

IMPLEMENTASI *PROTOTYPE* PEMBUATAN ALAT PEMANAS AIR BERBASIS MIKROKONTROLLER

Didik Aribowo¹, Desmira²

Fakultas Keguruan Pendidikan Teknik Elektro - UNTIRTA

¹aribowo82@yahoo.co.id, ²ides_syahidah@yahoo.com

Abstrak – Jurnal ini bertujuan untuk menciptakan serangkaian aplikasi Mikrokontroler untuk mengontrol suhu sistem pada pemanas air. Sistem kontrol diperlukan karena suhu untuk mengatur panas agar tetap terjaga. Pemanasan suhu air adalah 0°C - 89°C, keadaan proses air mendidih. Fungsi mikrokontroler untuk proses dan kontrol pemanas berdasarkan kondisi bahwa nilai yang diberikan oleh Personal Computer. Hal ini juga berfungsi untuk menerima perintah pemanas kontrol manual dan mengirimkan data suhu untuk serial Personal Computer. Software yang digunakan adalah Bahasa Assembler. Cara bekerja pemanas air ini dapat disesuaikan dengan menggunakan sensor suhu. Heater pada posisi stand by ketika suhu telah mencapai maksimum. dan pemanas Air ini akan bekerja lagi apabila suhu dibawah 89°C. Proses jalanya alat ini karena Relay terhubung ke Sensor IC LM35 dan Mikrokontroler.

Kata Kunci: Mikrokontroler, Bahasa Assembler, IC LM35, Relay

I. PENDAHULUAN

Dengan seiring kemajuan teknologi yang semakin berkembang, dibutuhkan akan efektifitas dan efesiesi dalam berbagai bidang. Hal tersebut membuka pemikiran manusia untuk mengembangkan dalam teknologi yang lebih berinovasi, antara lain membuat alat pemanas air yang memiliki bentuk fisik yang besar, hal ini menyulitkan bagi pemakai untuk membawanya di saat berpergian. Dengan hal tersebut kami mencoba membuat alat yang se-efesien mungkin untuk memudahkan pemakai membawanya disaat berpergian maupun memudahkan dalam kehidupan sehari hari.

Dalam hal ini akan dibuat alat yang sederhana dan praktis, tanpa merasa kesulitan bagi pemakainya. Dengan menggunakan alat pemanas air mikrokontroler berbasis AT89S51. Alat ini bisa digunakan dengan mudah dan praktis di saat pemakai membawanya dalam berpergian jauh. Alat ini juga memudahkan pemakai dan memiliki bentuk sederhana mungkin supaya memudahkan penggunaannya. Berdasarkan masalah tersebut penulis mengambil sebuah Implementasi Prototype Pembuatan Alat Pemanas Air Berbasis Mikrokontroler At89s51.

II. METODOLOGI PENELITIAN

1. Metode Observasi

Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan langsung dari pengamatan dan pencatatan di lapangan.

2. Metode Interview

Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara menanyakan langsung kepada narasumber.

3. Metode Studi literatur

Merupakan metode dengan mempelajari buku-buku dan mengunjungi website-website atau situs-situs yang menyediakan tutorial serta artikel-artikel mengenai Mikrokontroler dan komponen aktif dan pasif

III. DASAR TEORI

3.1. Komponen Elektronika Pasif

Menurut Daryanto (2011:2) “komponen pasif merupakan komponen yang dapat bekerja tanpa sumber tegangan”. Komponenn pasif terdiri dari hambatan atau tahanan, kapasitor atau kondensator, induktor atau kumparan, dan transformator.

3.1.1. Resistor

Menurut Rusmadi Dedy (2007:8) “hampir semua rangkaian elektronika pada umumnya menggunakan komponen resistor ini, dalam prakteknya resistor disebut juga tahanan atau hambatan listrik, ada juga menyebut resistance atau westand”. Resistor disingkat dengan huruf R. Fungsi dari tahanan adalah sebagai penghambat arus listrik, memperkecil arus listrik dan membagi arus listrik dalam suatu rangkaian.

Resistor dapat dibagi menjadi, resistor tetap dan resistor tidak tetap atau resistor yang dapat berubah nilai.

a. Resistor Tetap

Menurut Rusmadi Dedy (2007:10) “resistor tetap adalah resis yang nilai besarannya sudah ditetapkan oleh pabrik pembuatnya dan tidak dapat diubah-ubah”. Pada umumnya bentuk fisik dari resistor jenis ini bulat panjang dan kecil.



Sumber: http://stoedio9.com/wp-content/uploads/2009/08/clip_image0021.jpg

Gambar 1 Simbol Resistor Tetap

b. Resistor Tidak Tetap

Menurut Rusmadi Dedy (2007:13) “resistor tidak tetap adalah resistor yang nilai tahanannya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan”. Maksud dan tujuan dari pemasangan resistor tidak tetap dalam suatu rangkaian adalah dengan tujuan untuk mengatur besar kecilnya arus dan tegangan dalam suatu rangkaian, sebagai pembagi tegangan dan sebagai pembagi arus.

3.2. Komponen Elektronika Aktif

Menurut Daryanto (2011:2) “komponen aktif merupakan komponen yang tidak dapat bekerja tanpa adanya sumber tegangan”. Komponen aktif terdiri dari dioda dan transistor. Pada pembuatan rangkaian elektronika diperlukan peralatan (seperti obeng, tang, bor, dan sebagainya) dan juga papan sirkuit yang digunakan untuk tempat menempelnya komponen elektronika (seperti PCB, wishboard, dan sebagainya).

3.2.1. Dioda

Menurut Daryanto (2011:13) “dioda adalah sambungan bahan p-n yang berfungsi terutama sebagai penyearah”. Bahan tipe-p akan menjadi sisi anode, sedangkan bahan tipe-n akan menjadi katode. Bergantung pada polaritas tegangan yang diberikan kepadanya, dioda bisa berlaku sebagai sebuah saklar tertutup (apabila bagian anoda mendapatkan tegangan positif, sedangkan katodanya mendapatkan tegangan negatif). Selain itu, dioda juga berlaku sebagai saklar terbuka (apabila anoda mendapat tegangan negatif, sedangkan katode mendapatkan positif).

3.2.2. Transistor

Transistor merupakan komponen elektronika yang terdiri dari tiga lapisan semikonduktor sebagai contoh NPN dan PNP. Transistor mempunyai tiga kaki yang disebut dengan emitor (E), basis/base (B), dan kolektor/collector (C). Transistor termasuk komponen aktif. Sama halnya dengan komponen semikonduktor lainnya dibuat dari bahan indium, germanium, dan silikon. Dalam bidang elektronika komponen Transistor banyak sekali macam ragamnya, diantaranya jenis Transistor Bipolar dan

jenis Transistor Efek medan (FET). Bipolar adalah jenis transistor yang paling umum dan banyak dipergunakan dalam rangkaian elektronika digital. Pada umumnya Transistor Bipolar memiliki tiga buah kaki berbentuk terminal.

- a. Transistor PNP (Positif Negatif Positif)
- b. Transistor NPN (Negatif Positif Negatif)

3.2.3. Relay

Relay merupakan suatu Komponen (rangkain) elektronika yang bersifat elektronis dan sederhana serta tersusun oleh saklar, lilitan, dan poros besi. Cara kerja komponen ini dimulai pada saat mengalirnya arus listrik melalui koil, lalu membuat medan magnet sekitarnya sehingga dapat merubah posisi saklar yang ada di dalam relay tersebut, sehingga menghasilkan arus listrik yang besar.

3.2.4. Tranformator

Transformator atau sering juga disebut trafo adalah komponen elektronika pasif yang berfungsi untuk mengubah (menaik/menurunkan) tegangan listrik bolak-balik (AC) bentuk dasar transformator adalah sepasang ujung pada bagian primer dan sepasang ujung pada bagian sekunder. Bagian primer dan sekunder adalah merupakan lilitan kawat email yang tidak berhubungan secara elektris. Kawat ini dililit pada sebuah inti yang dinamakan inti trafo. Untuk trafo yang digunakan pada tegangan AC frekuensi rendah biasanya inti trafo terbuat dari lempengan-lempengan besi yang disusun menjadi satu membentuk teras besi. Sedangkan untuk trafo frekuensi tinggi (digunakan pada rangkaian-rangkaian radio) menggunakan inti ferit (serbuk besi yang dipadatkan). Pada penggunaannya trafo juga digunakan untuk mengubah impedansi. Balik lagi ke trafo, untuk trafo frekuensi rendah contohnya adalah trafo penurun tegangan (Step Down) yang digunakan pada peralatan elektronika tegangan rendah, adaptor, pengisi battery.

3.2.5. IC (*Integrated Circuit*)

Menurut Rusmadi Dedy (2004:55) ”IC (Integrated Circuit) adalah suatu komponen elektronika yang mempunyai bentuk kaki mirip dengan binatang kaki seribu”. Dalam bidang elektronika banyak dijumpai berbagai macam jenis komponen IC yang dipasang baik dalam rangkaian-rangkaian populer maupun rangkaian logika komputer. Jenis komponen IC dapat dikelompokkan berdasarkan pemakaiannya dan bahan semikonduktor yang dipergunakan, yaitu; Rangkaian digital (logika) dan Rangkaian Analog (linier). Yang termasuk dalam rangkaian logika adalah:

- a. RTL (*Resistor Transistor Logic*) adalah IC yang berisi rangkaian logika yang menggunakan komponen Resistor dan Transistor.
- b. DTL (*Diode Transistor Logic*) adalah IC yang berisi rangkaian logika yang terdiri dari Dioda dan Transistor.
- c. TTL (*Transistor Transistor Logic*) adalah IC yang berisi rangkaian logika yang terdiri dari Transistor-transistor.
- d. ECL (*Emitter Coupled Logic*) adalah IC yang bekerja berdasarkan penguatan Emiter dari beberapa transistor.

Jenis komponen IC tersebut pada umumnya dipergunakan sebagai sistem saklar atau switching dalam rangkaian-rangkaian populer.

3.2.6. Mikrokontroler ATMEL AT89S51

Tabel 1. Spesifikasi dan fitur-fitur AT89S51

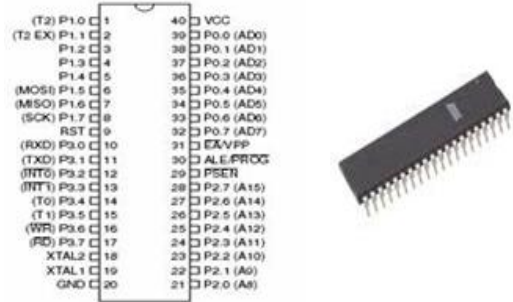
No.	Nama Fitur
1.	Flash 4 Kbyte
2.	256 bytes RAM
3.	Saluran masukan/keluaran (I/O)
4.	3 buah 16 bit timer/counter
5.	Port serial full duplex
6.	Osilator on-chip dan sirkuit waktu

Sumber: <http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:dr9oHDezgL6orM>

Mikrokontroler AT89S51 merupakan sebuah Mikrokontroler 8 bit bertenaga rendah dengan teknologi CMOS berkinerja tinggi yang dilengkapi dengan memori flash yang dapat diprogram sebesar 8 Kbyte. Komponen ini dibuat dengan teknologi memori Atmel yang nonvolatile dan berkapasitas tinggi serta kompatibel dengan set intruksi dan kaki out standar industri 80CSI. Flash onchip memungkinkan memori program dapat diprogram ulang dalam system atau dengan pemrograman memori nonvolatile yang konvensional. Dengan menggunakan CPU 4 bit dengan Flash yang diprogram dari sistem dalam sebuah monolitik chip, Atmel AT89S51 adalah sebuah Mikrokontroler yang sangat baik untuk menyelesaikan solusi yang sangat fleksibel dan efektif dalam biaya, untuk banyak masalah aplikasi serta untuk mengontrol modul tambahan.

Dalam pengoperasiannya, AT89S51 cukup memberikan tegangan yang berkisar antara 4 - 5.5 Volt DC pada kaki VCC dan kaki GND diberikan tegangan 0 Volt. Selain kaki VCC dan GND, kaki-kaki yang dimiliki AT89S51 antara lain : RST, ALE/PROG, PSEN, EA/VPP, XTAL1 dan XTAL2, dan 4 buah port yaitu : port 0, port 1, port 2, port 3 yang masing-masing port tersebut terdiri dari 4 bit.

AT89S51 beserta penjelasan dari kaki tersebut ditunjukkan sebagai berikut ini :



Sumber: <http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:dr9oHDezgL6orM>

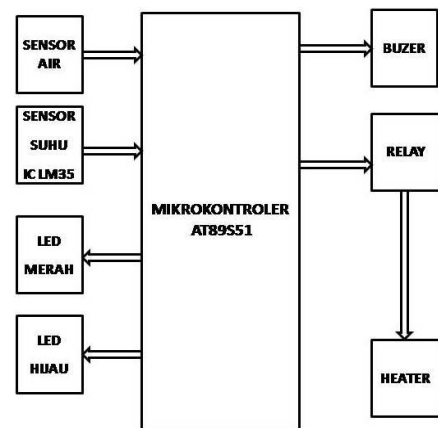
Gambar 2. Konfigurasi Kaki AT89S51

IV. PEMBAHASAN

4.1. Skema Jaringan

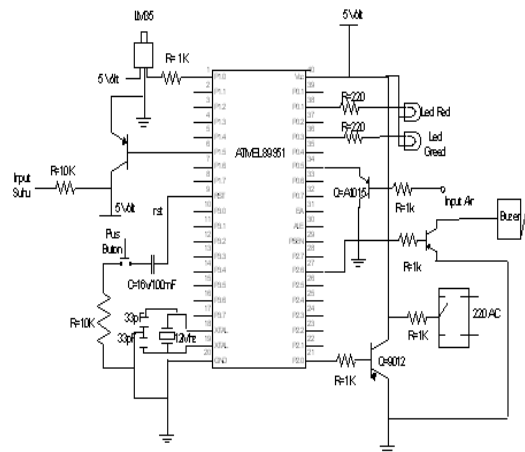
4.1.1. Blok Diagram

Berdasarkan fungsinya Pembuatan Replika Pembuatan Alat Pada Pemanas air Berbasis Mikrokontroler AT89S51 dapat di bagi menjadi beberapa blok.



Gambar 3. Blok Diagram

4.1.2. Skema Keseluruhan

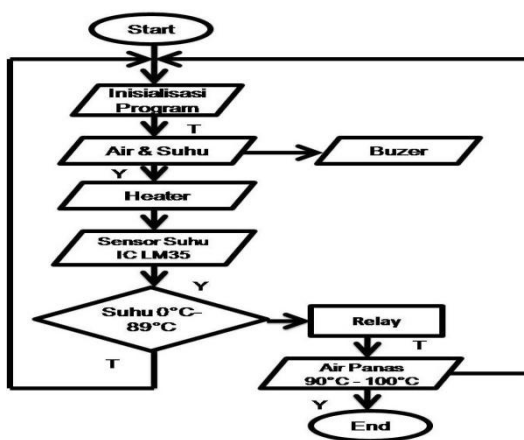


Gambar 4. Skema Keseluruhan

4.1.3. Flowchart

Pada sub-bab ini akan dibahas mengenai flowchart secara perangkat lunak dengan menggunakan penjelasan secara Diagram Alur. Perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan listing program dan mengkompil file asm menjadi hex digunakan READS 51

Flowchart merupakan suatu alat yang digunakan dalam membuat suatu algoritma. Diagram alur (Flowchart) dapat menunjukkan secara jelas, arus pengendalian suatu algoritma, yakni bagaimana melaksanakan suatu rangkaian kegiatan secara logis dan sistematis. Sedangkan arti khusus pengertian dari sebuah Flowchart adalah "Suatu sistem yang digunakan untuk menggambarkan urutan proses yang terjadi dalam suatu program secara sistematis dan logis".



Gambar 5. Diagram Flowchart

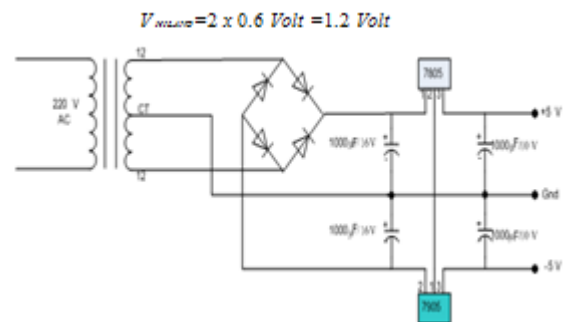
Dalam penulisan ini digunakan bahasa assembler sebagai basic program yang nantinya akan di flash ke dalam IC Mikrokontroler type AT89S51. Begitu alat dinyalakan program akan memeriksa kondisi-kondisi di lingkungan dan dicocokkan dengan data yang ada. Bila terdapat kesamaan kondisi, maka program akan mengeksekusi kondisi tersebut sesuai dengan proses yang telah ditentukan sebelumnya dan alat akan menampilkan keluaran sesuai hasil proses. Dan bila tidak terdapat kesesuaian kondisi, program akan terus looping secara terus menerus sampai ditemukan kondisi yang sesuai. Selama proses looping, alat tidak akan menampilkan keluaran atau kondisi diam.

4.2. Pengujian Alat

Pengujian alat ini lebih ditekankan pada pengujian arus listrik yang masuk, karena faktor utama dalam proses pemanasan heater ini adalah merubah arus listrik menjadi panas. Alat ini telah berhasil berfungsi dengan indikasinya adalah LED indicator telah menyala.

4.2.1. Power Supply

Rangkaian terdiri dari rangkaian dioda dan IC. Dioda yang tersusun oleh 4 dioda berfungsi ganda yaitu sebagai penyearah penuh saat masukan penyearah ini berasal dari sumber arus bolak-balik (tegangan sumber AC) yang berasal dari transformator dan sebagai pelindung terhadap bahaya terbalik polaritas saat masukan penyearah berasal dari sumber arus searah (tegangan sumber DC). Kelemahan jika menggunakan penyearah jenis ini adalah kehilangan catu sumber sebesar 2 kali tegangan bias maju diode, yaitu sebesar $V_{HILANG} = 2 \times V_{BIAS MAJU}$. Jika menggunakan diode silikon ($V = 0.6$ Volt) maka akan mengalami kehilangan tegangan sumber sebesar;



Gambar 6. Rangkaian Power Supply

4.2.2. Analisis Rangkaian

a. Sensor Suhu

Tabel 1.

Pengujian Sensor Suhu

P1. 0		Out Put	Keterangan
0 - 89°C	90° - 100°		
0	0	Mati	Dingin
-0	1	Hidup	Panas

b. Relay

Tabel 2. Pengujian Relay

P2. 0	Out Put	Keterangan
0	1	Menyala
1	0	Mati

c. Sensor Air

Tabel 3. Pengujian Sensor Air

P2. 0	Out Put	Keterangan
0	1	Menyala
1	0	Mati

4.3. Cara Kerja Alat

Untuk mempermudah mengetahui cara kerja dari alat pemanas ini, ketika air mulai di panaskan suhu air berada diposisi 0°C-89°C. Air akan mendidih diposisi suhu 90°C- 100°C. Ketika air telah mendidih maka alat ini langsung memutuskan aliran listrik secara otomatis. Ketika suhu air berada di bawah 89°C, maka alat pemanas air ini akan mulai bekerja lagi untuk memanaskan air. Jika air mulai habis maka sirine akan

berbunyi menandakan air musti diisi lagi, untuk mengetahui air mulai habis telah disesuaikan disaat pengisian programnya.

4.3.1. Pengujian Program

Langkah-langkah dalam mengisi IC Mikrokontroler AT89S51, Sebelum melakukan pengisian program ke IC Mikrokontroler Cek dulu nilai tegangan pada rangkaian dengan cara melepas IC Mikrokontroler, lalu ukur rangkaian dengan multi meter, dengan catatan nilai tegangan 4,67 volt sampai 5,39 volt.

4.4. Permasalahan Pokok

1. Relay tidak tahan lama, sensitif terhadap arus yang tidak normal (tidak stabil).
2. Suhu LM35 tidak tahan lama terhadap suhu air yang begitu mendidih.
3. Bila rangkaian panas, maka akan terjadi trouble yang mengakibatkan rangkaian mengalami kerusakan.
4. Program terlalu lama melakukan pertukaran.
5. Program Assembler terlalu sulit dipahami bagi pemula, karena penyusunannya bersifat bebas/acak, dalam intruksi perintah ke rangkaian yang dikendalikan.
6. Lemahnya driver heater akibat arus listrik yang tidak stabil.

4.5. Pemecehan Permasalahan

1. Relay menggunakan daya yang lebih besar.
2. Suhu harus menggunakan thermostat.
3. Menggunakan converter dari analog ke digital (ADC).
4. Waktu tunda di percepat.
5. Program di ganti dengan bahasa C/C++ dan Java karena program bersifat terstruktur .
6. Diperlukan stabilizer untuk pengontrol tegangan yang masuk ke heater.

V. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Dalam membangun aplikasi ini terlebih dahulu dilakukan pengumpulan data yaitu :

A. Penelitian Lapangan (*field research*)

Pada tahap awal dalam penelitian ini dikumpulkan data terlebih dahulu dengan studi lapangan di di Area PLTU pada PT. Pembangunan Jawa Bali Unit Muara karang Jakarta

B. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*)

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dengan mempelajari buku-buku (*literature*) mengenai Mikrokontroler dan langkah-langkah membangun aplikasi yang berjalan di bawahnya, referensi dari internet dan segala hal yang berkaitan dalam membangun aplikasi.

VI. PENUTUP

Kesimpulan

Dari beberapa tahap perancangan, pembuatan dan pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan antara lain:

1. Pada penelitian ini telah berhasil dirancang alat pengontrol suhu pada alat pemanas air berbasis Mikrokontroler AT89S51. Alat ini mampu mengontrol suhu panas di dalam heater dan mendeteksi suhu yang ada dalam heater.
2. Suhu mendidih sampai 90°C, posisi listrik mati.
3. Suhu dibawah 89°C, posisi listrik menyala.
4. Alat pemanas ini bekerja bila IC Mikrokontroler di isi bahasa perintahnya dengan menggunakan bahasa Assembler.
5. Data suhu di simpan di dalam Mikrokontroler dengan menggunakan bahasa Assembler.
6. Kestabilan proses naiknya suhu tergantung debit air yang ada di dalam heater.
7. Mikrokontroler disini berfungsi untuk mengolah dan mengendalikan kondisi heater berdasarkan nilai yang diberikan oleh Personal Computer (PC). Selain itu juga berfungsi untuk menerima perintah pengendalian heater secara manual dan mengirimkan data suhu menuju Personal Computer (PC) secara serial.

Saran

Dalam pembuatan alat pengontrol suhu pada alat pemanas berbasis Mikrokontroler AT89S51 masih adanya kekurangan yang harus diperbaiki, di antaranya:

1. Arus listrik yang masuk harus sesuai kebutuhan Mikrokontroler.
2. Menggunakan bahasa C/C++ dan Java untuk mempermudah penyusunan program.
3. Di perlukan fan didalam rangkaian karena tidak tahan panas pengguna disarankan menggunakan arus DC 12 volt.
4. Untuk mengetahui suhu dibuat suatu display untuk menampilkan angka suhu.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdurohman Maman, 2010. Pemrograman Bahasa Assembly Konsep Dasar dan Implementasi. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- [2] Daryanto. 2011. Teknik Elektronika, PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
- [3] Rusmadi Dedy, Deny Prihadi. 2007. Belajar Rangkain Elektronika Tanpa Guru. Bandung: Delfajar Utama