

SISTEM PENYIRAMAN TAOGE OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA32 MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBAPAN DAN TEMPERATUR

Salmida Haryanti Sihombing¹⁾, Retno Devita, S.Kom M.Kom²⁾, Sahari, S.Kom, M.Kom³⁾

¹⁾yntsihombing@gmail.com ²⁾retno_devita@ymail.com ³⁾saharimkom@gmail.com

¹⁾ Sistem Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang

^{2,3)} Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang

Abstrak – *In this final project, the writer discusses "Sprouts Automatic Watering System uses ATmega32 Microcontroller Using Humidity and Temperature Sensor". This tool is used for watering the sprouts automatically. In this case use the RTC as storage time and passed on Microcontroller. SHT11 temperature sensor for detecting the temperature and humidity in the room and provide input on the microcontroller signals. Furthermore the temperature signal is processed by the microcontroller to display to the LCD. This tool is used on water pumps to draw water and pipe or hose as intermediary for watering process. From the results of the testing that has been done, the tool is able to work well.*

Key words : Watering System, Microcontroller, Sprouts, Sensor SHT11, RTC

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dasarnya penyiraman yang selama ini dilakukan pengusaha tauge secara berkala atau setiap dua jam sekali benih tauge disiram dengan air. Walaupun sistem ini rumit dan membebankan, terutama pada waktu malam yang mengakibatkan para petani kurang tidur tetapi harus dilakukan untuk memperoleh tauge yang bagus. Proses ini akan berlangsung selama 3 sampai 4 hari (tergantung jenis tauge yang diinginkan).

Sebelumnya alat penyiram tauge otomatis ini telah dibuat dan dirancang pada tahun 1997, akan tetapi alat penyiram tersebut bekerja berdasarkan suhu di sekeliling tauge dan akan mulai menyiram saat tauge telah panas atau pada saat mencapai suhu maksimum (50°C), kemudian alat tersebut berhenti menyiram apabila suhu kembali normal. Dengan kata lain tauge membutuhkan suhu pada proses pertumbuhannya (30°-32°C). Kelemahan alat tersebut hanya dapat bekerja saat suhu telah mencapai panas dan tetap akan melakukan penyiraman walau sudah saatnya dipanen.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas. Permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memprogram mikrokontroler ATmega32 dengan Bahasa Pemrograman *Basic Compiler* agar dapat bekerja optimal sesuai dengan yang diinginkan.
2. Bagaimana membuat alat kontrol untuk menjaga kestabilan suhu sesuai dengan data suhu yang digunakan untuk penyiraman tauge.

3. Bagaimana cara RTC menyimpan proses pewaktuan yang di *inputkan*.
4. Bagaimana cara kerja Buzzer yang berfungsi sebagai alarm untuk memberitahukan tauge yang siap dipanen.
5. Bagaimana cara kerja LCD yang digunakan pada alat penyiraman tauge otomatis sehingga bisa menampilkan waktu dan suhu di sekitar tauge.
6. Bagaimana merancang alat ini agar dapat melakukan proses penyiraman selama waktu yang ditentukan.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan penyiram tauge secara otomatis adalah:

1. Merancang dan membuat alat pengontrol suhu penyiraman tauge otomatis.
2. Merancang dan membuat alat penyiraman tauge berdasarkan pada data suhu yang dipakai untuk penyiraman.
3. Dapat meningkatkan efisiensi kerja pengusaha dalam produksi tauge khususnya pada saat penyiraman.
4. Merancang Bahasa Pemrograman *Basic Compiler* pada sistem penyiraman tauge otomatis.
5. Mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam mendesain suatu system yang dapat dimanfaatkan dalam dunia nyata.
6. Salah satu persyaratan untuk menyelesaikan perkuliahan pada program studi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.

1.4 Metode Penelitian

Untuk mendapatkan sistem yang baik, tentu tidak terlepas dari cara atau metode yang ada saat melakukan proses penelitian, yang mencakup keberadaan penulisan Skripsi. Dan dalam penulisan ini digunakan dua metode penelitian antara lain:

1. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*)

Dalam metode ini dilakukan kajian literature untuk melakukan pendekatan terhadap konsep-konsep yang digunakan, dan untuk lebih meningkatkan pemahaman terhadap aspek-aspek teori yang mendukung pembuatan alat ini.

2. Penelitian Laboratorium (*Laboratory Research*)

Metode ini dilakukan untuk menguji konsep-konsep yang ada dengan menggunakan alat yang sesuai.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Context Diagram

Context Diagram adalah pendefinisian terhadap system yang akan dirancang yang bersifat menyeluruh. *context diagram* digunakan untuk memudahkan proses penganalisaan terhadap system yang dirancang secara keseluruhan. Dalam hal ini *context diagram* berfungsi sebagai sebuah media yang terdiri dari suatu proses dan beberapa buah *external entity*.

2.2 Data Flow Diagram

DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir (misalnya lewat telepon, surat dan sebagainya) atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan (misalnya file kartu, microfiche, hard disk dll). DFD merupakan alat yang digunakan pada metodologi pengembangan sistem yang terstruktur (*structured analysis and design*).

2.3 Flowchart Program

Flowchart adalah suatu bagan yang menggambarkan arus logika dari data yang akan diproses dalam suatu program dari awal sampai akhir. *flowchart program* merupakan alat yang berguna bagi *programmer* untuk mempersiapkan program yang rumit. Bagan aliran terdiri dari simbol-simbol yang mewakili fungsi-fungsi langkah program dan garis alir menunjukkan urutan dari simbol-simbol yang dikerjakan.

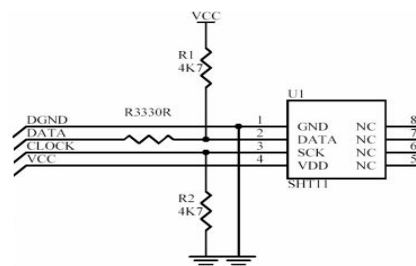
Bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.

2.4 Mikrokontroler ATmega32

Mikrokontroler ATMEGA32 adalah mikrokontroler yang diproduksi oleh Atmel. mikrokontroler ini memiliki clock dan kerjanya tinggi sampai 16 MHz, ukuran flash memorinya cukup besar, kapasistas SRAM sebesar 2 KiloByte, 32 buah port I/O yang sangat memadai untuk berinteraksi dengan LCD dan keypad. AVR Atmega32 merupakan sebuah mikrokontroler *low power* CMOS 8 bit berdasarkan arsitektur AVR RISC.

2.5 Sensor Suhu dan Kelembaban SHT11

SHT11 adalah sensor suhu dan kelembaban yang diproduksi oleh Sensirion. Agar bisa digunakan, sensor ini harus ditambah dengan rangkaian pembagi tegangan resistor pull-up. gambar rangkaiannya sebagai berikut.

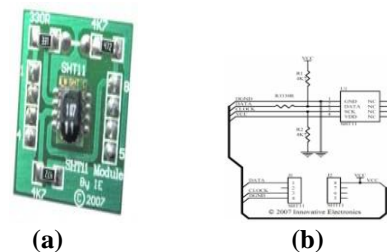


Gambar Rangkaian Pembagi Tegangan Resistor Pull-Up

Sumber : [http://edwin-](http://edwin-aw.web.ugm.ac.id/2011/04/akses-sensor-suhu-dan-kelembaban-sht11-dengan-bascom-avr/)

[aw.web.ugm.ac.id/2011/04/akses-sensor-suhu-dan-kelembaban-sht11-dengan-bascom-avr/](http://edwin-aw.web.ugm.ac.id/2011/04/akses-sensor-suhu-dan-kelembaban-sht11-dengan-bascom-avr/)

Sensor ini juga telah tersedia yang berupa modul sensor SHT11. Jadi tinggal digunakan saja, tidak perlu susah-susah membuat rangkaiannya. Gambar modul dan *schematic* nya adalah sebagai berikut.



Gambar (a) Modul STH11 (b) Schematic STH11

Sumber : [http://edwin-](http://edwin-aw.web.ugm.ac.id/2011/04/akses-sensor-suhu-dan-kelembaban-sht11-dengan-bascom-avr/)

[aw.web.ugm.ac.id/2011/04/akses-sensor-suhu-dan-kelembaban-sht11-dengan-bascom-avr/](http://edwin-aw.web.ugm.ac.id/2011/04/akses-sensor-suhu-dan-kelembaban-sht11-dengan-bascom-avr/)

3. ANALISA DAN HASIL

3.1 Desain Sistem Secara Umum

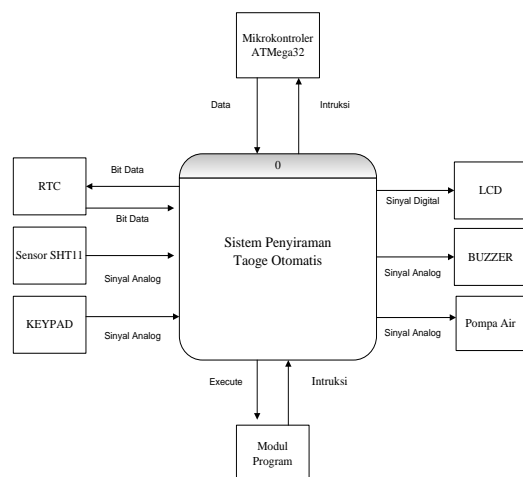
Secara umum bentuk dari tampilan sistem ini terdiri atas sistem mekanik dan

rangkaian elektronika. Gerakan dari sistem mekanik akan ditentukan oleh gerakan simulasi yang digunakan, sedangkan rangkaian elektronika berfungsi untuk memberikan data berupa sinyal yang akan diproses oleh mikrokontroler sesuai logika program yang dirancang.

Dalam penganalisaan sistem perlu dilakukan pendefinisian terhadap sistem yang akan dirancang secara bertahap dan menyeluruh, artinya bahwa harus ada gambaran yang kompleks dan jelas mengenai ruang lingkup pembahasan masalah. Sebagai mediana terdiri dari *context diagram*, data *flow diagram*, blok diagram serta *flowchart*. Untuk lebih jelasnya akan diuraikan berikut ini :

3.1.1 Context Diagram

Sub bab ini merupakan penjabaran setiap *external entity* secara keseluruhan yang digambarkan melalui *context diagram*. *Context diagram* merupakan pendefinisian terhadap sistem yang akan dirancang yang bersifat menyeluruh. *Context diagram* ini digunakan untuk memudahkan dalam proses penganalisaan sistem yang dirancang secara keseluruhan. *Context diagram* berfungsi sebagai media, yang terdiri dari suatu proses dan beberapa *external entity*. *Context diagram* yang dimaksud dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 Context Diagram

Sistem ini berinteraksi dengan beberapa *entity* yang akan dibahas di bawah ini berikut macam-macam *entity* yang digunakan :

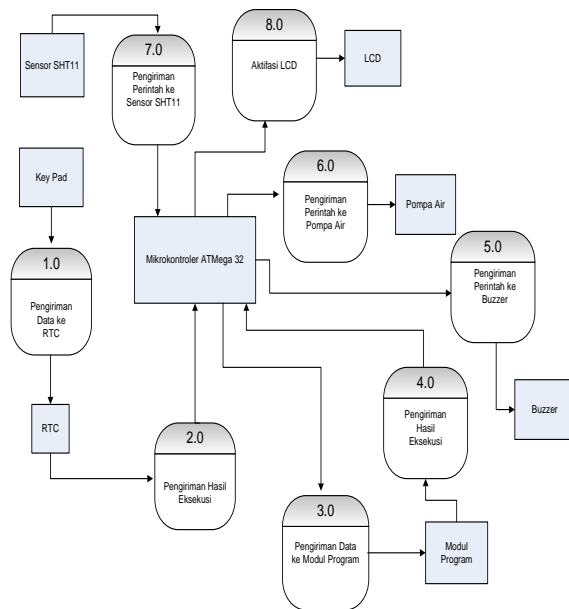
1. *Keypad*
Keypad berfungsi sebagai *input* untuk mengatur (menambah atau mengurangi) hari dan tanggal waktu proses.
2. *Sensor SHT11*
Sensor SHT11 berfungsi untuk mendeteksi suhu dalam ruangan Penyiraman Taoge dan

memberikan sinyal *input* pada mikrokontroler.

3. *LCD*
LCD digunakan untuk menampilkan tanggal, data suhu ruangan dan waktu proses.
4. *Pompa Aquarium dan Selang/Pipa*.
Pompa berfungsi sebagai penarik atau penyedot air di dalam baskom kemudian disalurkan melalui selang/pipa ke dalam kotak taoge.
5. *Modul Program*
Sarana pengolahan data dari *input* operator atau tempat *user* menginputkan data yang berfungsi untuk menjalankan sistem penyiraman otomatis. Program yang mengendalikan alat adalah bahasa pemrograman Basic menggunakan *software Bascom AVR*.
6. *Mikrokontroler ATmega32*
Mikrokontroler ATmega32 merupakan basis pengendali dari sistem ini. Pada mikrokontroler diisi modul program untuk melakukan pembacaan *input* yang berasal dari sensor suhu dan memberikan *output* pada *LCD* untuk menampilkan suhu disekitar taoge dan menampilkan waktu proses. Alat ini melakukan proses penyiraman setiap tiga jam sekali selama 5 detik. Dan pada saat mencapai suhu maksimum (35°C) alat ini akan otomatis melakukan penyiraman selama 5 detik dan kembali lagi melakukan prosesnya seperti awal lagi setiap tiga jam sekali selama 5 detik.
7. *RTC DS1307*
RTC DS1307 akan berfungsi untuk menyimpan pewaktuan pada sistem penyiraman otomatis ini.
8. *Buzzer*
Buzzer akan berfungsi sebagai alarm pada saat waktu proses telah selesai tepat pada waktu yang telah ditentukan

3.1.2 Data Flow Diagram Level 0

Data Flow diagram Level 0 adalah merupakan penjabaran dari *Context Diagram* seperti dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut ini.



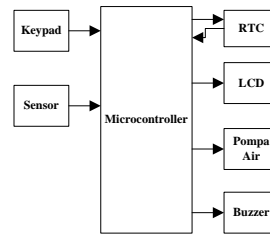
Gambar 3.2 Data Flow Diagram Level 0

Dari gambar di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *Keypad* memberikan *input* berupa sinyal analog ke RTC (1.0).
2. RTC akan menerima *input* dari keypad dan mengirim hasil eksekusi ke Mikrokontroler untuk *update* waktu proses (2.0).
3. Mikrokontroler ATmega32 akan membaca sinyal dari RTC dan dieksekusi oleh modul program sesuai dengan instruksi yang diberikan untuk mengatur waktu proses (3.0).
4. Kemudian hasil eksekusi tersebut akan dikirim lagi ke mikrokontroler (4.0).
5. Sensor suhu SHT11 akan mendeteksi suhu dalam ruangan dan memberikan *input* pada mikrokontroler ATmega32 (5.0).
6. Mikrokontroler ATmega32 akan memberikan *output* ke LCD untuk menampilkan waktu dan menampilkan suhu selama waktu proses (6.0).
7. Mengirimkan laporan berupa sinyal analog ke pompa air untuk melakukan proses penyiraman (7.0).
8. Mikrokontroler ATmega 32 akan memberikan output ke Buzzer jika waktu proses berakhir telah berakhir (8.0).

3.1.3 Blok Diagram

Dari rancangan fisik alat maka dapat digambarkan blok diagram peralatan sebagai berikut.



Gambar 3.3. Blok Diagram

Dari blok diagram diatas terdapat *Keypad* yang berfungsi sebagai *input* untuk mengatur (menambah atau mengurangi) waktu proses. *RTC* berfungsi sebagai penyimpan waktu proses. Sensor SHT11 berfungsi untuk mendeteksi suhu dalam tempat penyiraman dan memberikan sinyal *input* kepada mikrokontroler. LCD digunakan untuk menampilkan waktu proses dan data suhu ruangan (*output*) Pompa air sebagai output akan menerima perintah dari mikrokontroler untuk proses penyiraman dan buzzer berfungsi sebagai *output* ataupun alarm saat waktu proses telah selesai.

3.1.4 Cara Kerja Alat

Sistem yang dirancang diaplikasikan sebagai penyiram taoge otomatis dan melihat suhu di sekitar taoge. Adapun cara kerja alat ini adalah sebagai berikut:

1. *Keypad* dapat ditekan untuk menambah atau mengurangi waktu proses sesuai kebutuhan.
2. *RTC* akan menyimpan waktu proses yang telah *diinputkan*.
3. Sensor SHT11 akan mendeteksi suhu dalam ruangan dan memberikan sinyal *input* pada Mikrokontroler ATmega32.
4. LCD akan menerima output dari Mikrokontroler ATmega32 untuk menampilkan waktu proses dan juga suhu di dalam tempat penyiraman.
5. Pompa air akan menerima output dari Mikrokontroler ATmega32 dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Jika suhu dalam ruangan kurang dari atau sama dengan *standard* nilai suhu yang ditentukan, maka pompa air akan menyiram otomatis selama 5 detik setiap satu kali dalam 3 jam.
 - b. Jika suhu dalam ruangan lebih dari 35°C maka pompa air akan menyiram otomatis dan akan kembali melakukan proses penyiraman secara normal yaitu selama 5 detik setiap satu kali dalam 3 jam setelah suhu kembali *standard* antara 30°-32°C.
6. Buzzer akan berbunyi jika waktu proses telah selesai selama waktu yang ditentukan.

3.2 Rancangan Fisik Alat

Perancangan alat ini merupakan tahap awal dari pemasangan menganalisa permasalahan yang dihadapi berdasarkan literatur yang menunjang perancangan alat. Berikut adalah gambar alat secara keseluruhan.



Gambar 3.4 Rancangan Fisik Alat

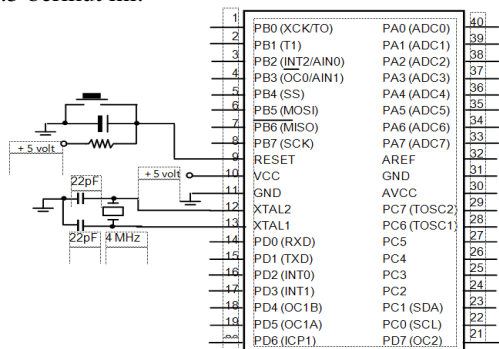
Dari gambar 3.4 di atas dapat dijelaskan Pompa air berada di luar ruangan dan terhubung langsung ke tempat air atau ember. Selang atau pipa ditempatkan disamping kanan dan atas agar air yang mengalir langsung ke taoge. Taoge diletakkan pada tempat yang telah dirancang sedemikian rupa sesuai dengan tempat jatuhnya air. Sensor suhu SHT11 dipasang tepat pada posisi kiri dalam ruangan agar suhu yang dideteksi adalah suhu dan temperatur yang paling dekat dengan taoge. Key Ped dan LCD dipasang pada dinding inkubator bagian luar agar saat pengatur standar nilai suhu normal tidak perlu membuka pintu alatya, dan data suhu dapat dilihat dengan jelas pada LCD.

3.3 Desain Secara Terinci

Desain dari sistem yang dibuat merupakan gambaran dari sistem secara keseluruhan. Dengan adanya desain ini maka prinsip kerja dari sistem serta komponen-komponen dari sistem yang digunakan akan dapat dilihat dengan jelas.

3.4 Rangkaian Sistem Minimum

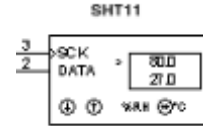
Sistem minimum merupakan rangkaian minimum yang digunakan untuk mengaktifkan mikrokontroler. Blok rangkaian dari sistem minimum ATmega32 dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut ini.



Gambar 3.5 Rangkaian Sistem Minimum

3.5 Perancangan Sensor SHT11

Sensor ini digunakan untuk pendeteksi suhu temperature dan juga kelembaban. SHT11 adalah sensor suhu dan kelembaban yang diproduksi oleh Sensirion. Sensor SHT11 merupakan salah satu dari sekian banyak sensor suhu yang dijual dipasaran. Sensor SHT11 mengukur suhu dari -40°C (-40°F) hingga $+123,8^{\circ}\text{C}$ ($+254,9^{\circ}\text{F}$) dan kelembaban relatif dari 0%RH hingga 100%RH.



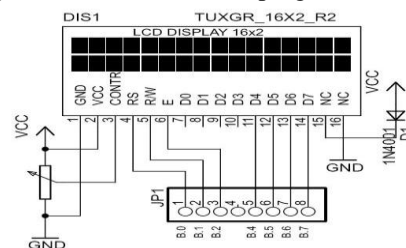
Gambar 3.6 Koneksi Sensor SHT11

Prinsip kerja dari rangkain sensor di atas dalam kaitan nya dengan pengukuran tingkat konsentrasi suhu dan temperature dalam ruangan akan dijelaskan secara singkat sebagai berikut.

Pada saat sensor suhu dalam ruangan stabil maka sensor ini akan memberikan *input* pada mikrokontroler. Kemudian mikrokontroler memberikan input pada pompa air, pompa air akan melakukan proses kerjanya seperti yang di *input*-kan yaitu satu kali penyiraman selama 3 detik setiap 3 jam. Jika suhu diatas normal atau lebih dari 50°C maka sensor akan kembali mengirim *input* pada mikrokontroler. selanjutnya mikrokontroler memberikan input pada pompa air, dan otomatis pompa air akan melakukan penyiraman secara otomatis agar suhu dan kelembaban disekitar taoge tetap terjaga stabil.

3.6 Rangkaian LCD

Sistem ini menggunakan rangkaian LCD yang fungsinya menampilkan waktu proses dan data suhu ruangan yang sesuai dengan instruksi dari modul program.



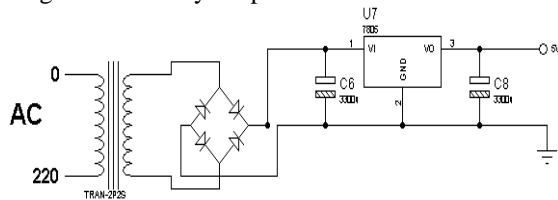
Gambar 3.7 Rangkaian LCD

Pada rangkaian di atas dapat dilihat bahwa pin 15 harus diberi *diode*, yang mana fungsinya sebagai penyearah tegangan yang masuk pada LCD, LCD sendiri memiliki memori dan prosesor tersendiri yang mana apabila data yang telah selesai dikirim dari mikrokontroler maka LCD akan menampilkan

karakter sesuai dengan instruksi dan selanjutnya LCD siap menerima data kembali.

3.7 Rangkaian Catu Daya

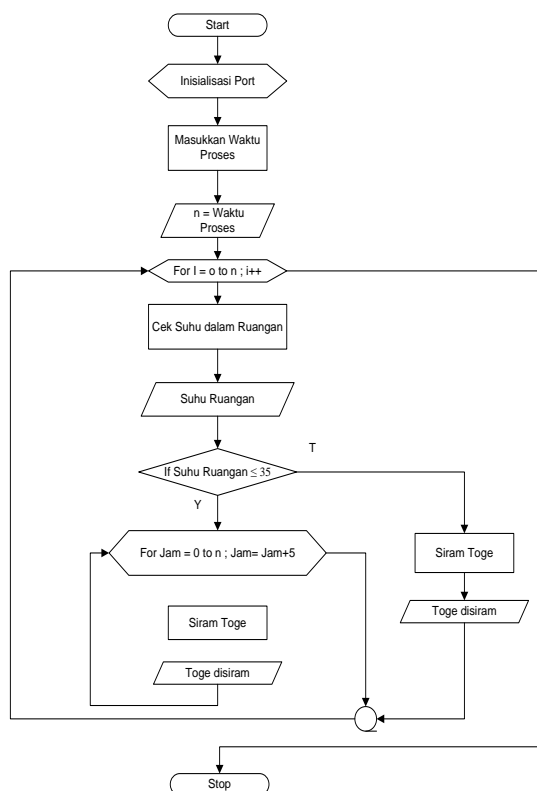
Rangkaian penurun tegangan ini dibutuhkan karena mikrokontroler hanya membutuhkan tegangan +5 volt untuk V_{cc} sistem dan jika kurang dari +4,5 volt, maka mikrokontroler akan *reset* dan dapat membuat modul program menjadi kacau. Gambar rangkaian catu daya dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 3.8 Rangkaian Catu Daya

3.8 Flowchart

Modul program dirancang memiliki struktur dengan kualitas yang baik dan mudah dimengerti, maka sebelum pembuatan *listing* program perlu diawali dengan penentuan logika program. Logika dasar gambaran pada penulisan ini adalah dengan menggunakan *flowchart* seperti gambar berikut.



Gambar 3.9 Flowchart

4. Pengujian Sistem

4.1 Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan salah satu tahap dalam daur hidup pengembangan sistem, dimana tahap ini merupakan tahap penggunaan sistem inkubator otomatis ini. Beberapa aktifitas secara berurutan berlangsung dalam tahap ini, yakni mulai dari menerapkan rencana implementasi, melakukan kegiatan implementasi, dan tindak lanjut implementasi.

Suatu rencana implementasi perlu dibuat terlebih dahulu, supaya implementasi berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Rencana implementasi ini dimaksudkan untuk mengatur bagaimana sistem ini dapat bermanfaat dan dibutuhkan selama tahap implementasi.

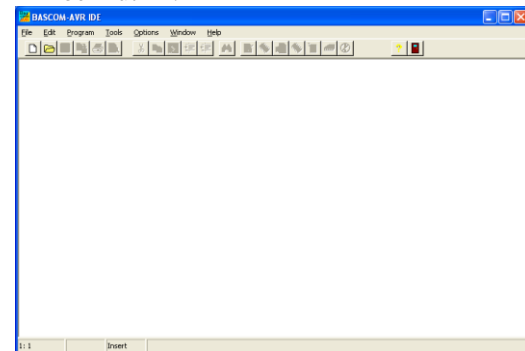
4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini dapat dilakukan mulai dari pengujian alat permodul sampai pengujian alat secara keseluruhan. Langkah-langkah dalam pengujian alat tersebut adalah sebagai berikut :

4.2.1 Pengujian Rangkaian Sistem Minimum

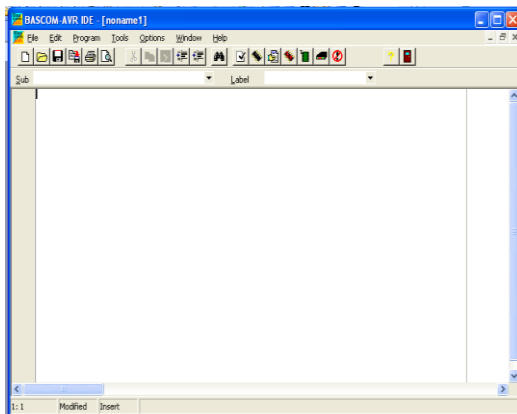
Adapun langkah yang harus dilalui dalam pemrograman mikrokontroler ATmega32 adalah sebagai berikut :

1. Jalankan aplikasi BASCOM-AVR dengan mengklik ganda ikon BASCOM-AVR, sehingga muncul tampilan seperti gambar berikut ini.



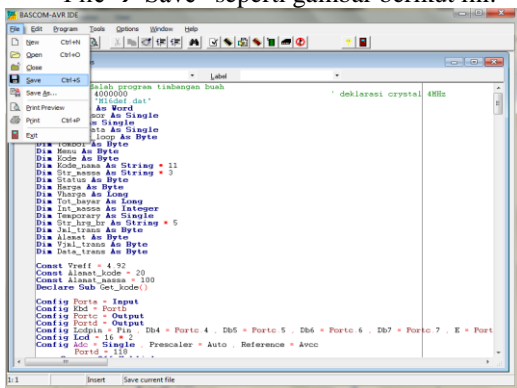
Gambar 4.1 Tampilan Bascom AVR

2. Kemudian buat program baru dengan memilih "File → New" sehingga muncul tampilan seperti gambar berikut ini dan lakukan pembuatan program yang diinginkan sesuai kebutuhan.



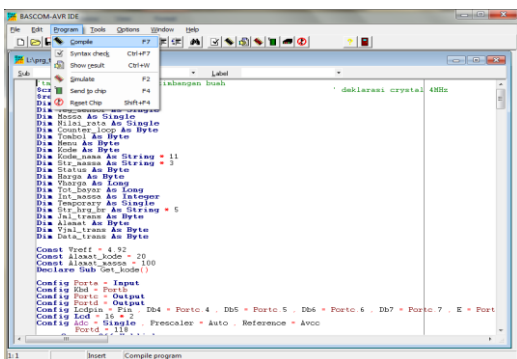
Gambar 4.2 Tampilan New Edit Program

3. Lakukan pengetikan program, kemudian simpan program Anda dengan memilih "File → Save" seperti gambar berikut ini.



Gambar 4.3 Tampilan save program

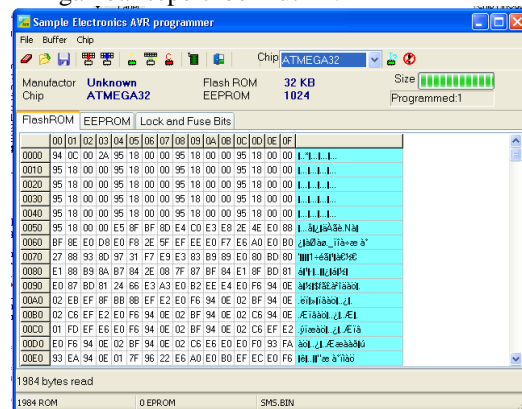
4. Setelah itu kompilasi program yang telah diketik dengan memilih Program → Compile, seperti gambar berikut ini.



Gambar 4.4 Tampilan untuk Compiler pada Bascom AVR

5. Langkah selanjutnya adalah proses file yang telah dikompilasi tersebut ke dalam mikrokontroler ATmega32.
6. Terlebih dahulu pasang IC mikrokontroler ATmega32 yang hendak didownload pada soket downloader yang tersedia.

7. Pilih 'File' kemudian 'Send to chip', tampil gambar seperti berikut ini.



Gambar 4.5 Tampilan Download pada Bascom AVR

8. Pilih 'Buffer' kemudian 'Load file into buffer'. Klik file yang akan didownload, kemudian klik 'Send to chip'.
9. Setelah program didownload ke IC mikrokontroler ATmega32, IC tersebut siap digunakan pada sistem yang dirancang.

4.2.2 Pengujian Rangkaian Keseluruhan

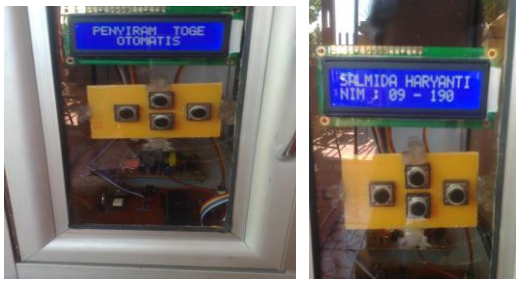
Program yang disimpan tersebut berupa instruksi pembacaan waktu yang diinputkan dengan keypad. Selanjutnya mikrokontroler ATmega32 akan memproses berdasarkan program. Seluruh sistem kendali dipegang sepenuhnya oleh mikrokontroler ATmega32 berdasarkan program yang tersimpan dalam mikrokontroler ATmega32. Pengujian dari sistem ini dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pasang kabel sumber tegangan ke colokan listrik untuk supply tegangan dan pompa air pada alat penyiram seperti gambar dibawah ini.



Gambar Alat Tampak Belakang

2. Sistem akan aktif setelah cok disambung ke listrik, kemudian alat akan melakukan inisiasi sistem seperti gambar berikut.



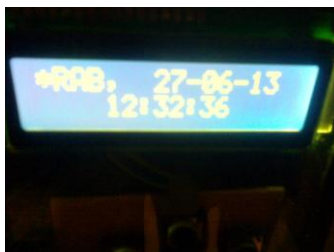
Gambar Tampilan Awal LCD

3. Tampilan yang muncul setelah gambar 4.8 adalah tampilan waktu dan jam yang masih acak atau belum diatur seperti gambar 4.9 berikut ini.



Gambar 4.9 Tampilan LCD sebelum diatur

4. Untuk mulai mengatur waktu, tekan tombol *keypad* paling atas dan akan terlihat tampilan seperti gambar 4.10. jika tanda bintang telah muncul di sebelah kiri hari seperti gambar, kemudian mulai atur hari, tekan tombol *keypad* kanan jika ingin menambah hari dan tekan tombol keypad paling kiri jika mengurangi hari.



Gambar 4.10 Pengaturan Hari

5. Untuk mengatur tanggal tekan tombol *keypad* paling atas agar tanda bintang berpindah seperti gambar 4.11 berikut. tekan tombol *keypad* kanan jika ingin menambah hari dan tekan tombol keypad paling kiri jika mengurangi tanggal. Begitu juga dengan mengatur bulan, tahun, jam dan menit.



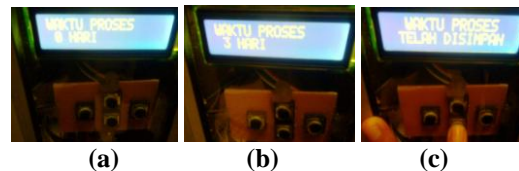
Gambar 4.11 Pengaturan Tanggal

6. Setelah selesai pengaturan hari, tanggal, bulan, tahun, jam dan detik, tekan *keypad* paling bawah agar data yang kita masukkan tersimpan. Seperti gambar 4.12 berikut.



Gambar 4.12 Tampilan Waktu

7. Setelah pengaturan waktu diatur, kemudian tekan tombol *keypad* paling bawah untuk pengaturan lama proses penyiraman dan akan muncul tampilan seperti gambar (a), kemudian tekan tombol *keypad* kanan untuk menambah waktu proses dan kiri untuk mengurangi seperti tampilan gambar (b) dan tekan tombol *keypad* paling bawah untuk menyimpan waktu proses seperti tampilan gambar (c).



Gambar 4.13 Tampilan (a) Sebelum Pengaturan Waktu (b) Pengaturan Waktu Proses (c) Setelah Waktu Proses diinputkan

8. Setelah langkah-langkah diatas selesai, maka akan tampil di LCD seperti gambar yang tertera dibawah ini.



Gambar 4.14 Tampilan Setelah Seluruh Waktu Proses Telah Diatur

5. Sensor suhu SHT11 akan mendeteksi suhu dalam ruangan dan memberikan *input* pada mikrokontroler ATmega32.



Gambar 4.15 Gambar Letak Sensor SHT11

6. Pompa air sebagai alat untuk penyiraman.



Pompa Air

Gambar 4.16 Pompa Air

7. Buzzer sebagai alarm akan berbunyi setelah waktu proses telah selesai.



Buzzer

Gambar 4.16 Buzzer

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari program alat penyiram taoge otomatis yang sudah dibuat adalah :

1. Pengaturan waktu proses dilakukan dengan menggunakan *keypad*.
2. Penyimpanan waktu proses dilakukan dengan menggunakan RTC DS1307.
3. Pengambilan suhu dilakukan dengan menggunakan sensor SHT11.

4. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan pipa/selang yang tersambung dengan pompa air.

5. Informasi batas waktu penyiraman menggunakan buzzer.

Pada alat dan sistem yang dirancang terdapat keterbatasan dimana dianggap sebagai kelemahan dari sistem. Namun anggapan ini suatu tantangan bagi pengembangan selanjutnya dapat lebih sempurna. Keterbatasan sistem yang dapat dilihat dimana :

1. Sistem ini melakukan proses penyiraman dengan memanfaatkan listrik dan bila listrik mati proses penyiraman akan terhambat.
2. Sistem ini juga tidak memiliki saklar *on/off*, langsung tersambung ke listrik.

Setelah pembuatan alat penyiram taoge otomatis ini maka penulis memberikan saran-saran bagi yang akan menggunakan alat yang telah dibuat. Adapun saran dari penulis adalah:

1. Alat penyiram dapat menggunakan *battery* untuk menghindari terjadinya listrik padam.
2. Alat penyiram dapat menggunakan saklar *on/off* untuk menghidupkan alat penyiram.

6. Daftar pustaka

- Andrianto, Heri. 2008. **Dasar-Dasar Elektronika**. Bandung: Penerbit Informatika.
- Jogianto, HM. 2002. **Pengenalan Komputer**. Yogyakarta: Adi Offset.
- Pratomo, Andi. 2004. **Elektronik Praktis**. Jakarta: Puspa Suara.
- Ian, Robertson. **Elektronika Digital**. 2001 Jakarta: PT. Elekmedia Komputindo.
- Mulyatna.2005. **Pemograman Mikrokontroler AVR ATMEGA32**. Bandung: Penerbit Informatika.
- Sutadi, Dwi. 2005. **Teknik Antarmuka KOMPUTER : Konsep dan Aplikasi**. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sutanto, Budhy, 2001, Port seri ATmega32, <http://alds.stts.edu/DIGITAL/Serialport.htm>.