

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM OTOMATISASI PEMELIHARAAN TANAMAN HIDROPONIK

Hadian Satria Utama¹⁾, Sani M. Isa¹⁾ dan Arie Indragunawan²⁾

Abstract

Nowadays automatitation is become a trend, even though people still using manual ways to do agriculture, especially in hydroponics plantation. By using this device, people don't have to do watering and maturing hydroponics plants again, because the system will do it automatically.

Keywords : *hidroponik plantation and automatic*

PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan teknologi sangat berkembang pesat. Salah satu perkembangan teknologi yang sangat berkembang pesat adalah elektronika. Salah satu caranya adalah dengan otomatisasi alat bantu manusia yang sudah ada. Dengan adanya otomatisasi itu maka diharapkan alat bantu manusia yang sudah ada sekarang dapat bekerja lebih efisien dan efektif dalam meringankan pekerjaan manusia.

Bukan hanya pada elektronika, bidang pertanian sekarang pun sudah menjadi sangat berkembang. Hal ini dapat diakibatkan semakin sempitnya lahan pertanian, sehingga manusia mulai mencari cara yang lebih efisien dalam mengembangkan bidang pertanian walaupun lahannya semakin sempit. Perkembangan ini dapat dilihat dengan adanya metode pertanian yang baru, salah satunya yang dikenal sebagai budi daya sistem hidroponik.

Hidroponik berasal dari kata *hidro* yang berarti air dan *ponus* yang berarti daya. Dengan demikian, hidroponik dapat berarti memberdayakan air, yaitu kegunaan air sebagai dasar pembangunan tubuh tanaman dan berperan dalam proses fisiologi tanaman. Berbeda dengan cara penanaman biasa, bila pada penanaman biasa yang digunakan adalah

media tanah, pada tanaman hidroponik media yang digunakan bukanlah media tanah, tetapi dapat berupa batu apung, air, arang sekam, dan pasir. Keuntungan yang diperoleh pun cukup berlimpah, diantaranya adalah tanaman menjadi lebih bersih, tidak membutuhkan tempat yang luas, dan lain-lain. Tanaman dapat ditanam dengan metode ini antara lain, jenis sayuran (contoh: selada, caysim, bayam, kangkung), jenis sayuran buah (contoh: tomat, terong, mentimun), dan lain-lain.

Pada perancangan ini penulis merancang suatu alat yang dapat melakukan penyiraman dan pemberian pupuk secara otomatis sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Tujuan Rancangan

Tujuan dari rancangan sistem otomaisasi ini adalah untuk mengotomatisasikan pemeliharaan tanaman hidroponik yaitu dalam hal penyiraman dan pemberian pupuk, sehingga diharapkan dapat mempermudah *user* yang ingin melakukan pemeliharaan tanaman hidroponik.

Spesifikasi Rancangan

Alat yang akan dirancang ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

²⁾ Alumni Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

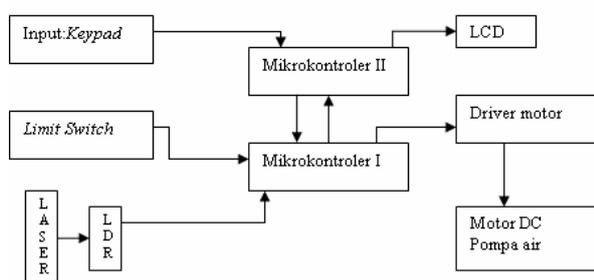
- Menggunakan mikrokontroler AT89S52 sebanyak 2 buah
- Menggunakan tampilan *Liquid Crystal Display* (LCD) 2x16
- Motor DC sebanyak 4 buah.
- Menggunakan catu daya 5 Volt.
- Keypad* sebagai *input*
- Pompa air sebanyak 3 buah LDR sebagai sensor

ISI

Rancangan sistem Otomatisasi pemeliharaan tanaman hidroponik ini adalah alat bantu untuk melakukan penyiraman dan pemupukan secara otomatis.

Konsep dasar alat ini adalah alat ini secara otomatis akan menyiram tanaman pada saat pertama kali menghidupkannya, kemudian penyiraman akan dilakukan setiap 3 hari sekali. Alat ini juga akan dapat melakukan pencampuran pupuk, kemudian pupuk akan disiramkan secara otomatis setiap seminggu sekali. Karena pupuk akan dicampur dengan air, maka pemberian pupuk dan air akan dilakukan secara bergantian setiap 3 hari sekali.

Diagram blok rancangan sistem otomatisasi pemeliharaan tanaman hidroponik yang dirancang diperlihatkan pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Diagram blok rancangan.

Pemilihan Tipe Komponen

Perancangan dan implementasi sistem otomatisasi pemeliharaan tanaman hidroponik ini menggunakan IC mikrokontroler sebagai komponen utamanya. Mikrokontroler ini

digunakan sebagai pengendali keseluruhan sistem. IC mikrokontroler yang digunakan adalah IC keluaran ATMEL dengan tipe AT89S52.

Alasan penulis menggunakan mikrokontroler ini adalah karena mikrokontroler ini banyak sekali di pasaran dan memiliki kemampuan *in-system programming*, dimana mikro ini dapat diprogram langsung tanpa menggunakan modul *downloader*. sehingga bila ingin melakukan perubahan program dapat dilakukan dengan lebih cepat. Jumlah I/O pada mikrokontroler ini sebanyak 32 buah, karena *port* untuk I/O yang dibutuhkan oleh penulis tidak mencukupi maka penulis menggunakan 2 mikrokontroler.

Realisasi Rancangan

Perancangan alat ini secara umum terdiri dari 2 bagian yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

Perancangan perangkat keras terdiri dari beberapa bagian, yaitu :

- Perancangan modul mikrokontroler
- Perancangan modul display LCD
- Perancangan modul stepper motor DC
- Perancangan Modul Pompa
- Perancangan modul *LDR*

Perancangan *software* dilakukan dengan menggunakan *Assembler* ASM51 yang kemudian akan di *download* ke dalam mikrokontroler. Sebelum melakukan pemrograman penulis melakukan perancangan *hardware* terlebih dahulu. Hal ini dilakukan agar dapat mempermudah penulis dalam melakukan pengecekan apabila terdapat kesalahan dalam melakukan pemrograman.

HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian ini merupakan pengujian yang dilakukan terhadap modul-modul yang digunakan dalam perancangan alat. Maksud dari pengujian ini adalah untuk mengetahui

bahwa modul yang digunakan dapat berfungsi dengan baik.

Tabel 1. Hasil pengujian modul mikrokontroler

Pengujian ke -	Tampilan LED
1	11111111
2	00000000
3	11111111
4	00000000
5	11111111

Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa modul mikrokontroler yang dibuat dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan kriteria untuk rancangan alat yang dibuat.

Pengujian dilanjutkan dengan menguji modul-modul lainnya, seperti pengujian pada modul *keypad*, modul *driver motor*, modul tampilan, modul *limit switch*, dan modul LDR.

Hasil pengujian modul *keypad* dapat dilihat pada Tabel 2. Dari Tabel tersebut dapat dilihat bahwa secara keseluruhan hasil pengujian modul *keypad* sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 2. Hasil pengujian modul *keypad* sebanyak 5 kali

Jenis <i>keypad</i>	Tidak Ditekan	Ditekan
<i>keypad</i> - 1	<i>Open</i>	<i>Close / Short</i>
<i>keypad</i> - 2	<i>Open</i>	<i>Close / Short</i>
<i>keypad</i> - 3	<i>Open</i>	<i>Close / Short</i>
<i>keypad</i> - 4	<i>Open</i>	<i>Close / Short</i>
<i>Keypad</i> - 5	<i>Open</i>	<i>Close / Short</i>

Pada pengujian *limit switch* pertama multimeter diatur ke ohm. Kemudian dihubungkan pada kaki NO (*Normally Open*) dan kaki *common* pada *limit switch*. Bila tidak tersambung, berarti baik. Kemudian *limit switch* ditekan, pada keadaan ini multimeter harus menunjukkan angka yang berarti *limit switch* tersambung. Bila sudah benar, berarti

limit switch dapat dipakai. Pada rancangan ini, penulis menggunakan 2 buah *limit switch*. Hasil pengujian modul *limit switch* dapat dilihat pada Tabel 3. Dari Tabel tersebut dapat dilihat bahwa secara keseluruhan hasil pengujian modul *limit switch* sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 3. Hasil pengujian modul *limit switch* sebanyak 5 kali

Jenis <i>Limit Switch</i>	Tidak Ditekan	Ditekan
<i>Limit Switch</i> 1	<i>Open / Terbuka</i>	<i>Close / Tertutup</i>
<i>Limit Switch</i> 2	<i>Open / Terbuka</i>	<i>Close / Tertutup</i>

Pengujian LDR ini bertujuan untuk mengetahui apakah LDR ini dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pertama penulis melakukan pengujian LDR. Pada pengujian ini penulis menggunakan multimeter. Multimeter dipasang pada posisi Ohm, kemudian penulis mengukur tahanan pada kedua kaki LDR. Apabila tahanan LDR pada saat terkena cahaya dan pada saat tidak terkena cahaya berbeda jauh, maka LDR ini dapat dipakai. Hasil pengujian LDR dapat dilihat pada Tabel berikut

Tabel 4. Hasil pengujian LDR

Jenis LDR	Hambatan Saat Terkena cahaya (K Ω)	Hambatan Saat Tidak Terkena Cahaya (K Ω)
LDR 1	0,5	114
LDR 2	1,4	109,6
LDR 3	2,1	110
LDR 4	0,6	123,5

Setelah semua selesai dilakukan, maka dilanjutkan dengan pengujian sistem keseluruhan. Pengujian yang dilakukan pada bagian ini adalah pengujian sistem kerja rancangan alat yang dibuat. Pada pengujian ini penulis langsung menjalankan sistem, mulai dari menset *timer*, menyalakan sistem, dan menunggu sistem bekerja. Apabila hasil

pengujian sesuai dengan data yang diharapkan, berarti sistem telah berjalan dengan baik.

Tabel 5. Data yang diharapkan.

Hari ke	Aktivitas
1	Pompa siram air nyala sampai sensor di pot terhalang.
3	Pompa isi air pupuk nyala sampai sensor di tempat campuran terhalang. Motor penutup takaran bergerak menutup. Penutup tempat stok terbuka sampai sensor di takaran terhalang, kemudian menutup kembali. Penutup takaran terbuka selama 2 detik. Motor pengaduk nyala selama 5 detik. Pompa siram pupuk nyala sampai sensor di pot terhalang.
6	Pompa siram air nyala sampai sensor di pot terhalang.
9	Pompa siram pupuk menyala sampai sensor di pot terhalang
12	Pompa siram air nyala sampai sensor di pot terhalang.
15	Pompa siram pupuk menyala sampai sensor di pot terhalang
18	Penutup matahari terbuka sampai limit <i>switch</i> atas terkena. Setelah itu pompa siram air akan menyala sampai sensor di pot terhalang

PENUTUP

Kesimpulan

Selama proses perancangan alat dan hasil pengujian yang dilakukan terhadap rancangan ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan dan implementasi sistem otomatisasi pemeliharaan tanaman hidroponik dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan.
2. LDR yang baik untuk digunakan adalah LDR yang memiliki perbedaan nilai

hambatan yang besar antara saat LDR terkena cahaya dan saat tidak terkena cahaya.

3. Dengan menggunakan LDR sebagai sensor matahari, penutup matahari dapat bekerja dengan baik, yaitu akan membuka saat terang dan akan menutup saat gelap.

Saran

Bagi yang ingin mengembangkan rancangan alat ini, saran yang dapat diberikan untuk mendukung pengembangan tersebut adalah sebaiknya ditambahkan alat untuk mengatur suhu sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman agar tanaman dapat tumbuh dengan lebih baik.

Referensi

- M.J.Cooke, *Semiconductor Devices*, London: Prentice Hall International, 1990
- R.Boylestad, *Electronic Devices And Circuit Theory*, 6th edition, New Jersey: Prentice Hall Intenational, 1996, ch.: 3, pp. 116 – 119
- R.J.Tocci, *Digital Systems*, 5th edition, London: Prentice-Hall International Editions, 1995, ch.:12, pp. 682
- Suhata, *Aplikasi Mikrokontroler Sebagai Pengendali Peralatan Elektronik Via Line Telepon*, edisi pertama, Jakarta : Elex Media Komputindo, 2005, ch.: 2, pp.7-12.
- Y.Sutioso, *Hidroponik ala Yos*, Jakarta: Penebar Swadaya, 2002.

Datasheet LCD

Datasheet AT89S52

www.DCElektricomotors.htm

www.Electricmotor/wikipedia/thefreeencyclopedia.htm

Dokumen Pribadi