

OTOMATISASI PENYIRAMAN BIBIT BERBASIS SMART RELAY

Iswadi HR, Amir Hamzah dan Feranita

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Riau,
Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru Pekanbaru, 28293, Indonesia

Email: iswadi_hr@unri.ac.id

ABSTRAK

Sistem penyiraman bibit tanaman biasanya dilakukan dengan metode manual, yaitu: menggunakan tenaga manusia. Sistem penyiraman ini kurang efisien apabila ditinjau dari waktu dan biaya. Untuk itu dibuatlah sebuah alat "Otomatisasi Penyiraman Bibit Berbasis Smart Relay". Alat ini menggunakan smart relay sebagai pengontrol otomatis. Input pada alat berupa: sensor suhu LM35D, sensor kelembaban 808H5V5 dan pewaktu pada smart relay. Sensor suhu LM35D digunakan untuk mendeteksi suhu di lingkungan dan dibelitan motor, sedangkan sensor kelembaban 808H5V5 digunakan untuk mendeteksi kelembaban di lingkungan, dan untuk waktu penyiraman disesuaikan dengan pewaktu smart relay. Seluruh masukan tersebut diprogram menggunakan ZELIO SOFT 2. Apabila suhu $\geq 30^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban $< 70\%$ serta pewaktu smart relay menunjukkan pukul 08.30 – 09.00 WIB dan 16.00 – 16.30 WIB maka motor pompa secara otomatis akan ON dan bibit akan tersiram menggunakan sprinkler, akan tetapi apabila suhu belitan motor telah mencapai $\geq 60^{\circ}\text{C}$ maka sensor suhu LM35D akan bekerja dan motor secara otomatis akan OFF.

Kata Kunci: Motor Pompa, Smart Relay, Sensor Suhu LM35D, Sensor Kelembaban 808H5V5, ZELIO SOFT 2.

PENDAHULUAN

Bibit merupakan salah satu penentu keberhasilan budidaya tanaman. Budidaya tanaman sebenarnya telah dimulai sejak memilih bibit tanaman yang baik, karena bibit merupakan obyek utama yang akan dikembangkan dalam proses budidaya selanjutnya. Selain itu, bibit juga merupakan pembawa gen dari induknya yang menentukan sifat tanaman setelah berproduksi. Oleh karena itu untuk memperoleh tanaman yang memiliki sifat tertentu dapat diperoleh dengan memilih bibit yang berasal dari induk yang memiliki sifat tersebut (Setiawan, 1999).

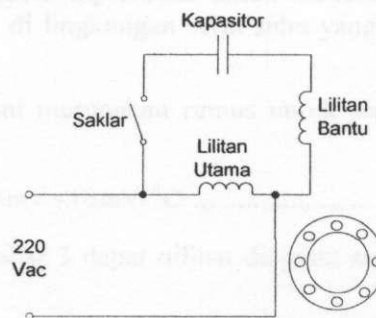
Sistem penyiraman pada bibit biasanya menggunakan motor pompa, pipa dan sprinkler. sistem penyiraman pada bibit dilakukan dengan metode manual yaitu dengan menggunakan tenaga manusia. Sistem penyiraman dengan menggunakan tenaga manusia kurang efisien apabila ditinjau dari waktu dan biaya.

Munculnya peralatan teknologi otomatis yang semakin canggih didunia elektronika saat ini telah menunjang manusia untuk membuat peralatan teknologi otomatis. Manusia diharapkan dapat membuat peralatan yang bisa digunakan untuk membuat teknologi yang bekerja secara otomatis

dan tentunya akan sangat berguna untuk mempermudah pekerjaan manusia.

BAHAN DAN METODE

Pada umumnya motor pompa digerakkan oleh motor penggerak. Terdapat dua macam motor penggerak pada pompa air, yaitu motor penggerak listrik dan motor penggerak torak (diesel). Motor penggerak torak umumnya digunakan pada industri. Sebagian besar pompa air yang digunakan untuk melayani kebutuhan rumah tangga adalah motor penggerak listrik jenis motor induksi satu fasa. Motor penggerak listrik bekerja dengan mengubah energi listrik yang masuk menjadi energi kinetik. (Sutrisno, 1986). Diagram satu garis motor induksi satu fasa dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram satu garis motor induksi satu fasa.

Zelio Logic Smart Relay

Smart relay adalah sebuah *device* yang mampu menerima banyak i/o yang beroperasi secara digital dimana sistem *device* ini menggunakan *memory* yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara internal instruksi – instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti logika, urutan, pewaktuan, dan pencacahan untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul i/o digital maupun analog.

Smart relay memiliki beberapa kelebihan antara lain :

1. Dua tipe *smart relay* yang dapat dipilih : tipe modular dan kompak.
2. Memiliki spesifikasi yang bervariasi dan pemrograman yang tidak membutuhkan waktu yang lama serta memiliki daya kerja yang baik.
3. Pemrograman dapat menggunakan dua metode yaitu menggunakan *function block diagram (FBD)* atau *contact language (ladder)*.
4. Untuk memonitor kerja pada *smart relay* serta pemrograman secara langsung pada *smart relay* dapat menggunakan 2 cara, yaitu cara pertama adalah dengan cara langsung menggunakan tombol – tombol yang ada pada *smart relay* yang didukung juga dengan tersedianya layar LCD dengan menggunakan back-lit. Cara yang kedua adalah dengan menggunakan sebuah komputer yang terinstall program untuk *smart relay*.

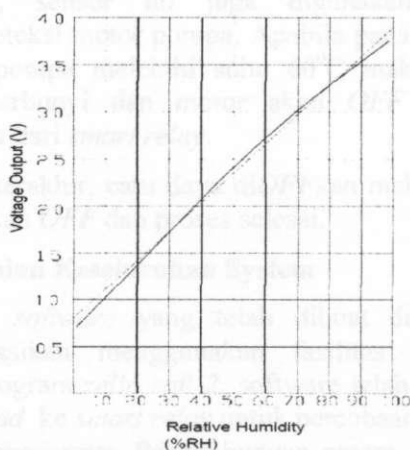
Smart relay yang digunakan adalah merk Telemecanique SR2 B121 BD yang dibuat oleh pabrikan Schneider. *Smart relay* ini merupakan *Smart relay* modular yang dapat diexpand. *Software* yang digunakan untuk *Smart relay* ini adalah Zelio Soft 2. Yang menggunakan bahasa ladder diagram atau bisa juga menggunakan *function block diagram*. *Smart relay* yang digunakan dapat diexpand sesuai dengan kebutuhan. Sehingga input maupun output dapat ditambahkan pada *Smart Relay* ini. *Smart relay* ini juga memiliki layar yang dapat digunakan untuk melihat maupun mengganti program yang telah diinput ke dalam *Smart relay* ini.

Pada layar tersebut juga terdapat *backlight* yang digunakan untuk menerangi layar tersebut untuk memudahkan pembacaan pada layar tersebut. *Smart relay* ini juga memiliki data *backup* yang dilakukan oleh EEPROM *Flash memory*. Komunikasi yang digunakan adalah jaringan Modbus. *Smart relay* ini memiliki range power

supply yang 24 VDC. Batasan tegangan supplynya adalah 19,2-30 VDC. Arus nominalnya 70 mA tanpa extensions jika menggunakan extensions 180 mA.

Sensor Kelembaban 808H5V5

Sensor kelembaban 808H5V5 merupakan sensor yang langsung dapat mengukur kelembaban udara berdasarkan sensor kelembaban kapasitif. Sensor ini dirancang oleh SIP yang memiliki komponen yang kecil. Komponen terbuat dari polimer yang memiliki keluaran voltase dengan tanggapan linier dan memiliki ketelitian yang tinggi. Bekerja pada lingkungan yang buruk. Dapat diaplikasikan untuk instrumentasi meteorologi, pengawasan proses industri, pendeteksi kelembaban udara dan lain sebagainya. Grafik hubungan tegangan dengan kelembaban dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan tegangan dengan kelembaban

Sensor Suhu LM35D

Sensor suhu LM35D adalah sebuah sensor suhu yang mempunyai keluaran analog. Tegangan yang dibutuhkan antara 4 – 30 V, Sensor LM35D ini juga dapat mengukur suhu antara -55°C – 150°C. Sensor Suhu LM35D ini bisa digunakan untuk aplikasi seperti pengontrol suhu ruangan, pengontrol suhu rumah kaca, ataupun untuk eksperimen di laboratorium. Dalam hal ini sensor suhu LM35D diperlukan untuk mendeteksi suhu yang ada di lingkungan serta suhu yang ada pada motor.

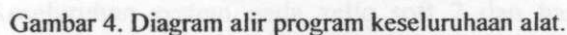
Berikut ini merupakan rumus untuk sensor suhu LM35D :

$$V_{\text{output}} = 0 \text{ mV} + 10 \text{ mV}/^{\circ}\text{C} \dots\dots\dots (1)$$

Pada gambar 3 dapat dilihat diagram sensor suhu LM35D.



Diagram alir peralatan otomatisasi penyiraman bibit dapat dilihat pada gambar 4.

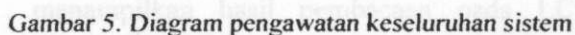


Proses pertama, *smart relay* dalam kondisi *ON* dengan tegangan *supply* 24 Vdc dari *power supply* dan saklar pada *input* 11 ke posisi *ON*, input 11 berfungsi sebagai masukan digital berupa saklar untuk menggerakkan motor.

Proses terakhir, catu daya diOFFkan maka *smart relay* akan OFF dan proses selesai.

Setelah *software* yang telah dibuat dan telah disimulasikan menggunakan fasilitas simulasi pada program *zelio soft 2*, *software* telah siap di-*download* ke *smart relay* untuk percobaan dengan *plant* sebenarnya. Penggabungan antara *software* dan *hardware* dilakukan dengan menggunakan *switch*, sensor pada *input* dan motor, alarm pada *output*.

Berikut adalah diagram pengawatan antara *input*, *output* pada *smart relay* (gambar 5):



Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat bahwa seluruh sensor membutuhkan tegangan 5 Volt dan smart relay membutuhkan tegangan 24 Volt. Tegangan output dari sensor LM35D untuk lingkungan

dimasukkan ke Op-Amp LM324N lalu tegangan output dari Op-Amp LM324N dimasukkan ke input IB pada smart relay. Tegangan output dari sensor kelembaban 808H5V5 dimasukkan ke dalam ID dan Tegangan output dari sensor LM35D untuk motor dimasukkan ke Op-Amp LM324N lalu tegangan output dari Op-Amp LM324N dimasukkan ke input IC pada *smart relay*. Input I1,I2,I3,I4 merupakan input discrete, yang artinya mempunyai masukan bernilai hidup (1) dan mati (0). Sedangkan input IB,IC,ID,IE merupakan input analog yang artinya memiliki masukan tegangan antara 0 – 10 Volt, untuk itu sangat cocok digunakan oleh sensor yang mempunyai tegangan keluaran analog seperti LM35D dan 808H5V5.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sensor suhu LM35D akan membaca suhu yang ada dilingkungan dan sensor kelembaban 808H5V5 akan membaca kelembaban yang ada dilingkungan, apabila nilai suhu sudah $\geq 30^{\circ}\text{C}$ dan kelembabannya kurang dari 70 % serta waktu menunjukkan pukul 08.30 – 09.00 WIB, 16.00 – 16.30 WIB, maka *smart relay* akan memproses program yang telah dibuat dan motor pompa akan ON.

Hasil pembacaan sensor suhu dan kelembaban akan ditampilkan pada LCD, selanjutnya motor pompa akan berputar dan sprinkler akan bekerja dengan menyempotkan air ke tanaman bibit. Apabila motor pompa melebihi suhu 60°C maka sensor akan membaca dan dari program yang dibuat motor akan mati.

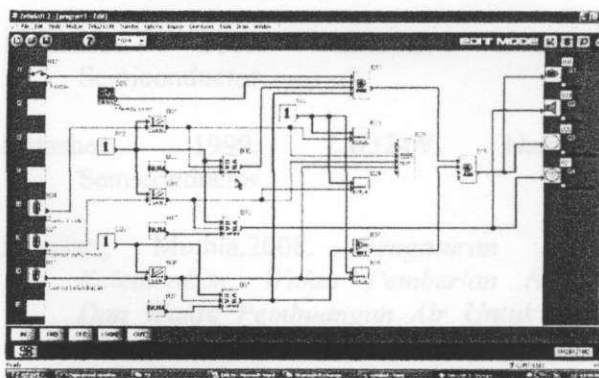
Pengujian rangkaian keseluruhan sistem adalah menentukan keberhasilan penelitian yang dikerjakan. Pada pengujian ini adalah untuk mendapatkan sensor suhu bekerja dengan baik yaitu berkisar $\geq 30^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban kurang dari 70% serta waktu pengujian menunjukkan pukul 08.30 – 09.00 WIB dan 16.00 -16.30 WIB. diharapkan sensor LM35D dapat berjalan dengan baik.

Gambar 6 merupakan gambar program keseluruhan system pada zelio soft 2 dan hasil pengujian keseluruhan sistem.

Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa

1. Input I₁ merupakan input deskret, ketika saklar ditekan maka saklar akan ON dan masuk ke komponen AND.
2. Input IB adalah masukan analog dengan ADC 8-bit yang mengubah masukan analog 0-10V menjadi digital 0-255. Komponen GAIN dalam program ini berfungsi mengkonversi (*mapping*) data 0-255 menjadi $0-100^{\circ}\text{C}$. Dan

sebagai komparator digunakan komponen COMPARE dengan masukan konstanta numerik 30 untuk suhu $\geq 30^{\circ}\text{C}$. Sensor suhu LM35D untuk lingkungan diinputkan ke IB, ketika suhu telah mencapai 30°C maka komponen COMPARE akan aktif dan masuk ke komponen AND.



Gambar 6. Program Keseluruhan Sistem Pada Zelio Soft 2

3. Input IC adalah masukan analog dengan ADC 8-bit yang mengubah masukan analog 0-10V menjadi digital 0-255. Komponen GAIN dalam program ini berfungsi mengkonversi (*mapping*) data 0-255 menjadi $0-100^{\circ}\text{C}$. Dan sebagai komparator digunakan komponen COMPARE dengan masukan konstanta numerik 60 untuk suhu $\geq 60^{\circ}\text{C}$. Sensor suhu LM35D untuk panas belitan motor diinputkan ke IC, ketika suhu telah mencapai 60°C maka komponen COMPARE akan aktif dan masuk ke alarm dan alarm akan aktif, karena suhu telah melebihi batas normal.
4. Input ID adalah masukan analog dengan ADC 8-bit yang mengubah masukan analog 0-10V menjadi digital 0-255. Komponen GAIN dalam program ini berfungsi mengkonversi (*mapping*) data 0-255 menjadi $0-100\%$. Dan sebagai komparator digunakan komponen COMPARE dengan masukan konstanta numerik 70 untuk kelembaban kurang dari 70 %. Sensor suhu 808H5V5 untuk lingkungan diinputkan ke ID, ketika kelembaban telah mencapai 70 % maka komponen COMPARE akan aktif dan masuk ke komponen AND.
5. TIME PROG berfungsi sebagai pewaktu untuk waktu 08.30-09.00 WIB dan 16.00-16.30 WIB.
6. TEXT dan DISPLAY berfungsi untuk menampilkan hasil pembacaan pada LCD *smart relay*.
7. AND berfungsi untuk menyatukan semua masukan. Ketika semua masukan input berupa sensor suhu dan kelembaban tercapai serta

waktu menunjukkan pukul 08.30-09.00 WIB dan 16.00-16.30 WIB, maka motor akan ON.

8. NOT berfungsi sebagai invers, ketika suhu motor telah mencapai 60°C maka motor akan OFF.

Tabel 1. Hasil Pengujian Keseluruhan System

Tanggal	Waktu	Suhu termometer ($^{\circ}\text{C}$)	Tegangan LM35 (V)	Tegangan 808H5V5 (V)	Suhu LCD ($^{\circ}\text{C}$)	Kelembaban LCD (%)	Ket motor pompa
02 07 12	08.30-09.00	30	3,00	2,75	30	61	ON
	16.00-16.30	29	2,91	2,74	29	61	OFF
03 07 12	08.30-09.00	29	2,91	2,67	29	65	OFF
	16.00-16.30	29	2,90	2,91	29	66	OFF
04 07 12	08.30-09.00	28	2,81	2,99	28	69	OFF
	16.00-16.30	30	3,00	2,99	30	69	ON
05 07 12	08.30-09.00	32	3,21	2,92	32	66	ON
	16.00-16.30	32	3,21	2,94	32	67	ON
06 07 12	08.30-09.00	27	2,70	3,02	27	70	OFF
	16.00-16.30	29	2,91	3,06	29	72	OFF

Dari hasil pengujian diatas dapat diketahui bahwa sensor suhu LM35D bekerja dengan baik yaitu pada pengukuran 30°C hasil pengukuran yang terbaca pada multimeter 3,00 dan tampilan pada LCD bernilai 30 sedangkan untuk sensor kelembaban 808H5V5 tegangan terukur 2,81 tampilan pada LCD 63%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian sistem otomatisasi motor pompa berbasis *smart relay* dapat disimpulkan bahwa:

1. Motor pompa akan ON pada suhu $\geq 30^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban $< 70\%$ serta waktu menunjukkan pukul 08.30-09.00 WIB dan 16.00-16.30 WIB.
2. Apabila suhu motor pompa melebihi 60°C maka motor akan OFF sesuai program pada *zelio smart relay*.
3. Sensor suhu LM35D dan sensor kelembaban 808H5V5 yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban lingkungan memiliki ketepatan hasil pengukuran yang sangat baik karena memiliki % Error kurang dari 0,31 %.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Riau yang telah membantu penulis dalam pemberian dana penelitian berbasis laboratorium, sehingga penelitian ini dapat kami laksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Bureau of Energy Efficiency, Ministry of Power, India. 2004. *Pumps and Pumping Systems*.

In: Energy Efficiency in Electrical Utilities, chapter 6.

Datasheet. 2011. *SR2B121BD*. Schneider electric

Datasheet. 808H5V5 humidity transmitter. Sencera Co, Ltd

Datasheet. 2000. *LM35D*. National Semiconductor

Datasheet. 1999. *LM324N*. National Semiconductor

Diansari, Muthia.2008. *Pengaturan Suhu, Kelembaban, Waktu Pemberian Nutrisi Dan Waktu Pembuangan Air Untuk Pola Cocok Tanam Hidroponik Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA 8535*. FT UI. Skripsi

MDE, Chandra. *Modul sensor suhu untuk smart relay*.

Pedoman Efisiensi Energi untuk Industri di - www.energyefficiencyasia.org. UNEP. 2006.

Sutrisno, *Merawat Dan Meperbaiki Pompa*, Penerbit Kawan Pustaka, Semarang, 1986