

## OTOMATISASI SISTEM PENYIRAMAN DAN PEMUPUKAN TANAMAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535

Anton Yudhana<sup>1)</sup>, Usallil Siddiq Pratama<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan  
<sup>1,2</sup>Jl. Prof. Dr. Soepomo Janturan Umbulharjo, Yogyakarta, 55164  
E-mail : eyudhana@ee.uad.ac.id<sup>1)</sup>, usallilsiddiq@yahoo.co.id<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

*Pembibitan kelapa sawit saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat, namun dalam proses penyiraman pada tahapan pembibitan kelapa sawit itu sendiri masih dilakukan secara manual. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pada penelitian ini dibuatlah sebuah sistem otomatis dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8535 sebagai pengendali utama sistem. Dengan variabel kelembaban serta alarm media tanam sebagai pengatur waktu penyiraman dan pemupukan, dibuatlah sebuah prototype alat yang dapat melakukan penyiraman dan pemupukan secara otomatis, Alat ini didesain agar memudahkan para petani atau pengguna yang memiliki aktifitas yang padat sehingga alat bekerja sesuai waktu penyiraman serta pemupukan yang di atur dengan kebutuhan tanaman kelapa sawit.*

*Metode penelitian dilakukan dengan cara mengukur kadar air kering, lembab dan basah pada tanah yang ada diladang atau sawah. Saat sensor moisture di tancapkan pada tanah maka alat akan mulai mengukur kelembaban tanah, pada percobaannya akan di lakukan dengan 3 wadah yang berisikan tanah berkisar 5 – 10 cm. Pemberian pupuk pada tanaman harus setting alarm terlebih dahulu. Pemupukan di berikan pada tanaman sesuai dengan jadwal yang telah di setting pada alarm tersebut. Kemudian 3 buah warna LED merah, orange, hijau adalah sebagai indikator pada keadaan tanah, LED warna merah indikator tanah kering dan pada kondisi ini pompa air nyala untuk menyiram tanah, LED warna orange indikator tanah lembab, LED berwarna hijau indikator tanah basah. Metode yang diterapkan adalah persemaian tanaman kelapa sawit.*

*Listing program mikrokontroler ATmega8535 dijabarkan jika dalam kondisi kering apabila moisture sensor terbaca nilai 0 % sampai 33 % dan kondisi lembab apabila moisture sensor terbaca nilai 34 % sampai dengan 66 % serta kondisi basah apabila moisture sensor terbaca nilai 67 % sampai dengan 100 %. Ketentuan pemberian pupuk dengan metode persemaian tanaman kelapa sawit ini di berikan pupuk satu kali dalam satu minggu. Alarm kemudian di setting waktunya pada jam 07:00:00 dan setting hari ahad. Pada kondisi ini alat akan menyesuaikan waktu dan hari tertentu dan akan nyala pompa pupuk selama 10 s. Keadaan ini pupuk telah di sesuaikan dengan dosis dan pangan yang dibutuhkan oleh tanaman kelapa sawit.*

**Kata Kunci:** Mikrokontroler, otomatisasi, penyiraman dan pemupukan, sensor kelembaban tanah, (Moisture Sensor).

### 1. PENDAHULUAN

Kemajuan zaman serta Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) di bidang pertanian yang banyak dibutuhkan oleh para petani di ladang atau sawah yang menjadi pekerjaan sehari-hari untuk mendapatkan hasil tanam yang lebih baik.

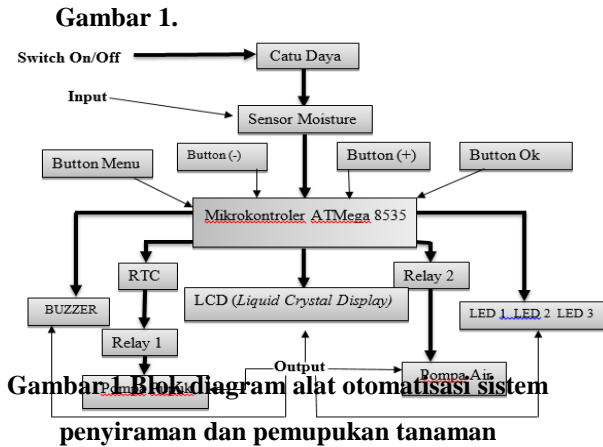
dipresentasikan dalam bentuk blok diagram yang akan membantu dalam membuat perancangan

alat otomatisasi sistem penyiraman dan pemupukan tanaman dengan menggunakan sensor kelembaban tanah. Blok diagram alat otomatisasi sistem penyiraman dan pemupukan tanaman dapat dilihat pada

### 2. METODE PENELITIAN

#### 2.1. Alat Penelitian Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras terdiri dari sistem kontrol yaitu minimum sistem ATmega8535 yang bertugas sebagai pengendali sensor serta melakukan pengolahan data. Perancangan sistem



**2.1.1. Rangkaian Mini Sistem Mikrokontroler**

Rangkaian minimum sistem mikrokontroler menggunakan *Atmega8535* sebagai chipnya. Rangkaian minimum sistem yang digunakan adalah modul *DT-AVR Low Cost Micro System* buatan Innovative Elektronik. Bentuk fisik dari rangkaian minimum sistem lihat gambar 2.1a.

**Gambar 2.2** Bentuk fisik sistem minimum *DT-AVR Low Cost Micro System* dan tata letak konfigurasi jumpernya

**2.1.2. Real Time Clock**

RTC (*Real-time clock*) adalah jam yang umumnya berupa sirkuit terpadu yang berfungsi sebagai pemelihara waktu. RTC umumnya memiliki catu daya terpisah dari catu daya komputer (umumnya berupa baterai litium) sehingga dapat tetap berfungsi ketika catu daya terputus.

**2.1.3. Catu Daya**

Digunakan untuk penyedia daya seluruh kegiatan pada sistem peralatan baik untuk penendalian dan komunikasi. Dalam penelitian ini menggunakan catu daya sebesar 12 volt.

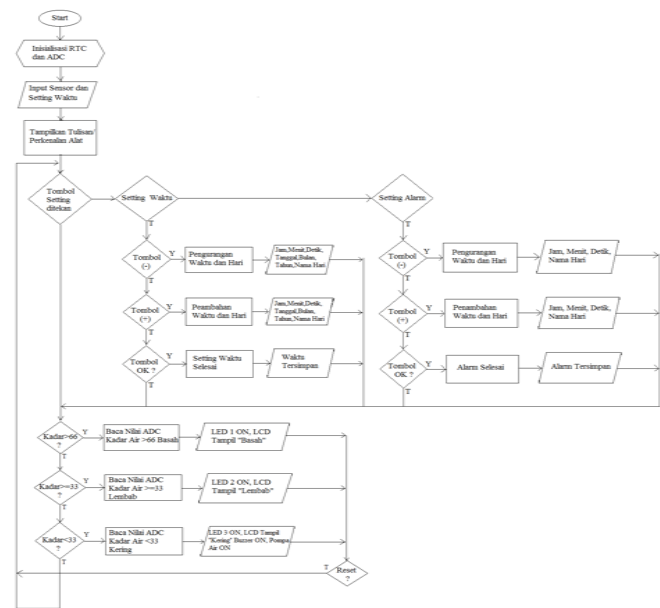
**2.1.4. Relay**

*Relay* merupakan bentuk hambatan terdiri atas titik-titik kontak bawah dengan gulungan *spoolnya* tidak bergerak dan titik kontak bagian atas yang bergerak. Prinsip kerja hambatan adalah menghubungkan titik-titik kontak bagian bawah dengan titik bagian atas yaitu terletak gulungan *spool* dialiri arus listrik yang timbul elektromagnet. *Relay* pada alat ini berfungsi untuk memutus hubungan antara

tegangan 220 dengan pompa air dan pompa pupuk.

**2.2. Alat Penelitian Perangkat Lunak**

Secara umum perangkat lunak akan menjalankan program untuk dapat menjalankan penyiraman dan pemupukan tanaman terhadap hasil pengukuran sensor *moisture*. *Flowchart* perangkat lunak secara umum ditunjukkan pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3** *Flowchart* program otomatisasi sistem penyiraman dan pemupukan tanaman

**2.2.1. CodeVision AVR**

CodeVision AVR perangkat lunak pada personal komputer yang digunakan untuk menulis kode-kode program ke dalam chip mikrokontroler. Simbol icon gambar dapat melihat gambar 2.3a.

**2.2.2. Proteus v7.1**

Proteus merupakan gabungan dari program ISIS dan ARES. Dengan penggabungan kedua program ini maka skematik rangkaian elektronika dapat dirancang serta disimulasikan dan dibuat menjadi layout PCB.

ProgramKendaliPadaAlatPenelitian



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

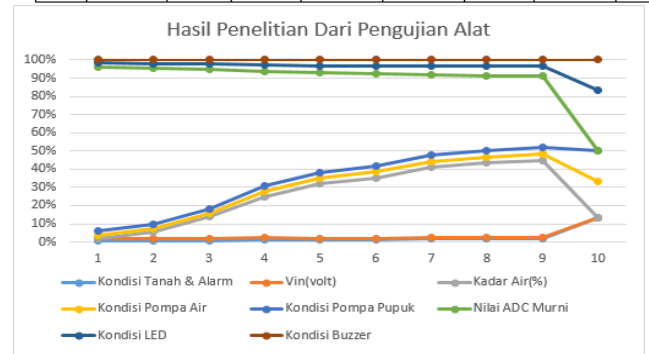
3.1. Cara Kerja Alat Dalam Mengambil Data

Ketika sensor *moisture* diletakkan pada tanah kering LED berwarna merah akan nyala serta *buzzer* akan berbunyi kemudian LCD menampilkan “Kering”, maka alat akan menyiram tanah tersebut menggunakan pompa air. Ketika pada tanah yang lembab maka LED berwarna orange akan nyala dan LCD menampilkan “Lembab”, kemudian pada tanah yang basah maka LED berwarna hijau akan nyala dan LCD menampilkan “Basah”. Jadwal pemupukan yang baik dan benar adalah di pagi hari dimana terjadinya proses makanan atau (*fotosintesis*), jika dilakukan pemupukan pada siang hari hasilnya tidak baik untuk tanaman. karena pupuk yang diberikan mengalami pemaian dan tidak semuanya bisa diserap oleh akar tanaman dalam tanah. Jika dilakukan pemupukan pada sore hari hasilnya kurang memuaskan karena cahaya matahari sudah berkurang. Saat alarm di setting dengan waktu tertentu contohnya setting alarm jam 07:00:00 serta setting hari minggu, maka pada saat waktu tersebut telah tiba alarm akan aktif selama 10 s semua LED nyala, LCD tampil “Pompa Pupuk On” serta *buzzer* berbunyi menandakan bahwa alat sedang memupuk. Jangka waktu 10 s ini telah disesuaikan dengan takaran pupuk yang telah ditentukan.

3.2. Hasil Penelitian

Tabel 3.1 Hasil penelitian dari pengujian alat

NO.	Kondisi Tanah & Alarm	Vout (Volt)	Kadar Air (%)	Kondisi Pompa Air	Kondisi Pompa Pupuk	Nilai ADC Murni	Kondisi LED	Kondisi Buzzer
1.	Tanah Kering	5.00	0	Nyala	Mati	255	Nyala Merah	Nyala
	Tanah Kering	4.55	9	Nyala	Mati	232	Nyala Merah	Nyala
	Tanah Kering	3.55	29	Nyala	Mati	189	Nyala Merah	Nyala
2.	Tanah Lembab	2.59	48	Mati	Mati	132	Nyala Orange	Mati
	Tanah Lembab	2.08	58	Mati	Mati	106	Nyala Orange	Mati
	Tanah Lembab	1.88	62	Mati	Mati	95	Nyala Orange	Mati
3.	Tanah Basah	1.55	69	Mati	Mati	79	Nyala Hijau	Mati
	Tanah Basah	1.41	71	Mati	Mati	72	Nyala Hijau	Mati
	Tanah Basah	1.33	73	Mati	Mati	68	Nyala Hijau	Mati
4.	Alarm Aktif	-	-	Mati	Nyala 10 second	-	Semua LED Nyala	Nyala



Gambar 3.1 Grafik hasil penelitian dari pengujian alat

Tabel 3.2 Hasil pengujian dari *moisture* sensor

NO.	Kondisi Tanah	Vout (Volt)	Vout Multimeter Analog	Kadar Air (%)	Error Accuracy	ADC Murni
1.	Tanah Kering	5.00	5.00	0	0%	255
	Tanah Kering	4.55	4.54	9	1%	232
	Tanah Kering	3.55	3.54	29	1%	189
2.	Tanah Lembab	2.59	2.58	48	1%	132
	Tanah Lembab	2.08	2.08	58	0%	106
	Tanah Lembab	1.88	1.89	62	1%	95
3.	Tanah Basah	1.55	1.55	69	0%	79
	Tanah Basah	1.41	1.40	71	1%	72
	Tanah Basah	1.33	1.33	73	0%	68

### 3.2.1. Hasil Penelitian Pada Tanah Kering

1.) Hasil penelitian alat pada tanah dengan ADC = 255, V = 5.00 V, H (kelembaban relative) = 0 % serta perbandingan pengujian sensor menggunakan multimeter analog dengan pengukuran tegangan volt DC nilai 10 volt, maka kondisi tanah adalah kering dan pompa air nyala. Dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



**Gambar 3.2** Hasil penelitian alat dengan multimeter pada tanah kering pertama

2.) Hasil penelitian alat pada tanah dengan ADC = 232, V = 4.55 V, H (kelembaban relative) = 9 % serta perbandingan pengujian sensor menggunakan multimeter analog dengan pengukuran tegangan volt DC nilai 10 volt, maka kondisi tanah adalah kering dan pompa air nyala. Dapat dilihat pada **Gambar 3.3**.



**Gambar 3.3** Hasil penelitian alat dengan multimeter pada tanah kering kedua

3.) Hasil penelitian alat pada tanah dengan ADC = 189, V = 3.55 V, H (kelembaban relative) = 29 % serta perbandingan pengujian sensor menggunakan multimeter analog dengan pengukuran tegangan volt DC nilai 10 volt, maka kondisi tanah adalah kering dan pompa air nyala. Dapat dilihat pada **Gambar 4.4**.



**Gambar 3.4** Hasil penelitian alat dengan multimeter pada tanah kering ketiga

### 3.2.2. Hasil Penelitian Pada Tanah Lembab

1.) Hasil penelitian alat pada tanah dengan ADC = 132, V = 2.59 V, H (kelembaban relative) = 48 % serta perbandingan pengujian sensor menggunakan multimeter analog dengan pengukuran tegangan volt DC nilai 10 volt, maka kondisi tanah adalah lembab. Dapat dilihat pada **Gambar 3.5**.



**Gambar 3.5** Hasil penelitian alat dengan multimeter pada tanah lembab pertama

2.) Hasil penelitian alat pada tanah dengan ADC = 106, V = 2.08 V, H (kelembaban relative) = 58 % serta perbandingan pengujian sensor menggunakan multimeter analog dengan pengukuran tegangan volt DC nilai 10 volt, maka kondisi tanah adalah lembab. Dapat dilihat pada **Gambar 3.6**.



**Gambar 3.6** Hasil penelitian alat dengan multimeter pada tanah lembab kedua

3.) Hasil penelitian alat pada tanah dengan ADC = 95, V = 1.88 V, H (kelembaban relative) = 62 % serta perbandingan pengujian sensor menggunakan multimeter analog dengan pengukuran tegangan volt DC nilai 10 volt, maka kondisi tanah adalah lembab. Dapat dilihat pada **Gambar 3.7**.



**Gambar 3.7** Hasil penelitian alat dengan multimeter pada tanah lembab ketiga

### 3.2.3. Hasil Penelitian Pada Tanah Basah

1.) Hasil penelitian alat pada tanah dengan ADC = 79, V = 1.55 V, H (kelembaban relative) = 69 % serta perbandingan pengujian sensor menggunakan multimeter analog dengan pengukuran tegangan volt DC nilai 10 volt,

maka kondisi tanah adalah basah. Dapat dilihat pada **Gambar 3.8**.



- Gambar 3.8** Hasil penelitian alat dengan multimeter pada tanah basah pertama
- 2.) Hasil penelitian alat pada tanah dengan ADC = 72, V = 1.41 V, H (kelembaban relative) = 71 % serta perbandingan pengujian sensor menggunakan multimeter analog dengan pengukuran tegangan volt DC nilai 10 volt, maka kondisi tanah adalah basah. Dapat dilihat pada **Gambar 3.9**.



- Gambar 3.9** Hasil penelitian alat dengan multimeter pada tanah basah kedua
- 3.) Hasil penelitian alat pada tanah dengan ADC = 68, V = 1.33 V, H (kelembaban relative) = 73 % serta perbandingan pengujian sensor menggunakan multimeter analog dengan pengukuran tegangan volt DC nilai 10 volt, maka kondisi tanah adalah basah. Dapat dilihat pada **Gambar 3.10**.



**Gambar 3.10** Hasil penelitian alat dengan multimeter pada tanah basah ketiga

### 3.2.4. Hasil Penelitian Pada Saat Pompa Pupuk ON

Ketika jadwal pemupukan telah disetting alarm contoh jam 7:00:00 kemudian setting hari ahad maka pada saat waktu tersebut telah menunjukkan data yang telah ditentukan maka pompa pupuk ON selama

10 s dan tampilan pada LCD dapat dilihat pada **Gambar 3.11**.



**Gambar 3.11** Hasil alat pada saat jadwal pemupukan telah aktif

## 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian sertapenelitian yang dilakukan terhadap alat dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengujian *moisture* sensor dapat merespon dengan cepat dalam mengambil data ke mikrokontroler kemudian ke LCD secara berkala (*everytime*).
2. Penelitian ini mikrokontroler ATmega8535 mengolah data dari sensor *moisture* berupa data dan tegangan Vout 0-3.3 volt atau 0-5 volt serta dijabarkan jika kondisi kering apabila *moisture sensor* terbaca nilai 0 % sampai 33 % dan kondisi lembab apabila *moisture sensor* terbaca nilai 34 % sampai dengan 66 % serta kondisi basah apabila *moisture sensor* terbaca nilai 67 % sampai dengan 100 %.
3. Pengujian ini ketika sensor membaca tanah dalam keadaan kering maka pompa air akan menyiram tanah tersebut, dengan *indicator* buzzer ON, LED warna merah nyala. Pemberian pupuk dengan metode persemaian tanaman kelapa sawit ini di berikan satu kali dalam satu minggu. Alarm di setting pada jam 07:00:00 dimana terjadinya proses makanan atau (*fotosintesis*) dan di setting pada hari minggu. Maka alat akan menyesuaikan waktu dan hari tertentu sehingga pompa pupuk akan nyala selama 10 s.
4. Pengujian keluaran tegangan pada rangkaian catu daya telah sama dengan yang diharapkan yaitu hingga 5V dengan hasil pembacaan pada multimeter analog. Ada beberapa perbedaan saat diuji keluaran tegangannya dan itu hanya 0% sampai 1%.
5. Proses penyiraman dan pemupukan dilakukan alat dengan *moisture* sensor diletakkan pada pot atau *polybag* yang paling ujung dari pipa pengairan agar penyiraman dan pemupukan bekerja secara efektif dan merata pada tanaman.

