
Aplikasi Mikrokontroler pada Sistem Penyiram Tanaman Otomatis dengan Menggunakan Sensor Cahaya Dilengkapi dengan Buzzer dan Tampilan LCD**Hariyadi**hariefamily@yahoo.co.id

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Pasie Nan Tigo, Sumatera Barat 25586, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima : April 2017

Direview : April 2017

Disetujui : April 2017

Kata Kunci

sensor cahaya, sensor air, TGS2610, penyiram tanaman, LDR

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penyemprotan tanaman pada rumah kaca yang terotomatisasi dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8535. Manfaat yang diperoleh dari otomatisasi penyemprotan tanaman adalah pengurangan konsumsi waktu dalam proses penyemprotan, pengurangan kebutuhan tenaga manusia, dan peningkatan volume penyemprotan sehingga hasil panen tanaman yang disiram sesuai dengan yang diharapkan. Penelitian ini dilakukan dengan merancang, membuat, dan mengimplementasikan komponen-komponen sistem yang meliputi: (1) mikrokontroler sebagai pengendali proses, (2) motor DC sebagai penggerak untuk membuka dan menutup atap, (3) LDR sebagai pendeteksi cahaya, (4) TGS 2610 sebagai pendeteksi kelembapan udara, dan (5) sensor air untuk mendeteksi air hujan.

Keywords

censor light, censor water, TGS2610, watering crop, LDR

Abstract

This study aims to develop a system of crop spraying in the greenhouse using a microcontroller ATmega8535 automated. The benefits of automation is the reduction in consumption of spraying time on the process of spraying, reduced manpower requirements, and increase the volume of spray so that the plants are watered harvest results as expected. The research was done by design, give depth and implement components system that includes: (1) mikrokontroler as process controllers, (2) DC motor as a driving force to open and close the roof, (3) the LDR as the light detector, (4) the detector TGS 2610 air humidity, and (5) water sensors to detect rain.

A. Pendahuluan

Indonesia sebagai Negara pertanian membuat banyak perusahaan yang mengacu pada tanaman argo bisnis. Apalagi banyaknya sekarang bermunculnya tanaman rumah kaca. Besarnya lahan dan luasnya area perkebunan membuat pengelola perkebunan menjadi repot. Apalagi dalam hal penyiram tanaman, yang sebagian besar dilakukan secara manual dengan menggunakan ember, selang penyemprotan. Sering kali apa yang dilakukan petugas perkebunan lakukan tersebut tidak efektif dan efisien. Adanya permasalahan tersebut khususnya pada perusahaan pertanian berskala besar. Maka dari itu saya terdorong untuk membuat suatu sistem penyiram tanaman otomatis yang *realtime* sesuai dengan keadaan suhu, cahaya dengan menggunakan sensor suhu, sensor cahaya dan sensor air yang dapat bekerja secara efektif. Dimana sistem ini akan mendeteksi suhu pada daerah pertanian tersebut dan cahaya serta pemanfaatan sensor air untuk mendeteksi keadaan apabila hari hujan dan atap rumah kaca akan menutup secara otomatis.

Semakin cepatnya berkembang ilmu pengetahuan, khususnya dibidang ilmu komputer, membuat semakin berkembangnya teknologi termasuk pemanfaatan ATmega dalam hal pengontrolan. Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik untuk merancang suatu sistem yang dapat mengurangi beban dalam kegiatan perawatan tanaman sehingga sistem tersebut penulis tuangkan dalam sebuah penelitian yang berjudul "Aplikasi Mikrokontroler Pada Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Cahaya".

Pemecahan masalah dapat sesuai dan tidak menyimpang dari hal yang diharapkan, maka penulis memberi batasan pada penelitian, yaitu: (1) *display* hanya menggunakan berupa LCD 2X16 untuk menampilkan dimana tanaman tersebut sudah disiram; (2) penelitian ini akan dirancang untuk tanaman rumah kaca, sehingga suhu dapat dikontrol oleh sensor; (3) merancang sistem penyiram tanaman berbasis mikrokontroler ATmega 8535; dan (4) *buzzer* berfungsi disaat proses penyiraman sudah selesai.

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) membantu masyarakat dalam menggunakan sistem penyiraman tanaman secara otomatis; (2) membantu dan mempermudah kerja masyarakat dibidang pertanian atau perkebunan khususnya rumah kaca; (3) meningkatkan kemampuan sistem otomatisasi penyiraman dengan menggunakan mikrokontroler; (4) memahami sistem kerja yang menghubungkan antara *hardware* dan *software*; dan (5) ampu mengaplikasikan ilmu tentang *hardware*, *software* dan mikrokontroler dalam bentuk alat nyata.

B. Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam menyelesaikan peralatan ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian Lapangan (*Field Research*)

Penulis melakukan konsultasi dengan semua pihak yang berkaitan pada penelitian ini yang dapat penulis jadikan acuan dan perbandingan dalam pembuatan aplikasi program ini, sehingga dapat mengatasi masalah yang akan timbul serta mendukung kelancaran dalam pembuatan program.

2. Penelitian Pustaka (*Library Research*)

Studi pustaka melalui materi di dalam buku-buku, bahan internet atau bahan lainnya yang dapat berkaitan dengan masalah pada penelitian ini yang berguna untuk mendapatkan informasi dan data yang bersifat menunjang dan menambah pengetahuan serta wawasan.

3. Penelitian Labor (*Laboratory Research*)

Penulis melakukan metode penelitian dengan menggunakan *personal computer* untuk melakukan simulasi percobaan-percobaan dalam membuat suatu program aplikasi yang berguna untuk membantu menyelesaikan permasalahan ini.

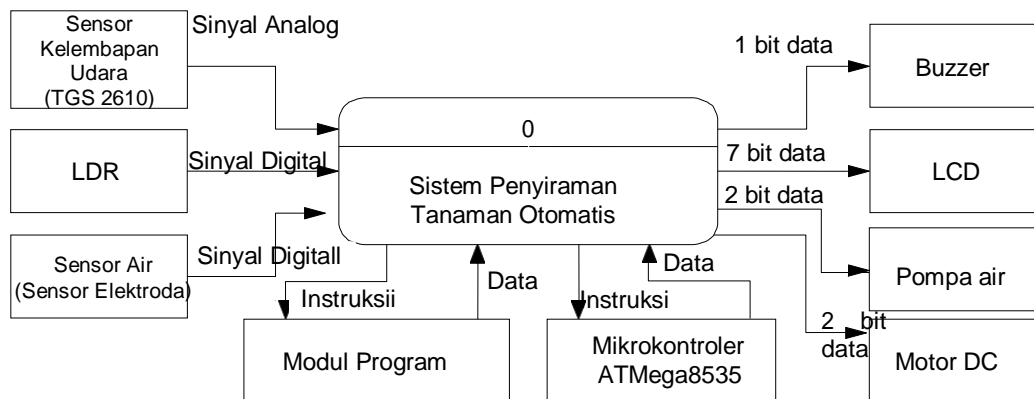
Desain dan rancangan pembuatan sistem dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Desain Secara Umum

Proses perancangan dan analisa ini di perlukan pendefenisian terlebih dahulu terhadap sistem yang dirancang serta gambaran yang dapat memperlihatkan alur kerja dari alat ini. Adapun pembahasan yang akan dibahas pada bab ini mengenai DFD yaitu terdiri dari *context diagram* beserta *data flow diagram Level 0* (DFD Level 0), rancangan fisik alat, analisa rangkaian, dan rancangan program.

a. Context Diagram

Context diagram dari sistem penyiraman tanaman otomatis, dapat dilihat pada *context diagram* di bawah ini.



Gambar 1. Context Diagram

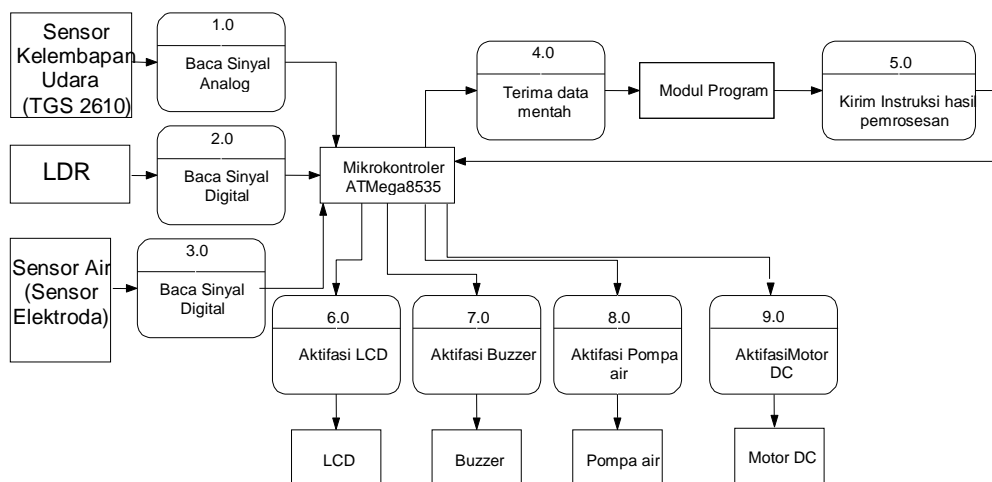
Dari gambar *context diagram* dapat dilihat bahwa, Pada *context diagram* terdiri dari sebuah lambang proses yang diberi nama “Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis”. Proses ini berinteraksi dengan beberapa *entity* yang saling berhubungan dengan proses dan *entity-entity* lainnya, pemrosesan ini dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Sensor TGS 2610 yang berfungsi sebagai media mendeteksi suhu pada tempat atau rangan sensor ditempatkan.
2. LDR merupakan *entity input* yang berfungsi sebagai pendeteksi cahaya pada ruangan penyiraman tanaman.
3. *Mikrokontroler* berfungsi untuk tempat proses data dari input yang diterima berupa data dan menghasilkan instruksi untuk mengaktifkan *entity output*.

4. Modul Program berfungsi dimana pada sistem penyiraman tanaman otomatis ini menggunakan bahasa pemrograman *assembler* sebagai Modul Program yang berfungsi untuk memberikan instruksi, regulasi data tampilan pada *LCD*, pengolahan bit data, dan pengiriman bit data ke *Mikrokontroler*.
5. Pompa air berfungsi sebagai entity *output* untuk mengalirkan air untuk proses penyiraman tanaman.
6. *Buzzer* media *output* yang berfungsi untuk penanda dari sistem penyiraman aktif.
7. *LCD* merupakan media *output* sebagai media untuk menampilkan informasi berupa tampilan berupa informasi keadaan suhu dalam ruangan dan proses penyiraman.
8. Motor *DC* berfungsi sebagai *rolling* pada atap rumah kaca, untuk membuka dan menutup atap.

b. *Data Flow Diagram (DFD) Level 0*

Data flow diagram adalah gambaran yang lebih rinci terhadap alat yang dibuat. *Data flow* diagram yang digunakan adalah *data flow* diagram level 0 karena hanya satu sistem saja yang dikembangkan.



Gambar 2. *Data Flow Diagram*

Dari gambar DFD level 0 diatas dapat dilihat pengembangan dari *context diagram* yang difokuskan pada pengembangan proses yang terdiri dari 5 proses, adapun penjelasannya sebagai berikut.

1. Proses pendeteksian dari sensor TGS 2610 yang berupa sinyal analog dan hasil pendeteksian suhu dikirimkan ke *Mikrokontroler*.
2. Proses pendeteksian cahaya oleh LDR yang hasil tersebut akan dikirimkan data ke *Mikrokontroler*.
3. Proses pendeteksian kondisi hujan diluar ruangan dan hasil pembacaan tersebut akan dikirimkan ke *Mikrokontroler*.
4. Proses penerimaan data dari sensor dan kemudian diproses oleh *Mikrokontroler* melalui modul program dan proses kelima berupa hasil pemroses tersebut mengeluarkan instruksi untuk mengaktifkan *entity output*.

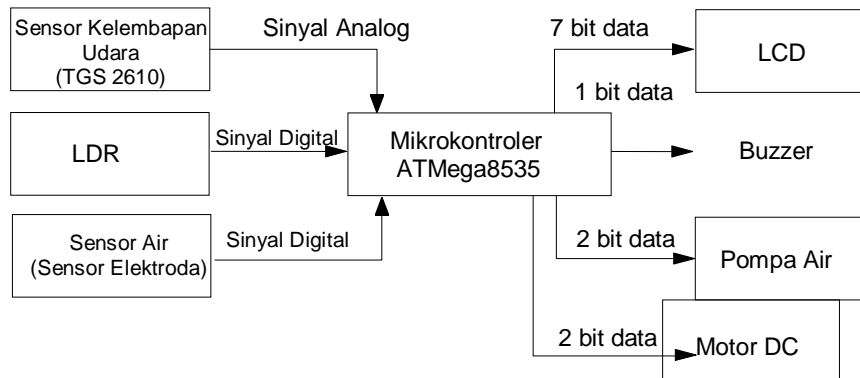
5. Proses mengaktifasi *LCD* jika kondisi udara atau suhu pada ruangan tersebut akan ditampilkan melalui media informasi berupa *LCD*.
6. Proses mengaktifasi *buzzer* jika kondisi suhu diatas atau dibawah kondisi normal yang telah ditentukan.
7. Proses mengaktifasi pompa ac sebagai penggerak untuk menyemprotkan air pada tanaman.
8. Proses pengaktifasi motor *DC* sebagai penggerak membuka dan menutup atap, proses ini akan berjalan apabila kondisi hujan, cuaca tidak baik dan pada malam hari.

2. Desain Secara Terinci

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

a. Blok Diagram

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



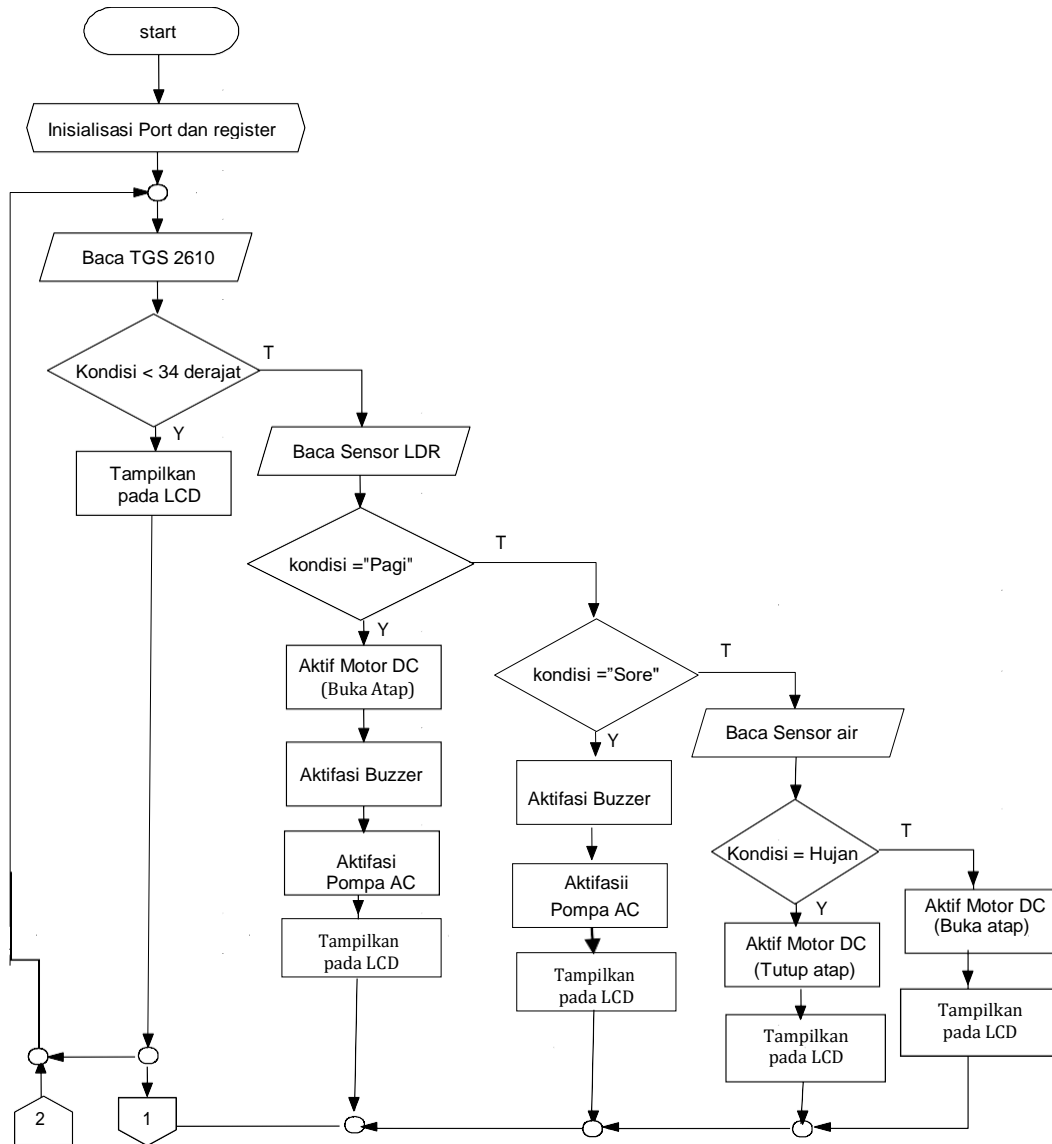
Gambar 3. Blok Diagram

Di dalam blok diagram dapat dilihat bagaimana hubungan/proses yang dilakukan oleh sistem penyiraman tanaman otomatis.

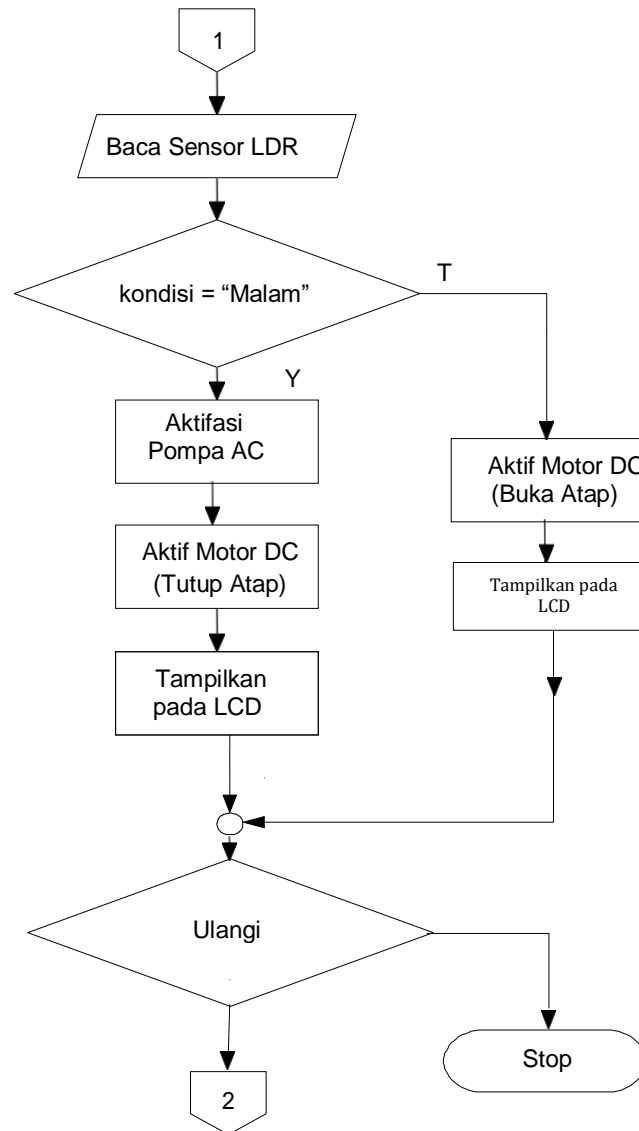
1. Sensor TGS 2610 yang berfungsi untuk mendeteksi udara dan suhu ruangan penyiraman tanaman.
2. LDR media untuk mendeteksi cahaya pada ruangan penyiraman tanaman.
3. Sensor air merupakan *entity input* yang berfungsi mendeteksi air hujan pada sistem penyiraman tanaman otomatis.
4. *Mikrokontroler* merupakan media pemrosesan dari data yang diterima dan menghasilkan instruksi untuk mengaktifkan *entity output*
5. *LCD* sebagai media tampilan informasi pada sistem penyiraman tanaman otomatis.
6. Buzzer merupakan *entity output* yang berfungsi sebagai penanda kenaikan proses penyiraman dilakukan.
7. Pompa *AC* sebagai media penyemprot air untuk penyiraman tanaman otomatis.
8. Motor *DC* sebagai pembuka dan menutup atap pada rumah kaca apabila kondisi hujan dan pada malam hari.

b. Flowchart Program

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



Gambar 4. Flowchart 1



Gambar 5. Flowchart 2

C. Hasil dan Pembahasan

Implementasi sistem adalah bagian yang tidak lepas dari siklus hidup pengembangan sistem, untuk melakukan sebuah implementasi maka diperlukan program komputer untuk perancangan dan penulisan kode program yang sesuai dengan sistem yang dirancang. Implementasi sistem dilakukan setelah aplikasi sistem yang dirancang sebelumnya selesai dikerjakan dan dilakukan pengujian, dalam implementasi di butuhkan beberapa tahap sehingga aplikasi sistem bisa berjalan dengan baik.

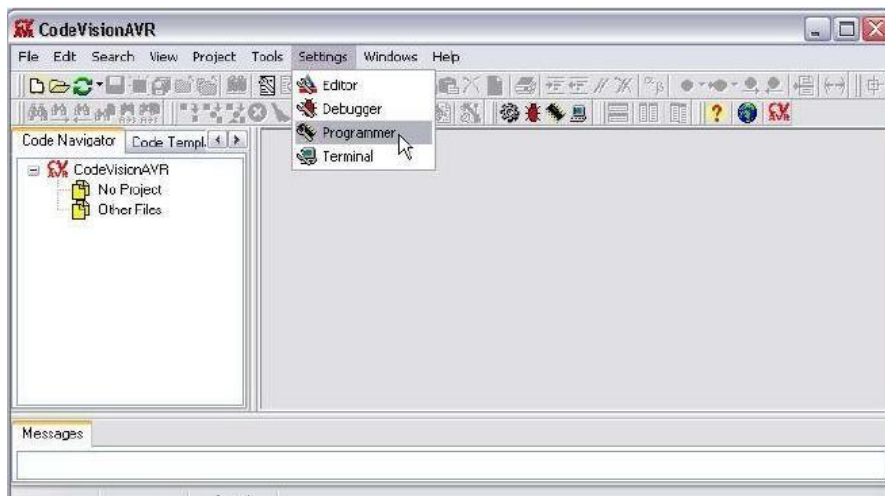
Pengujian sistem dilakukan mulai dari pengujian alat permodul sampai pengujian alat secara keseluruhan. Pengujian alat tersebut dilakukan secara bertahap dengan urutan sebagai berikut.

1. Pengujian rangkaian sistem minimum ATmega8535
2. Pengujian rangkaian *buzzer*
3. Pengujian rangkaian LCD

4. Pengujian rangkaian motor *dc*
5. Pengujian Pompa Air
6. Pengujian rangkaian Motor DC
7. Pengujian rangkaian catu daya
8. Pengujian rangkaian secara keseluruhan

Pengujian rangkaian sistem minimum ATmega8535 menggunakan *software CodeVision AVR* untuk pembuatan program dan *download* program ke mikrokontroler ATmega8535. Instalasi pada Program *CodeVision AVR* adalah sebagai berikut.

1. Bukalah Program *CodeVision AVR*
2. Klik *settings* dan kemudian pilih *Programming*



Gambar 6. Tampilan CodeVision AVR

3. Pilih AVR *Chip Programmer Type*: Atmel AVRProg(AVR910)

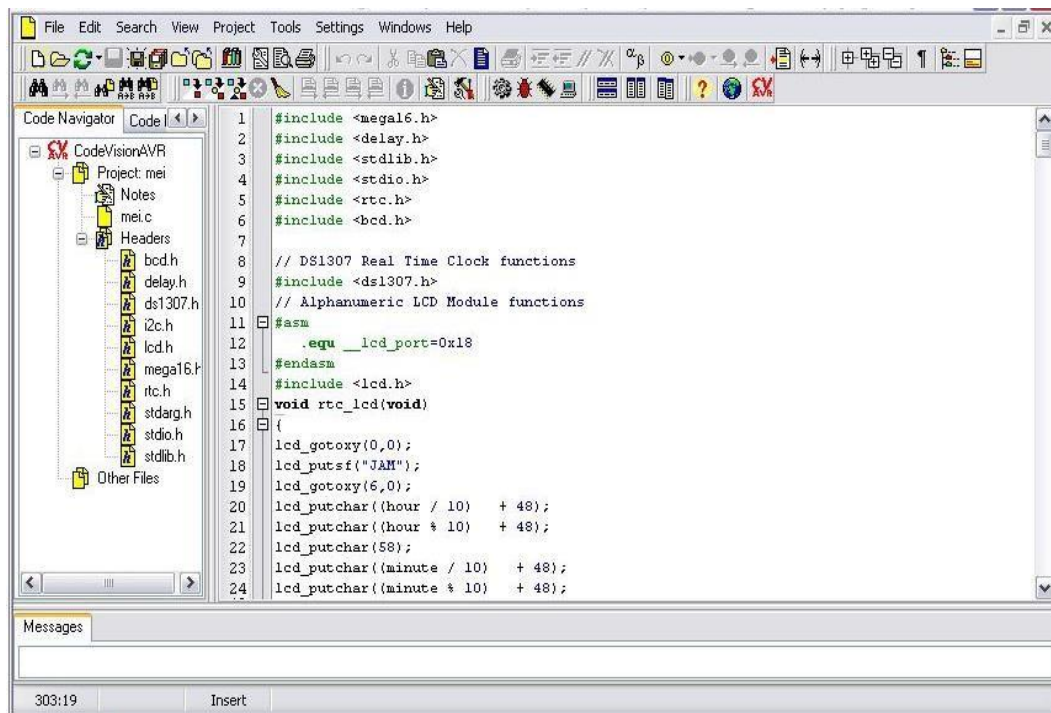


Gambar 7. Tampilan *Programmer Setting* Pada *CodeVision AVR*

4. Set *boud Rate* 115200bps dan pilih *Communication Port* yang terdeteksi.
5. *Downloader* Siap digunakan dalam *CodeVision AVR*.

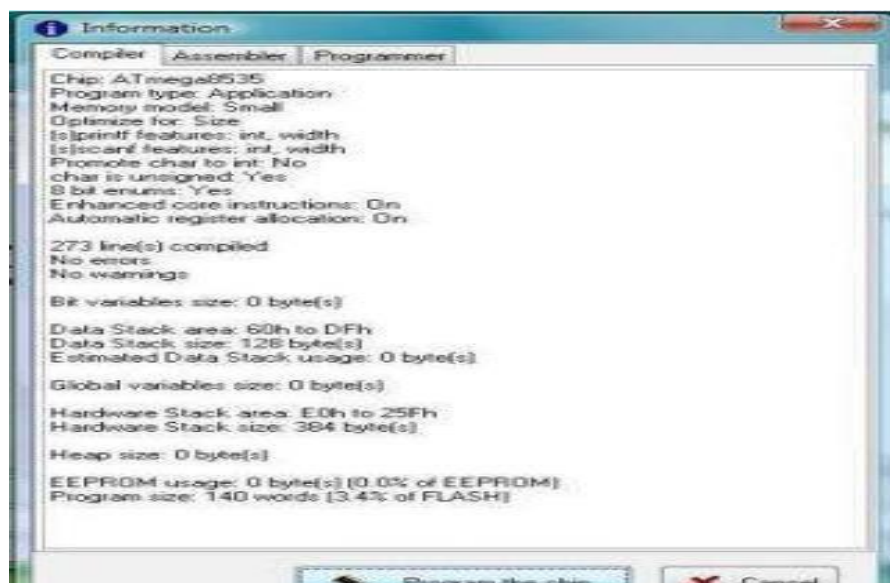
Contoh penggunaan sistem adalah sebagai berikut.

1. Buatlah sebuah program dengan menggunakan CodeVision AVR



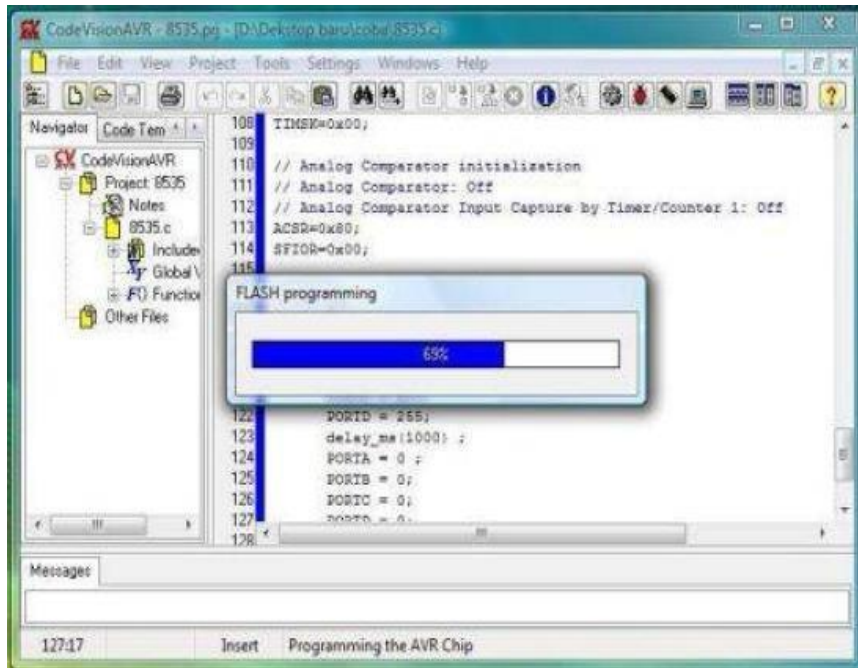
Gambar 8. Tampilan Program Pada CodeVision AVR

2. Bukalah menu *project* dan klik *Configure* untuk dapat mendownload secara langsung ketika mengklik menu Make (Shift+F9).
3. Klik pada *Program the Chip*.



Gambar 9. Tampilan Information Compiler Pada CodeVision AVR

4. Program akan *terdownload* sebagaimana yang terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan saat Mendownload Program pada *CodeVision AVR*

ATMega8535 menggunakan kristal dengan frekuensi 12 MHz, apabila *chip signature* sudah dikenali dengan baik dalam waktu singkat bisa dikatakan rangkaian mikrokontroler bekerja dengan baik dengan mode ISP-nya.

D. Simpulan

Berdasarkan analisa dan hasil penelitian dalam perancangan dan pembuatan alat ini, yang berpedoman pada buku-buku yang berhubungan dengan alat tersebut, serta permasalahan yang timbul selama mendesain maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Memberikan efisiensi dalam melakukan penyiraman tanaman pada perkebunan khususnya pada membudidayakan tanaman pada rumah kaca secara otomatis tanpa adanya perintah dari pemilik perkebunan.
2. Atap akan ditutup otomatis apabila hujan agar kelembapan tanah dalam ruangan tetap terjaga sehingga tanaman dapat tumbuh subur sesuai dengan yang diharapkan.
3. Memudahkan para pemilik tanaman maka disediakan LCD untuk menampilkan informasi keadaan suhu, kondisi ruangan dan proses penyiraman.
4. Sistem Penyiraman tanaman ini menggunakan mikrokontroler ATMega8535 yang menerima masukan dari LDR, TGS 2610 dan sensor air.

Faktor keterbatasan pengetahuan dan kekurangan materi maka alat ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti.

1. Sistem penyemprotan tanaman tidak maksimal karena dibuat secara melingkar.
2. Sistem akan mati apabila sumber tegangan tidak ada, kecuali apabila pemilik menggunakan *genset*.

E. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan terhadap penelitian.

F. Referensi

- Edi Laksono (Penterjemah). (1997). *Teknik Kontrol Automatik Jilid 1 Edisi 2*. Jakarta, Indonesia: Erlangga.
- Depari, Ganti. (1992). *Belajar Teori dan Ketrampilan Elektronika*. Bandung, Indonesia: PT. Elex Media Computindo.
- Jogiyanto, HM. (1992). *Intisari Elektronika*. Jakarta, Indonesia: PT. Elex Media Computindo.
- Noersasongko, Wahyu. (1996). *Koleksi Rangkaian Elektronika*. Pekalongan, Indonesia: Gunung Mas.
- Sharon, D et, Al. (1992). *Robot dan Otomatisasi Industri*. Jakarta, Indonesia: PT Elex Media Computindo.
- Sukiswo. (2005). *Perancangan Telemetry Suhu dengan Modulasi Digital FSK-FM*. Semarang, Indonesia: Universitas Diponegoro.
- Wardhana, Linha. (2006). *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535*. Jakarta, Indonesia: PT. Elex Media Computindo.