara <i>resistance</i> dan <i>temperature</i>	11
Tabel 2.2 <i>Metal base thermocouple</i>	12
Tabel 2.3 <i>Platinum metal base thermocouple</i>	13
Tabel 3.1 Daftar tuntutan rancangan sistem kelistrikan	29
Tabel 4.1 Daftar material kelistrikan	38
Tabel 4.2 Instruksi kerja alat pembanding termometer	45
Tabel 4.3 Data hasil pengujian alat pembanding termometer	48
Tabel 4.4 Kriteria penilaian data hasil pengujian	50
Tabel 4.5 Data efisiensi waktu proses pengujian termometer	51
Tabel 4.6 Penanganan jika terjadi <i>trouble</i>	52