

## **THE USE OF PROCESSING MICROFINANCE IN THE AGRICULTURAL SECTOR FOR REGULATING TEMPERATURE AND MOISTURE LAND IN A REMOTE MANNER**

### **PEMANFAATAN PENGOLAH MIKRO DALAM BIDANG PERTANIAN UNTUK MENGATUR SUHU DAN KELEMBABAN TANAH SECARA JARAK JAUH**

**Bisman Perangin-Angin<sup>\*</sup>, Ainun Mardiyah Lubis,<sup>\*\*</sup>**

**<sup>\*</sup>Departemen Fisika FMIPA Universitas Sumatera Utara**

**<sup>\*\*</sup>Program Studi Magister Fisika Sekolah Pascasarjana USU Medan**

#### **ABSTRACT**

*This study is an engineering and technology to take advantage of micro processors (mikrokontroler) in the field of agriculture to regulate the temperature and soil moisture. This tool uses a microcontroller ATmega 8535 and sensor SHT11 to measure temperature and humidity, RS-232, LCD, and is equipped with a GSM module that will be used as the control system remotely, as well as several actuators as controlling and safeguarding the stability of the blower (fan) and sprayer water. Software on the device using Bascom AVR programming language. This tool is used to measure and control the temperature and soil moisture is lacking distance. The results of sensor readings SHTT-11 will be processed by a microcontroller and instantly displayed on the LCD. If the measurement results of sensor SHT11 exceed specified limits on the microcontroller, the microcontroller will send data via RS232 GSM to GSM modem then sends the data to the Cellular Telephone. From mobile phones sent commands to the microcontroller to turn the actuator. This tool has been tested and the results are in accordance with the expected.*

**Keywords:** *Humidity, Temperature Microcontroller, Sensor SHT11, GSM*

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini adalah suatu rekayasa teknologi untuk memanfaatkan pengolah mikro (mikrokontroler) dalam bidang pertanian untuk mengatur suhu dan kelembaban tanah. Alat ini menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 dan sensor SHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban, RS-232, LCD, dan dilengkapi dengan modul GSM yang akan digunakan sebagai sistem kendali jarak jauh, serta beberapa aktuator sebagai pengendali dan menjaga kestabilan yakni *blower* (kipas) dan *sprayer* air. *Software* pada alat ini menggunakan bahasa pemrograman Bascom AVR. Alat ini digunakan untuk mengukur serta mengontrol suhu dan kelembaban tanah secara jarak jauh. Hasil dari pembacaan sensor SHTT-11 akan diolah oleh mikrokontroler dan langsung ditampilkan di LCD. Jika hasil pengukuran dari sensor SHT11 melebihi batas yang telah ditentukan pada mikrokontroler, maka mikrokontroler akan mengirimkan data tersebut ke GSM melalui RS232 kemudian modem GSM akan mengirimkan data tersebut ke Telephone Selular. Dari telepon seluler dikirim perintah ke mikrokontroler untuk menghidupkan aktuator. Alat ini telah di uji coba dan hasilnya sesuai dengan yang di harapkan.

**Kata Kunci :** *Kelembaban , Suhu Mikrokontroler, Sensor SHT11, GSM*

#### **A. PENDAHULUAN**

Suhu, kelembaban, dan cahaya memiliki peranan yang penting bagi kehidupan seluruh makhluk hidup di dunia. Contohnya dalam bidang pertanian radiasi matahari membantu tanaman untuk melakukan proses fotosintesis. Suhu sebagai faktor lingkungan dapat mempengaruhi produksi tanaman secara fisik maupun fisiologis. Perubahan suhu berpengaruh terhadap kelembaban udara pada tanaman tersebut. Oleh sebab itu, harus diperhatikan factor-faktor seperti suhu, kelembaban udara serta intensitas cahaya untuk pertumbuhan tanaman.

Budidaya tanaman di Indonesia selama ini umumnya masih menggunakan metode penanaman di lahan terbuka yang memiliki banyak kendala. Dampaknya adalah terganggunya pertumbuhan tanaman sehingga mempengaruhi produktivitas dan harga tanaman tersebut, untuk mengatasinya

maka dapat diterapkan dengan menggunakan metode budidaya tanaman di dalam rumah kaca (*green house*), sehingga dapat melakukan pengendalian dan pengontrolan variabel-variabel tersebut secara otomatis dan terus - menerus.

Untuk mempermudah pemantauan maka digunakan komunikasi jarak jauh .Dewasa ini banyak teknologi komunikasi data yang digunakan dan terus berkembang, salah satunya adalah teknologi GSM. GSM atau kependekan dari global system for mobile adalah jaringan komunikasi yang mengirimkan data pengguna berdasarkan paket waktu yang dikenal dengan istilah timeslot. Jaringan GSM merupakan salah satu media pengiriman data dengan jarak jauh (telemetri).

Untuk melakukan pengukuran dan pengontrolan parameter tertentu pada suatu daerah atau keadaan tertentu masih dilakukan secara

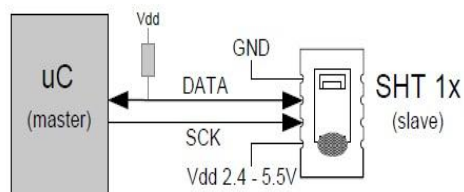
manual. Misalnya pada suatu dinas perkebunan, pengamatan dan pemantauan suhu dan kelembaban udara yang diperlukan oleh tanaman masih dilakukan secara manual dan kegiatannya langsung dilakukan dilapangan. Untuk mengatasinya maka dapat dilakukan pengukuran atau pengontrolan dengan metode jarak jauh (telemetry).

## DASAR TEORI

### Sensor SHT11

Sensor SHT11 adalah sebuah *single chip multisensor* untuk sensor kelembaban dan suhu ruang yang telah terkalibrasi sempurna sehingga bentuk keluaran sudah dalam bentuk digital. Industri CMOS memproses dengan *micromachining* yang telah dipatenkan dan memastikan keandalan paling tinggi pada sensor ini dengan stabilitas jangka panjang sempurna. Piranti meliputi suatu polimer kapasitif yang merasakan unsur kelembaban relatif dan suatu *bandgap* untuk sensor temperatur. Kedua-duanya digabungkan untuk suatu 14 bit yang analog ke konverter digital dan suatu sirkuit alat penghubung *serial* pada *chip* yang sama. Ini mengakibatkan mutu isyarat superior suatu kepekaan dan waktu tanggapan cepat ke gangguan eksternal pada suatu harga yang sangat kompetitif.

Masing-masing SHTXX secara individu sudah dikalibrasi pada ketepatan keadaan ruang kamar. Koefisien kalibrasi diprogramkan ke dalam memori OTP. Koefisien ini digunakan secara internal selama pengukuran untuk menentukan skala termometer dari sensor itu. *2-wire* alat penghubung serial dan regulasi tegangan internal membuat lebih mudah dalam pengintegrasian sistem. Ukurannya yang kecil dan konsumsi daya rendah membuat sensor ini sebagai pilihan terakhir. Di dalam piranti SHT11 terdapat suatu *surface-mountable LCC (Leadless Chip Carrier)* yang berfungsi sebagai suatu *pluggable 4-pin single-in-line* untuk jalur data dan clock.



Gambar 1 Komunikasi serial 2 wire-bidirectional dari mikrokontroler untuk mendapatkan data

(Sumber : Data sheet SHT1X) [10]

### Pengolahmikro AVR Atmega 8535

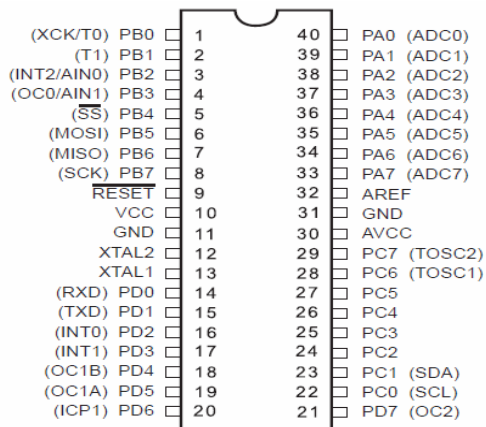
Pengolahmikro ATmega 8535 merupakan mikrokontroler 8-bit teknologi CMOS dengan konsumsi daya rendah yang berbasis arsitektur *enhanced RISC AVR*. Dengan eksekusi intruksi yang sebagian besar hanya menggunakan suatu siklus *clock*, ATmega 8535 mencapai *throughput* sekitar 1 MIPS per MHz yang mengizinkan

perancang sistem melakukan optimasi konsumsi daya versus kecepatan pemrosesan.

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 bit, dimana semua intruksi dikemas dalam kode 16-bit dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock*, berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus *clock*. Selain itu AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*). Secara garis besar arsitektur mikrokontroler ATmega8535 memiliki bagian sebagai berikut :

1. Port I/O 32 bit, yang dikelompokkan dalam Port A, Port B, Port C dan Port D.
2. Analog to Digital Converter 10-bit sebanyak 8 input.
3. Timer/counter sebanyak 3 buah dengan compare mode.
4. CPU 8 bit yang terdiri dari 32 register.
5. SRAM sebesar 512 byte.
6. Memory Flash sebesar 8 Kbyte dengan kemampuan read while write.
7. Interupsi Internal maupun eksternal.
8. Port Komunikasi SPI.
9. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
10. Analog Comparator.
11. Komunikasi serial standar USART dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps. Frekuensi clock maksimum 16 MHz.
12. PORT USART untuk komunikasi serial.

Media penyimpan program berupa *flash memory*, sedangkan penyimpan data berupa SRAM (*Static Random Acces Memory*) dan EEPROM (*Electrical Erasable Programmable Read Only Memory*). Untuk komunikasi data tersedia fasilitas SPI (*Serial Peripheral Interface*), USART (*Universal Shynchronous and Asynchronous Serial Receiver and Transmitter*), serta TWI (*Two-wire Serial Interface*). Di samping itu terdapat fitur tambahan, antara lain AC (*Analog Comparator*), 8 kanal 10-bit ADC (*Analog to Digital Converter*), 3 buah *Timer/Counter*, WDT (*Watchdog Timer*), manajemen penghematan daya (*Sleep Mode*), serta osilator internal 8 Mhz. seluruh fitur terhubung ke bus 8 bi. Unit interupsi menyediakan sumber interupsi hingga 21 macam.



Gambar 2 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega8535 [6]

**Interface MAX-232**

Interface MAX-232, atau yang juga di kenal sebagai RS-232 merupakan suatu interface yang menghubungkan antara terminal data dari suatu peralatan dan peralatan komunikasi data yang menjalankan suatu pertukaran data biner secara serial. RS-232 merupakan kombinasi untai-untai yang paling populer karena tidak hanya menghubungkan terminal moden, tetapi juga digunakan untuk menghubungkan periferial ke terminal serta untuk menghubungkan piranti data pada sebuah gedung jika digunakan *line driver* dan *line receiver* sebagai pengganti modem.

Karakteristik elektris yang dimiliki EIA-232 menspesifikasikan bahwa untai-untai tak seimbang digunakan dengan tegangan positif antara +3 sampai +25V. pada tegangan ini isyarat dikenal sebagai biner 0 atau ON atau *space*. Sedangkan tegangan -3 sampai -25 v menyatakan biner 1 dan keadaan OFF atau *Mark*. Sedangkan tegangan antara -3 sampai +3 V disebut sebagai daerah transisi yang besaran tegangannya tidak berlaku atau *invalid*. Beberapa sinyal beserta fungsinya yang terdapat pada RS-232 yaitu :

- Pin1 (*Shield*), dapat dihubungkan dengan casing peralatan dan diutamakan untuk menggunakan kabel dengan shield (pelindung) karena dengan demikian akan dapat mengurangi interferensi pada lingkungan yang banyak noise. Sinyal ini disebut juga dengan *protective ground* (Gnd).
- Pin 2 (*Transmitted Data*), digunakan sebagai pengirim sinyal dari *Data Terminal Equipment* (DTE) menuju ke *Data Communication Equipment* (DCE)
- Pin 3 (*Received Data*), digunakan oleh DTE untuk menerima sinyal dari DCE. Jadi sinyal dikirim dari DCE melalui terminal ini.
- Pin 4 (*Request to Send atau RTS*), digunakan oleh DTE untuk membangkitkan gelombang *carrier* dari modem.
- Pin 5 (*Clear to Send atau CTS*), biasanya dihubungkan secara langsung dengan RTS untuk transmisi secara langsung 2 PC yang

menggunakan *Cross-cable*. Pada penerapan ini antara RTS dan CTS ditambahkan timer agar delay dapat diatur dengan besar tertentu untuk menghidupkan gelombang *carrier* pada DCE.

- Pin 6 (*Data Set ready atau DSR*), berfungsi untuk memberikan sinyal yang menyatakan modem dalam keadaan siap dipergunakan. Jika sinyal ini diberikan maka modem dalam keadaan menyala dan tidak sedang melakukan *self-testing*.
- Pin 7 (*Signal Ground*), merupakan ground sinyal referensi bagi semua sinyal atau semua pin yang ada (*data, timing, control-signal*)
- Pin 8 (*Data Carrier Detect*), digunakan untuk menghasilkan sinyal yang mampu mendeteksi adanya sinyal pada saluran yang dapat diterima. Sinyal ini diperlukan oleh DTE sebelum mengirimkan atau menerima data.
- Pin 9 dan 10 (*reserve for testing*), sebagai pin cadangan untuk melakukan testing
- Pin 11 (*unassigned*)- tidak ditetapkan dengan pasti
- Pin 12,13,14,16 dan 19 (*secondary channel*), merupakan saluran sinyal sekunder. Secondary channel biasanya melewati sinyal pada arah yang berlawanan dan pada kecepatan transfer data yang rendah.
- Pin 15 dan 17 (*Transmitter/receiver signal element timing*), digunakan oleh modem yang bekerja dengan metode pengiriman sinkron untuk pengontrolan bit timing. Pin 15 untuk pengontrolan transmitter bit timing dan pin 17 untuk receiver bit timing.
- Pin 20 (*Data Terminal Ready*), sinyal DTR dapat dipakai untuk memaksa DCE untuk segera bereaksi karena terdapatnya indikator panggilan agar segera menjawab panggilan tersebut. Hal ini sangat penting artinya, terutama jika modem berda pada posisi *auto-answer*.
- Pin 21 (*Remote Loopback*) digunakan untuk menandakan bahwa kualitas gelombang *carrier* diterima dalam kondisi yang cukup atau tidak terlalu lemah.
- Pin 22 (*Ring Indikator*), untuk memberikan sinyal yang mengindikasikan bahwa DCE memberitahu DTE akan adanya sinyal dering (*ringing*) pada telepon. Sinyal ini mampu mendeteksi besarnya tegangan dering yang kemudian dikirim ke DTE dan diteruskan ke modem untuk menjawab panggilan lewat oin ini.
- Pin 24 (*Transmit Signal Element Timing*), pin ini digunakan oleh modem yang bekerja pada metode pengiriman sinkron untuk pengontrolan bit timing.
- Pin 25 (*Test Mode*), digunakan untuk memberikan sinyal pengetesan. [2]

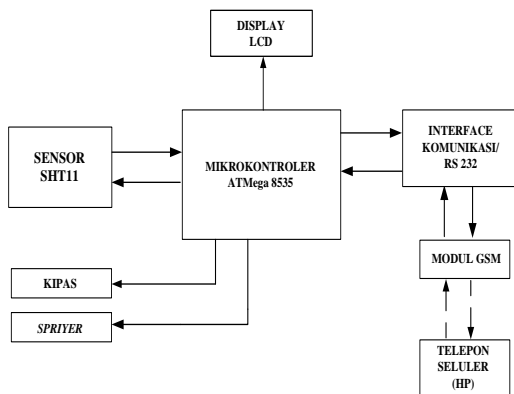
**Modul GSM**

GSM pada awalnya adalah singkatan dari Groupe Speciale Mobile. Modul GSM adalah peralatan yang didesain supaya dapat digunakan untuk aplikasi komunikasi dari mesin ke mesin atau dari manusia ke mesin. Modul GSM merupakan peralatan yang digunakan sebagai mesin dalam suatu aplikasi. Dalam aplikasi yang dibuat harus terdapat mikrokontroler yang akan mengirimkan perintah kepada modul GSM berupa *AT command* melalui RS232 sebagai komponen penghubung (*communication links*).

Modul GSM merupakan bagian dari pusat kendali yang berfungsi sebagai *transceiver*. Modul GSM mempunyai fungsi yang sama dengan sebuah telepon seluler yaitu mampu melakukan fungsi pengiriman dan penerimaan SMS. Dengan adanya sebuah modul GSM maka aplikasi yang dirancang dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan jaringan GSM sebagai media akses. [1]

**B. METODELOGI PENELITIAN**  
**Diagram Blok Rangkaian**

Diagram blok merupakan gambaran dasar dari rangkaian sistem yang mempunyai fungsi masing – masing. Adapun sistem rangkaian dari rangkaian yang di rancang a seperti gambar 1 di bawah ini:



Gambar 3 Diagram Blok Sistem

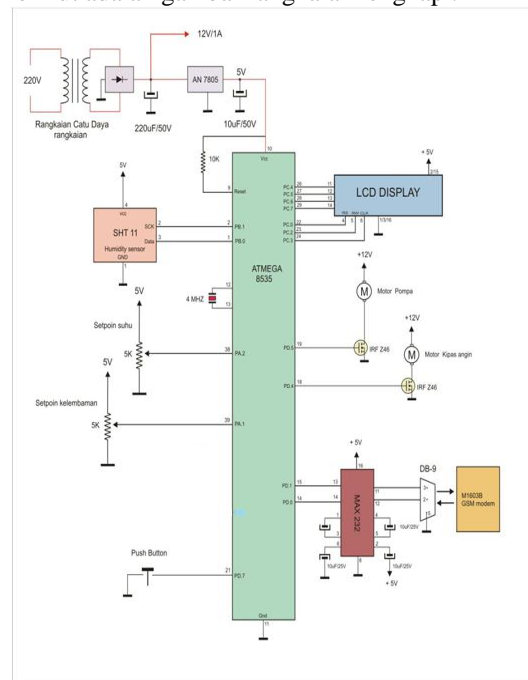
Gambar diatas merupakan gambar diagram blok dari seluruh sistem yang akan dirancang. Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa ketika setelah system diaktifkan maka dilakukan setpoint suhu dan setpoint kelembaban sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman pada greenhouse, Setelah selesai maka mikrokontroler akan menyimpan data hasil *set point* yang telah ditentukan, serta sensor SHT11 akan langsung bekerja mendeteksi suhu dan kelembaban pada lingkungan sekitar. Hasil dari pembacaan sensor tersebut akan diolah oleh mikrokontroler dan langsung ditampilkan di LCD.

Pada sensor SHT11 terdapat dua sensor yaitu sensor yang dapat mendeteksi suhu dan mendeteksi kelembaban. Apabila yang dideteksi suhu terlalu panas atau melebihi batas *set point*

suhu yang telah ditentukan, maka mikrokontroler akan mengirimkan data tersebut melalui RS232 kemudian modem GSM akan mengirimkan data tersebut ke Telephone Selular, kemudian dari Telepon Seluler akan dikirim perintah ke Mikrokontroler melalui GSM dan RS232 untuk menghidupkan kipas. Setelah suhu dalam greenhouse sudah kembali ke keadaan normal maka secara otomatis kipas akan berhenti dengan sendirinya. Begitu juga pada kelembaban apabila dideteksi kelembaban terlalu rendah dari batas yang telah ditentukan maka mikrokontroler akan mengirimkan data tersebut melalui RS232 kemudian modem GSM akan mengirimkan data tersebut ke Telephone Selular, dan secara otomatis sprayer akan hidup apabila kelembaban yang diukur oleh sensor lebih rendah dari set point kelembaban yang telah ditentukan sebelumnya.

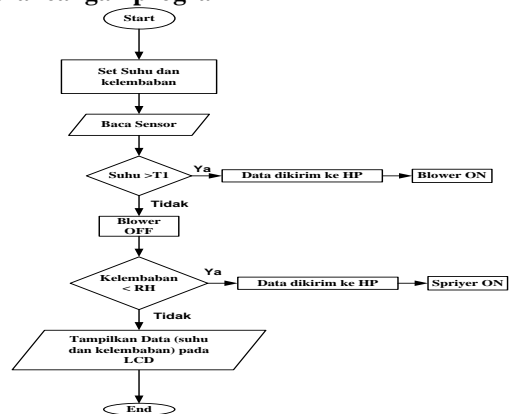
**Rangkaian Lengkap**

Berikut adalah gambar rangkaian lengkap :



Gambar 4 Gambar Rangkaian Lengkap

**Perancangan program**



Gambar 5 Diagram Alir Sistem

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

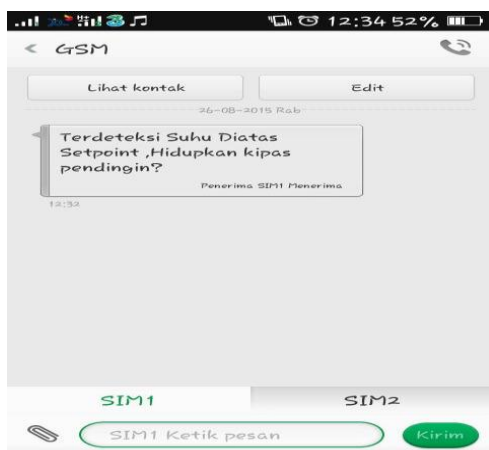
#### Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan bertujuan agar dapat diketahui bagaimana alat bekerja dengan baik dalam pengontrolan suhu dan kelembaban. Prinsip kerja dari alat ini adalah sistem minimum dihubungkan ke sumber tegangan PLN dengan menggunakan adaptor, setelah system diaktifkan maka dilakukan setpoint suhu dan setpoint kelembaban sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman pada greenhouse, Setelah selesai maka mikrokontroler akan menyimpan data hasil *set point* yang telah ditentukan, serta sensor SHT11 akan langsung bekerja mendeteksi suhu dan kelembaban pada lingkungan sekitar. Hasil dari pembacaan sensor tersebut akan diolah oleh mikrokontroler dan langsung ditampilkan di LCD.

Apabila hasil pengukuran suhu melebihi dari *setpoint* suhu yang telah ditentukan sebelumnya, maka system akan melakukan pengontrolan dengan menghidupkan kipas. Pada LCD akan menunjukkan kalimat “ Wait sms Respon” dan system akan memerintahkan modul GSM untuk megirimkankan SMS ke nomor yang sudah diprogram dengan kalimat “Terdeteksi Suhu Diatas Setpoint ,Hidupkan kipas pendingin?”



Gambar 6 Tampilan LCD saat suhu melewati *setpoint* suhu



Gambar 7 Tampilan pada Telepon Seluler saat Suhu diatas *setpoint*

Agar kipas aktif maka system harus mendapatkan respon melalui SMS yang dikirim ke modul GSM dengan karakter : Fan !F ON. Apabila SMS telah masuk maka LCD akan menunjukkan tampilan “sms Deleted” dan kipas akan aktif. Setelah itu sensor akan kembali melakukan pengukuran. Selanjutnya , ketika kipas telah aktif maka suhu dalam greenhouse akan menurun secara perlahan sampai pada kondisi suhu yang telah ditentukan. Ketika suhu telah mencapai

kondisi normal maka kipas akan mati secara otomatis.



Gambar 8 Tampilan LCD ketika pesan telah dibaca oleh GSM

Demikian juga pada kelembaban, apabila hasil pengukuran kelembaban lebih kecil dari *setpoint* kelembaban, maka Spiyer akan hidup secara otomatis dan GSM akan mengirimkan SMS ke nomor yang sudah di program dengan kalimat “Terdeteksi Kelembaban dibawah Setpoint”. Demikian seterusnya system akan bekerja. Dari hasil diatas maka dapat disimpulkan bahwa alat dapat bekerja pada pengontrolan suhu dan kelembaban pada *greenhouse* dengan jarak jauh.



Gambar 9 pada Telepon Seluler saat kelembaban dibawah *setpoint*

### D. KESIMPULAN

#### Kesimpulan

1. Alat ini dapat mengatur suhu dan kelembaban tanah secara jarak jauh sesuai dengan setpoint yang ditentukan.
2. Pengolahmikro (Mikrokontroler) dapat di manfaatkan dalam bidang pertanian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Mulyanta, Edi S. 2005. *Kupas Tuntas Telepon Seluler Anda*. Edisi Ketiga. Yogyakarta : Penerbit ANDI
- Napitupulu, Chandra M. 2011. *Perancangan dan Pengendalian KWH Meter Prabayar Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 Melalui Telepon Seluler*. Medan : USU
- Rafiudin, Rahmat, 2006. *Sistem Komunikasi Data Mutakhir*. Yogyakarta : Penerbit Andi Yogyakarta
- Setiawan, Afrie. 2011. *20 Aplikasi mikrokontroler ATmega 16 Menggunakan BASCOM-AVR*. Edisi Pertama. Yogyakarta : Penerbit ANDI
- Sukita D, Yopi. 2014. *Pengendali Intensitas Cahaya, Suhu, dan Kelembapan pada Rumah Kaca dengan Metode PID*. Bengkulu : Universitas Bengkulu

- Syahrul, 2012. *Mikrokontroler AVR ATMEGA8535*. Bandung : Penerbit Informatika
- Wahyono, Teguh. 2003. *Prinsip Dasar dan Teknologi Komunikasi Data*. Edisi Pertama. Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu
- Wardhana, Lingga. 2006. *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535 Simulasi, Hardware, dan Aplikasi*. Yogyakarta : Penerbit Andi Yogyakarta