

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN
PENGONTROLAN SUHU AIR DALAM SEBUAH
TANGKI DENGAN SUHU 30°C - 100°C
SECARA OTOMATIS

SKRIPSI



Oleh :

Nama : MARGONO

NRP : 5103096044

NIRM : 91.7.003.31073.58596

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2001

| | |
|------------|--------------------|
| NO. BUKU | 0484/02 |
| TGL TERIMA | 8 Feb '02 |
| B. F. I. | |
| NO. DI P. | FIE |
| NO. FUKU | FT-e Mar p-1 |
| NO. LAM. | 1 (SATU) |

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN
PENGONTROLAN SUHU AIR DALAM SEBUAH
TANGKI DENGAN SUHU 30°C - 100°C
SECARA OTOMATIS**

SKRIPSI

**DIAJUKAN KEPADA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA**



**UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN
MEMPEROLEH GELAR SARJANA TEKNIK
BIDANG TEKNIK ELEKTRO**

Oleh :

Nama : MARGONO

NRP : 5103096044

NIRM : 91.7.003.31073.58596

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Skripsi bagi mahasiswa tersebut dibawah

Nama : Margono

Nrp : 5103096044

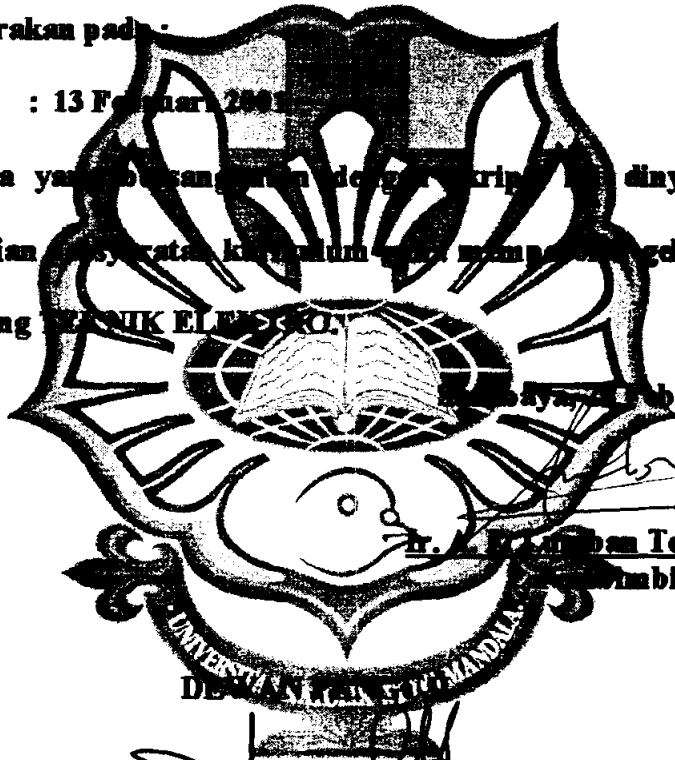
Nirm : 96.7.003.31073.58596

Telah diselenggarakan pada :

Tanggal : 13 Februari 2001

Karenanya yang bersangkutan dengan skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kelulusan yang mampu untuk gelar SARJANA TEKNIK di bidang TEKNIK ELEKTRO

di Surabaya, 13 Februari 2001



Ir. R. R. Tobing, M.T.
Ketua

Ir. Rasional Sireu, M.Eng.
Ketua

Albert Gunadhi, ST, MT.
Anggota

Ir Satyeadi
Anggota

Albert Gunadhi, ST, MT
Ketua
Jurusan Teknik Elektro

Ir. Nani Indraswati
Fakultas Teknik
DEKAN

ABSTRAKSI

Pada jaman sekarang ini kemajuan teknologi telah merambah semua bidang, mulai dari yang dipakai sehari-hari sampai dengan yang khusus, misalnya: permainan simulasi dan logika yang cukup rumit.

Dalam bidang industri juga demikian terjadi kemajuan dalam mesin-mesin produksinya, yang semakin mengefisienkan sistem produksi air panas tersebut.

Pada skripsi ini dibuat suatu bentuk rancangan dari aplikasi ilmu yang telah didapat diperkuliahan, yaitu rancangan mengenai pembuatan air panas secara otomatis, dengan harapan rancangan alat pembuatan alat ini dapat lebih efisien dalam pembuatan air panas.

Alat ini bekerja dengan memasukan input melalui tombol up dan down untuk menentukan suhu yang diinginkan sehingga memerintahkan mikroprosesor untuk membuka kran masuk air setelah penuh, maka kran akan menutup yang dilanjutkan dengan hidupnya heater sampai pada suhu yang ditentukan yang menggunakan sensor suhu yaitu IC LM35. Heater akan mati dan kran pembuangan akan membuka sehingga menghasilkan air panas yang siap pakai.

Pada pelaksanaannya hasil; rancangan dapat diteruskan dengan membuat mesin yang sesungguhnya memperhatikan perhitungan dari bahan yang akan dipergunakan untuk gerakan-gerakan mekanis.

KATA PENGANTAR

Segala Puji Syukur Hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan karuniaNya yang begitu besar sehingga penulis dapat menyelesaikan perancangan, pembuatan dan penulisan skripsi yang berjudul : "PERENCANAAN DAN PEMBUATAN PENGONTROLAN SUHU AIR DALAM SEBUAH TANGKI DENGAN SUHU 30 °C - 100 °C SECARA OTOMATIS".

Tujuan perancangan, pembuatan dan penulisan skripsi adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Ir.A.F. Lumban Tobing, M.T.selaku dosen pembimbing selama perancangan, pembuatan dan penulisan tugas akhir ini. Disamping itu penulis juga menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Dewan penguji yang memberikan masukan-masukan selama perbaikan skripsi berlangsung.
2. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kelancaran perencanaan, pembuatan dan penulisan skripsi ini hingga selesai.

Surabaya, Januari 2001.

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| JUDUL | i |
| PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Tujuan | 2 |
| 1.3. Pembatasan Masalah | 2 |
| 1.4. Sistematika Kegiatan | 3 |
| 1.5. Sistematika Pembahasan | 3 |
| BAB II TEORI PENUNJANG | 5 |
| 2.1. Penguat OP-AMP | 5 |
| 2.1.1. Penguat Pembalik | 6 |
| 2.1.2. Penguat Tak Membalik | 7 |
| 2.2. A/D Konverter Successive-Approximation | 9 |
| 2.2.1. ADC 0804 | 11 |
| 2.2.2. Diagram Konfigurasi Pin ADC 0804 | 12 |

| | |
|---|-----------|
| 2.3. Penggunaan Frekuensi Clock | 14 |
| 2.4. Mikrokontroler 8031 | 15 |
| 2.4.1. Arsitektur Mikrokontroler 8031 | 17 |
| 2.4.1.1. Memori | 17 |
| 2.4.1.2. Register Fungsi Khusus | 23 |
| 2.4.1.3. Interupsi | 26 |
| 2.4.1.4. Timer dan counter | 28 |
| 2.4.1.5. Masukan dan Keluaran | 30 |
| 2.4.1.6. Reset | 30 |
| 2.4.1.7. Pewaktuan | 31 |
| 2.4.1.8. Pin Pada Mikrokontroler 80C31 | 31 |
| 2.5. PPI 8255 | 34 |
| 2.6. Transduser | 37 |
| 2.6.1. Sensor Temperatur | 39 |
| BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT | 40 |
| 3.1. Perencanaan Perangkat Keras | 40 |
| 3.1.1. Diagram Blok | 41 |
| 3.1.2. Perencanaan Rangkaian Transduser | 43 |
| 3.1.3. Perencanaan Sensor Ketinggian Air | 43 |
| 3.1.4. Perencanaan Rangkaian Penguat | 44 |
| 3.1.5. Perencanaan Rangkaian ADC | 45 |
| 3.1.6. Perencanaan Rangkaian Penggerak Relay | 47 |
| 3.1.7. Perencanaan Rangkaian Mikrokontroler 80C31 | 48 |

| | |
|--|----|
| 3.1.7.1. Perencanaan Memori | 48 |
| 3.1.7.2. Perencanaan Rangkaian Reset | 50 |
| 3.1.7.3. Perencanaan Clock | 51 |
| 3.1.8. Perencanaan Rangkaian LCD | 52 |
| 3.2. Perencanaan Perangkat Lunak | 54 |
| 3.2.1. Program Sistem Minimum 80C31 | 56 |
| BAB IV PENGUJIAN ALAT | 57 |
| 4.1. Pengujian Perangkat Keras | 57 |
| 4.1.1. Pengujian Rangkaian Transduser Suhu | 57 |
| 4.1.2. Pengujian Rangkaian Penguat | 58 |
| 4.1.3. Pengukuran Sensor Level | 59 |
| 4.1.4. Pengukuran Penggerak Relay | 60 |
| 4.1.5. Pengujian Rangkaian ADC | 60 |
| 4.1.6. Pengujian Keseluruhan Alat | 61 |
| BAB V KESIMPULAN | 62 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 2.1. Rangkaian Inverting Amplifier | 7 |
| 2.2. Rangkaian Non Inverting Amplifier | 8 |
| 2.3. Blok Diagram SAR ADC | 10 |
| 2.4. Diagram Konfigurasi Pin ADC 0804 | 12 |
| 2.5. Rangkaian RC Untuk Frekuensi Clock | 14 |
| 2.7. Diagram Block Mikrokontroler 8031 | 17 |
| 2.8. Struktur Memori Mikrokontroler 8031 | 18 |
| 2.9. Memory Program Bagian Bawah Mikrokontroler 8031 | 19 |
| 2.10. Konfigurasi Perangkat Keras Untuk Eksekusi Memory eksternal. | 21 |
| 2.11. Alamat Bawah Memory Data | 22 |
| 2.12. Konfigurasi Untuk Mengakses Memory Data Eksternal | 22 |
| 2.13. Peta Special Functional Register | 23 |
| 2.14. Susunan Bit Program Status Word | 25 |
| 2.15. Susunan Bit Interrupt Enable | 27 |
| 2.16. Susunan Bit Tcon | 28 |
| 2.17. Susunan Bit Register Timer Mode | 29 |
| 2.18. Pewaktuan Melalui Osilator | 31 |
| 2.19. Konfigurasi Pin 8031 | 33 |
| 2.20. Format Kontrol Word Register | 37 |
| 2.21. Rangkaian LM 35 | 39 |

| | | |
|------|--|----|
| 3.1. | Blok Diagram | 40 |
| 3.2. | Rangkaian Transduser T to V | 42 |
| 3.3. | Rangkaian Penguat | 43 |
| 3.4. | Rangkaian ADC 0804 | 45 |
| 3.5. | Rangkain Penggerak Relay | 46 |
| 3.6. | Perencanaan Memory | 49 |
| 3.8. | Rangkaian Reset Dengan Osilator | 50 |
| 3.9. | Diagram Blok Penampil LCD | 52 |
| 4.1. | Rangkaian Ukur Sirkuit Transduser | 58 |
| 4.2. | Rangkain Ukur Rangkaian Penguat | 59 |
| 4.3. | Sistematik Pengujian Rangkaian ADC | 61 |
| 4.4. | Diagram Blok Pengukuran | 63 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | | Halaman |
|-------|--|---------|
| 2.1. | Keluarga MCS-51 | 16 |
| 2.2. | Nama dan Alamat Register Pada Register Fungsi Khusus | 23 |
| 2.3. | Pemililhab Register Bank Dengan RS0 dan RS1 | 25 |
| 2.4. | Alamat Layanan Rutin Interupsi | 27 |
| 2.5. | Fungsi Khusus Port 3 | 30 |
| 2.6. | Operasi PPI 8255 | 35 |
| 3.1. | Tabel Kebenaran | 48 |
| 4.1. | Hasil Pengujian Rangkaian Transduser Suhu | 58 |
| 4.2. | Pengujian Rangkaian Penguat | 58 |
| 4.3. | Pengukurab Sensor Level | 59 |
| 4.4. | Pengukuran Penggerak Relay | 60 |
| 4.5. | Pengujian Rangkaian ADC | 60 |
| 4.6. | Pengujian Keseluruhan Alat | 61 |