

Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Informasi Sinyal Sensor Kelembaban

Anton Yudhana^{1,2}, Muhamad Caesar Febriansyah Putra¹

¹Program Studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

²Magister Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

Jln. Prof.Dr. Supomo Yogyakarta. Tlp. 0274-379418, Fax. 0274-381523

email : eyudhana@mti.uad.ac.id, muhamadcaesar16@yahoo.co.id

Abstrak— Tomato plants could grow well in the dry season. The water content will affect the growth and fruit quality. Tomatoes is a horticultural farm commodities, which focuses on the cultivation of fruit crops using pot by utilizing small area around the home. This research focused on designed tool uses automatic watering system in the form of work with input sensor signal based on soil moisture. The core of this plant sprinklers using ATMEGA8535 that controls the relay as a contactor for pump the water. The results of this study indicated that the experiments were conducted to make comparisons between water masses with a mass of soil (soil mass in dry conditions) produced an average of differences in measurement results from instruments made against ASM (American Standard Method) amounted to 4.391%. Measurement subsequent experiments ranging from the initial state of the water supply to the water pump goes out the initial state of the sensor readings to a tomato plant is a dry water content = 29.8% $V_{in} = 3.35$ Volts to wet conditions or passing of water content is determined that the moisture content = 83.3 % $V_{in} = 1.20$ Volt.

Keywords-, Soil Moisture Sensor signal, ATMEGA8535, Water Pump, Agriculture Systems, Tomatoes.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IpTek) di bidang pembangunan khususnya kota-kota besar di Indonesia, menyebabkan banyak lahan kebun dan lahan sawah digusur kemudian didirikan berbagai macam bangunan seperti sekolah, rumah sakit, perumahan dan lain-lain [3]. Laju pertumbuhan pembangunan tersebut seiring dengan perkembangan teknologi modern yang dapat berimbas pada kurangnya lahan pertanian untuk membudidayakan tanaman. Indonesia merupakan negara tropis dengan kondisi cuaca yang tidak menentu seperti curah hujan sangat tinggi atau musim kemarau berkepanjangan setiap tahun.

Tanaman tomat merupakan tanaman yang bisa tumbuh baik dimusim kemarau dimana tidak banyak air[2]. Untuk merawat tanaman ini perlu diperhatikan pemberian air agar tidak kurang atau berlebihan yang akan mengakibatkan tanaman akan mengalami penurunan proses fisiologi dan

fotosintesis yang akhirnya mempengaruhi produksi dan kualitas buahnya. Proses pemberian air akan besar hubungannya dengan tingkat ketersediaan air dalam tanah. Air yang tersedia dalam tanah akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman akan semakin baik dengan penambahan jumlah air namun, terdapat batasan maksimum dan minimum dalam jumlah air [3]. Salah satu metode penyiraman manual yang sering digunakan adalah menyiram dengan air melalui selang air kemudian ujung selang dipasangkan alat pemutar air yang berguna memutar air sehingga menjangkau banyak tanaman. Namun cara ini kurang efektif, karena tidak dapat mengatur jumlah pemberian air untuk setiap tanaman. Akibatnya jika terlalu banyak atau kurang air yang tersiram akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

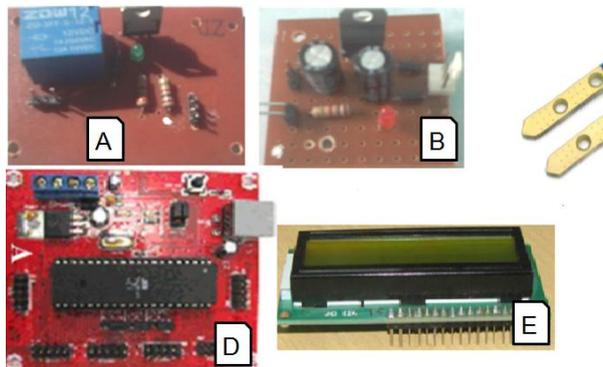
II. METODE PENELITIAN

2.1 Perancangan Perangkat Keras

1. Rangkaian Mini Sistem Mikrokontroler ATMEGA8535
Rangkaian minimum sistem ATMEGA8535 yang digunakan adalah modul *DT-AVR Low Cost Micro System* buatan *Innovative Elektronik*.
2. Kontaktor Elektronik (*Relay*)
Kontaktor elektronik yang digunakan terdapat dua jenis yaitu relay untuk kebutuhan daya rendah dan relay untuk kebutuhan daya menengah. *Relay* digunakan sebagai *coil* magnet yang dikendalikan oleh mikrokontroler berfungsi sebagai penyambung dan pemutus daya listrik.
3. LCD (*Liquid Crystal Display*)
LCD merupakan antar muka yang menampilkan informasi terhadap kondisi kadar dalam tanah dan tegangan masukan.
4. Catudaya

Digunakan untuk penyedia daya untuk seluruh kegiatan pada sistem peralatan baik untuk pengendalian dan komunikasi.

5. Sensor Kelembaban Tanah (*Soil Moisture Sensor*)
 Sensor kelembaban ini digunakan untuk mendeteksi kelembaban dalam tanah, Sensor ini terdiri dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca *resistansinya* untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban.



Gambar 1. Relay (a) Catudaya (b), Sensor Kelembaban Tanah (c), Rangkaian Mini Sistem ATMEGA8535 [4] (d), Relay (e)

2.2. Perancangan Perangkat Lunak

CodeVision AVR

CodeVision AVR digunakan untuk menulis kode-kode program ke dalam mikrokontroler ATMEGA8535.

Driver DT-HiQ AVR USB ISP

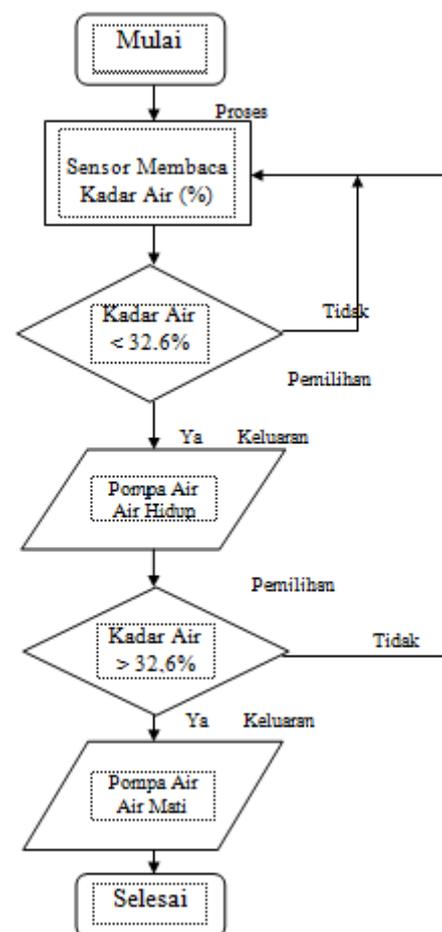
Driver yang dibutuhkan untuk *DT-HiQ AVR USB ISP* adalah *install-filter-win.exe* dan *AvrStudio4Setup.exe*. CD driver sudah menjadi satu paket dalam pembelian *DT-HiQ AVR USB ISP*.

Prinsip Kerja

Sistem ini berkerja saat alat dinyalakan dan sensor langsung melakukan proses pembacaan terhadap kadar air di dalam tanah. Proses pembacaan ini menghasilkan pilihan apabila kadar air di bawah kondisi yang diinginkan, yaitu : 32,6% maka pompa air akan hidup untuk menyalurkan air ke tanaman. Sebaliknya, jika tidak akan kembali ke proses pembacaan sensor lagi, dan jika apabila kadar air telah

melewati 32,6% maka pompa air akan mati dan berhenti menyalurkan air ke tanaman. Proses kerja sistem ini dilakukan secara terus-menerus untuk memonitoring dan mengatur jumlah kadar air di dalam tanah untuk tanaman.

Alur kerja dari penyiram otomatis untuk tanaman tomat ini dapat dilihat pada gambar 2 di bawah.



Gambar 2. Flowchart proses kerja alat penyiraman tanaman secara otomatis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Sistem

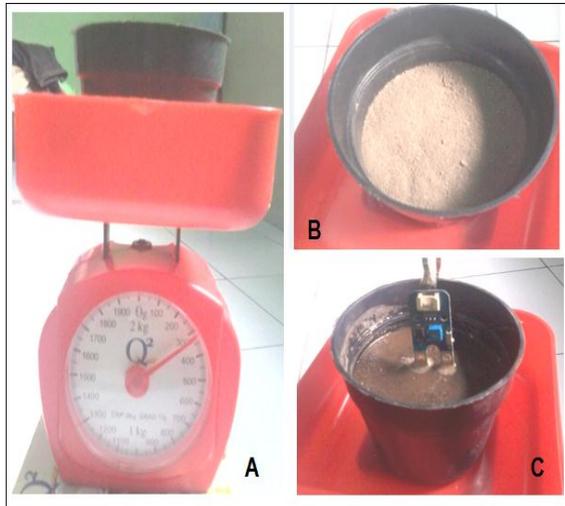
Pengujian alat dilakukan untuk mengukur kelembaban tanah dengan menggunakan standar acuan ASM (*American Standard Method*). Pengujian dilakukan dengan menggunakan tanah kering dalam pot yang diletakkan pada timbangan. Bentuk fisik dapat dilihat pada gambar 3 sebagai berikut.

Prosiding
ANNUAL RESEARCH SEMINAR 2016

6 Desember 2016, Vol 2 No. 1

ISBN : 979-587-626-0 | UNSRI

http://ars.ilkom.unsri.ac.id



Gambar 3 Pengujian alat dengan metode ASM, (a) Timbangan Q2-8016, (b) Kondisi awal pada tanah kering, (c) Pengukuran alat menggunakan sensor

Persamaan 1 menunjukkan perhitungan kadar air dalam tanah yang merupakan perbandingan massa butiran massa tanah dalam keadaan kering dengan massa airnya.

$$\text{kadarair} = \frac{\text{massaair}}{\text{massabutiran tanah}} \times 100\% \quad (1)$$

Massa butiran tanah diperoleh dari tanah gembur yang dikeringkan dengan cara dijemur selama 1 minggu. Cara ini bertujuan untuk mengurangi kadar air yang ada didalam tanah agar mendapatkan massa butiran tanah kering yang diharapkan. Untuk melakukan perbandingan dengan massa air diperlukan timbangan, timbangan yang digunakan adalah timbangan dapur, timbangan ini dapat mengukur berat dengan maksimal 2 kg.

Proses percobaan dilakukan dengan berat awal dari massa butiran tanah yakni 0,30 kg dan diberikan air secara bertahap ke massa butiran tanah sampai 0,51 kg, hal ini dilakukan untuk perbandingan antara massa butiran tanah dan massa air. Untuk melakukan pengukuran dengan alat, setiap tahap pemberian air pada massa butiran tanah dapat dilakukan pengukuran kadar air untuk alat menggunakan sensor kelembaban tanah yang ditancapkan ke dalam massa butiran tanah sudah diberikan air. Dari percobaan dilakukan menghasilkan data yang dapat dilihat pada table 1 sebagai berikut.

Tabel 1 Data Pengujian Alat untuk Pengukuran Kelembaban Tanah

No	Masa Butiran Tanah (kg)	Masa Tanah dan Air (kg)	Kadar Kelembaban tanah (%)		Error (%)
			Metode ASM terhitung	Alat yang dibuat	
1	0,30	0,31	27,586	29,8	2,214
2	0,30	0,32	31,034	32,3	1,226
3	0,30	0,33	34,483	34,7	0,217
4	0,30	0,34	37,931	36,8	1,131
5	0,30	0,35	41,379	41,3	0,079
6	0,30	0,36	44,828	44,5	0,328
7	0,30	0,37	48,276	46,5	1,776
8	0,30	0,38	51,724	48,4	3,324
9	0,30	0,39	55,172	49,7	5,472
10	0,30	0,40	58,621	50,2	8,421
11	0,30	0,41	62,0621	52,4	9,6621
12	0,30	0,42	65,517	54,5	11,017
13	0,30	0,43	68,966	56,3	12,666
14	0,30	0,44	72,414	65,4	7,014
15	0,30	0,45	75,862	69,7	6,162
16	0,30	0,46	79,31	72,1	7,21
17	0,30	0,47	82,759	75,6	7,159
18	0,30	0,48	86,207	82,3	3,907
19	0,30	0,49	89,655	86,6	3,055
20	0,30	0,50	93,103	92,3	0,803
21	0,30	0,51	96,552	94,8	1,752
22	0,30	0,52	100	98,0	2
Error rata-rata					4,391

Pada tabel 1 di atas menunjukkan data percobaan secara bertahap untuk mendapatkan perbandingan antara massa tanah dan air dan hasil pengukuran dari alat yang dibuat dibandingkan dengan hasil pengukuran sesuai metode ASM.. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa error rata-rata hasil

Prosiding
ANNUAL RESEARCH SEMINAR 2016

6 Desember 2016, Vol 2 No. 1

ISBN : 979-587-626-0 | UNSRI

http://ars.ilkom.unsri.ac.id

pengukuran dari alat yang dibuat terhadap metode ASM adalah sebesar 4,391%. Error rata-rata hasil pengukuran ini relatif besar dikarenakan hasil pembacaan awal kelembaban tanah dari alat sebesar 29,8% dan pembacaan maksimalnya sampai 98,0% jadi perbedaan yang dihasilkan dari ASM perlu disesuaikan dengan menggunakan ADC yang lebih tepat yang memiliki bit lebih besar.

3.2 Pengujian Alat untuk Tanaman Tomat

Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui proses kerja dari alat penyiram tanaman otomatis untuk pemberian air pada tanaman tomat dengan menggunakan media pot. Pengujian ini dilakukan untuk mengamati pembacaan sinyal sensor dalam mengukur jumlah kadar air didalam tanah. Proses kerja mulai dari pembacaan sinyal sensor terhadap jumlah kadar air untuk keadaan awal pada tanah sampai proses pemberian air atau penyiraman pada tanah digunakan jenis tanaman tomat. Dari percobaan tersebut menghasilkan data yang dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2 Data Pengujian Alat dari Proses Penyiraman untuk Tanaman Tomat

No	Pembacaan Sensor untuk Kondisi Tanah	Vin (Volt)	Kadar Air (%)	Kondisi Pompa Air
1	Kering	3,35	29,8	Hidup
2		3,26	30,7	Hidup
3		3,16	31,7	Hidup
4	Lembab	3,01	33,2	Mati
5		2,25	44,5	Mati
6		2,03	49,3	Mati
7		1,91	52,9	Mati
8	Kering	1,60	62,2	Mati
9		1,40	71,4	Mati
10		1,20	83,3	Mati

Data tabel 2 di atas didapat dari pengujian alat menggunakan media pot dengan media tanam tanah gembur yang dicampur pupuk organik untuk tanaman tomat. Pengujian dilakukan dengan mengamati pembacaan sensor dari awal sampai proses pemberian air dan sampai sensor membaca kondisi telah basah atau melewati batas kelembaban yang ditentukan yakni 32,6%. Alat akan mematikan pompa air secara otomatis apabila telah melewati kadar tersebut. Penelitian dilakukan dengan kondisi

awal kering atau tidak mengandung air dalam tanah dan belum melewati batas kelembaban. Pembacaan awal sensor berupa kadar air = 29,8% dengan tegangan masukan dari sensor atau Vin = 3,35 Volt setelah itu pompa air hidup karena alat menganggap bahwa kondisi tersebut belum melewati batas kelembaban yang ditentukan. Proses pemberian air terus menerus pada media tanaman sehingga pembacaan sinyal sensor dari setelah awal pembacaan berupa Kadar air = 30,7% dengan Vin = 3,26 Volt hingga kadar 33,2% dengan Vin = 3,01 Volt, keadaan ini bahwa telah melewati batas kadar air sebesar 32,6%. Pompa air berhenti memberikan air tetapi proses peresapan air oleh tanah untuk tanaman tomat membuat pembacaan terus sampai peresapan air selesai dengan kadar air = 83,3% dengan Vin = 1,20 Volt.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan :

1. Alat yang telah dibuat untuk mengukur nilai kelembaban tanah dapat berfungsi dengan baik. Error rata-rata hasil pengukuran alat yang dibuat terhadap metode ASM adalah sebesar 4,391%.
2. Error rata-rata hasil pengukuran relatif besar dikarenakan hasil pembacaan awal kelembaban tanah dari alat sebesar 29,8% dan pembacaan maksimalnya sampai 98,0%.
3. Pembacaan awal dari alat untuk pengujian pengukuran kelembaban tanah sebesar 29,8% sampai pembacaan maksimal 98,0% sedangkan pembacaan alat untuk proses penyiraman dari keadaan awal sebesar 29,8% sampai pembacaan maksimal 83,3%.
4. Alat yang dibuat dapat mengendalikan *on-off* untuk pompa air sesuai dengan nilai batas kelembaban yang diberikan yakni 32,6%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Zulfikar Ahmad. (2015). *Kendali Listrik Rumah Tangga Menggunakan Handphone Berbasis Mikrokontroler*. Skripsi tidak dipublikasikan. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- [2]. D.A Santoso. (2007). *Sayuran Dataran Rendah*. Jakarta: Dinamika Media.
- [3]. Riskey Desmarina. (2009). *Respon Tanaman Tomat Terhadap Frekuensi dan Taraf Pemberian Air*. Skripsi tidak dipublikasikan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [4]. Atmel Corporation (2015). *Datasheet ATmega8535*. Diperoleh dari: Atmel Corporation (2015). *Datasheet ATmega8535*. Diperoleh dari: www.atmel.com