

## **BAB IV**

### **ANALISA DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Pendahuluan**

Alat monitoring posisi dan pengontrolan pengisian air ke dalam gelas adalah suatu instrumen yang bekerja memproses pendeteksian gelas dan pengontrolan pengisian air ke dalam gelas dengan menggunakan kran solenoid dan motor dc sebagai penggerak. Pada saat sistem beroperasi, proses pengisian air yang dilakukan secara bergantian akan dimonitor oleh PC. Untuk mengetahui keberadaan gelas digunakan sensor cahaya LDR.

Secara keseluruhan alat ini menggunakan *software* yang berfungsi mengendalikan jalannya proses pengisian air ke dalam gelas melalui PC. *Software* yang digunakan yaitu bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic*. Untuk menghubungkan komputer dengan sistem analog digunakan Port Paralel sebagai antarmuka dengan konektor DB-25.

#### **4.2 Menentukan Kecepatan Motor Arus Searah**

Sebelum mendapatkan berapa besar tegangan dan arus yang dibutuhkan untuk menjalankan motor sesuai dengan yang diinginkan, dilakukan pengukuran terlebih dahulu dengan menggunakan alat ukur tegangan. Hasil pengukuran membolehkan tegangan kurang lebih 3V dan arus tidak boleh kecil dari 1.60A untuk menjalankan motor, dengan kata lain dibutuhkan tegangan yang kecil dan arus yang besar. Karena apabila tegangan yang digunakan besar dari 3V,

kecepatan motor akan semakin bertambah dan tingkat presisi motor tersebut akan berkurang.

Hasil pengukuran menjadi patokan untuk membuat catu daya motor ini. Catu daya 3 volt untuk menjalankan motor diperoleh dari catu daya 5V dengan menggunakan rangkaian penurun tegangan. Berdasarkan hasil pengukuran rangkaian ini mengalami drop tegangan ketika diberi beban, karena kurangnya arus yang dibutuhkan untuk menjalankan motor. Yang terjadi motor terkadang bisa langsung berputar terkadang tidak berputar. Untuk mengatasi hal ini penulis mencoba memberikan tegangan 12V pada kaki kolektor yang tadinya diberi tegangan 5V. Hal ini disebabkan perolehan arus yang lebih besar dari tegangan 5V. Penurunan tegangan dapat dikurangi dan motor dapat berjalan sesuai yang diinginkan.

### **4.3 Analisa Rangkaian Sensor Cahaya**

#### **4.3.1 Sensor LDR**

Sensor LDR digunakan untuk memonitor ada dan tidaknya gelas. Masing masing kaki ke 4 LDR terhubung pada tegangan positif catu daya 5V yang sebelumnya melalui potensiometer untuk mengatur besar tegangan yang masuk pada LDR, sedangkan kaki yang satunya dihubungkan ke IC 74LS14 sebagai pembalik data ke PC, keluaran dari masing-masing LDR yang telah melewati IC74LS14 dihubungkan ke PS3, PS4, PS5, PS6 pada port paralel. Hasil keluaran LDR yang berada pada port paralel berupa logika digital 1 dan 0.

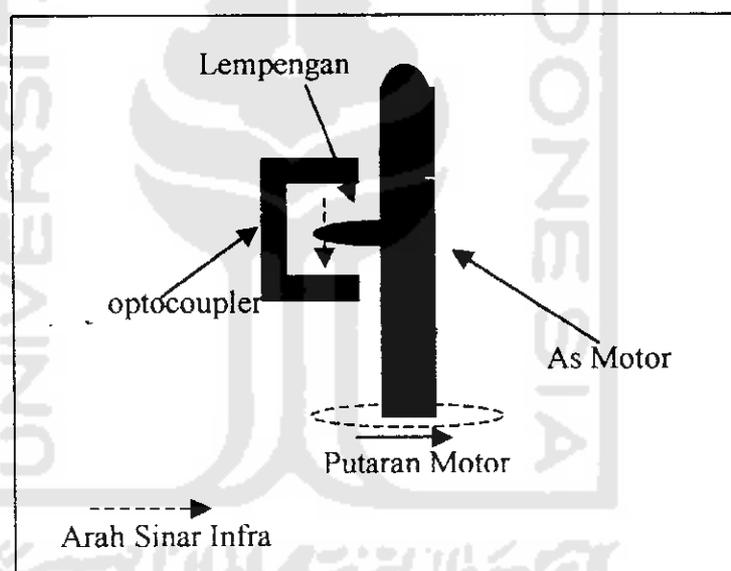
Pada saat LDR diuji, tegangan input pada 74LS14 sebesar 1,2V (LDR tidak terkena cahaya) dan 4V (LDR terkena cahaya). Setelah melewati gerbang inverter tegangan outputnya bernilai 5V (LDR tidak terkena cahaya) dan 0V (LDR terkena cahaya). Dari pengujian dapat disimpulkan IC 74LS14 tidak hanya berfungsi sebagai *inverter* tetapi juga sebagai penguat, hal ini berdasarkan perubahan tegangan input dan output pada inverter. Kalau LDR tidak dikenai cahaya  $V_{in}$  mendekati 0, maka  $V_{out}$  akan menjadi 1. Kalau LDR dikenai cahaya, maka tegangan LDR menjadi lebih kecil.  $V_{in}$  akan menjadi *high*.  $V_{out}$  akan menjadi *low* jika  $V_{in}$  dalam kondisi *high*. Besarnya nilai tegangan *input* dan *output* pada rangkaian LDR harus mengikuti level TTL.

#### 4.3.2 Optokopler

Optokopler pada monitoring posisi dan pengisian air ini bekerja sebagai sensor pendeteksi posisi awal mulainya pengisian air ke dalam gelas. Motor akan berhenti apabila cahaya IRED yang masuk ke fototransistor terhalang oleh lempengan pada as motor. Rangkaian optokopler dicatu dari tegangan 5V. Tegangan *output* dihubungkan ke input *inverter*. Keluaran *inverter* terhubung ke PS7 port paralel.

Optokopler akan ON bila ada cahaya yang mengenainya dan fototransistor akan bekerja sebagai saklar sehingga tegangan pada kolektor akan bernilai nol. Berdasarkan rangkaian yang dibuat, logika untuk masukan *inverter* akan 0 bila ada cahaya yang mengenai fototransistor,

sehingga keluaran logikanya menjadi 1. Kalau fototransistor tidak mengenai cahaya, tegangan pada kolektor akan sama dengan  $V_{CC}$ , sehingga logika untuk keluaran akan 0. Untuk menghindari kerusakan pada fototransistor digunakan resistor untuk membatasi arus ketika transistor dikenai cahaya. Resistor ini juga berfungsi sebagai *pull up* tegangan maksudnya untuk mengkondisikan  $V_{CE}$  sama dengan  $V_{CC}$  (transistor dalam kondisi *cut off*)

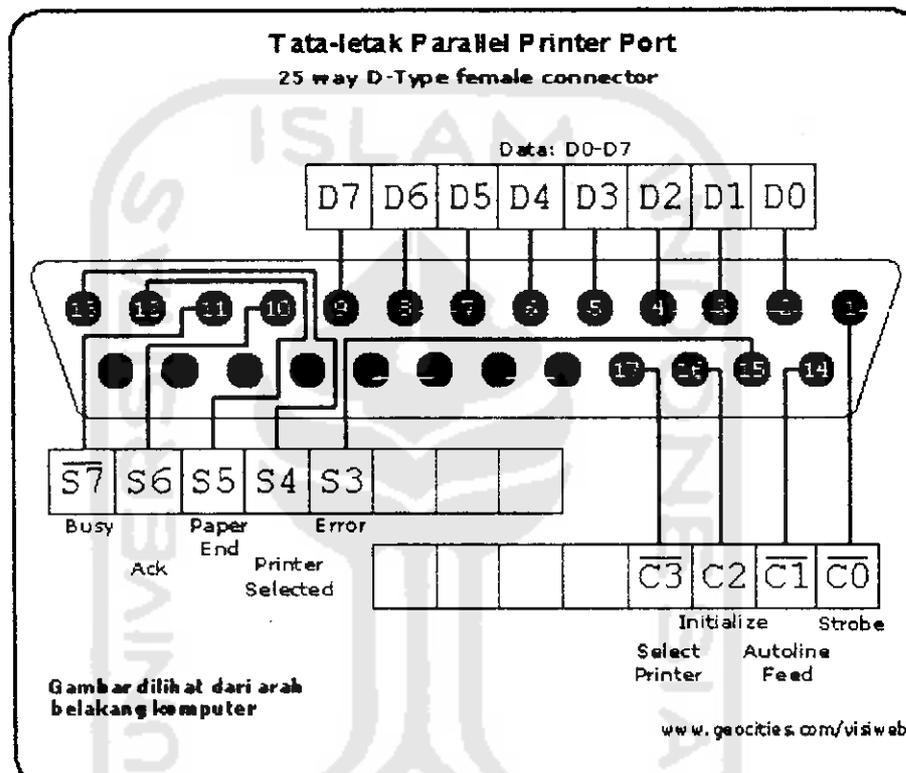


Gambar 4.1 Aplikasi Optokopler Pada Sistem

#### 4.4 Antarmuka Dengan Port Paralel

*Port* paralel digunakan sebagai antarmuka dalam perancangan ini. Untuk menjalankan motor dan solenoid digunakan *port data* dan untuk sensor cahaya digunakan *port status*. Alamat dasar, biasa dinamakan port data atau register data

digunakan untuk mengeluarkan data pada jalur data port paralel (pin 2 – 9). Port status sebagai port *read-only* saja. Data apa saja yang dituliskan ke port ini akan diabaikan. *Port status* berasal dari lima masukan port paralel (pin 10, 11, 12, 13 dan 15).



Gambar 4.2 Tata Letak Pin Port Paralel

Perancangan sistem ini menggunakan dua *port data* dan lima *port status*. *port data* hanya digunakan untuk motor dan solenoid (pin 2 dan 3) sedangkan *port status* digunakan untuk sensor LDR dan optokopler (pin 10, 11, 12, 13 dan 15). Pin 2 dan 3 terhubung pada rangkaian driver sedangkan pin 10, 11, 12, 13, 15 dihubungkan pada *output inverter* rangkaian sensor cahaya.

Tabel 4.1 Pengalamatan Port Paralel

PIN	Register	In / Out	Fungsi
2	Data	Out	Motor
3	Data	Out	Solenoid
10	Status	In	Gelas 1
11	Status	In	Posisi
12	Status	In	Gelas 2
13	Status	In	Gelas 3
15	Status	In	Gelas 4
25	Gnd		

#### 4.5 Proses Monitoring Posisi dan Pengisian Air

Secara keseluruhan sistem analog dalam perancangan ini dikendalikan oleh PC. Program yang dirancang menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic*. Dengan program ini diharapkan alat dapat bekerja sesuai yang diinginkan. Ada beberapa tahapan dalam proses pengisian air yang semuanya dijalankan secara otomatis yang dimonitor oleh PC. Diantaranya :

1. Proses pendeteksi keberadaan gelas.

Motor akan berputar satu putaran untuk mendeteksi keberadaan gelas. Untuk mendeteksi ini digunakan sensor LDR. Empat buah LDR

dipasang dibawah masing-masing dudukan gelas. Diharapkan pada waktu proses pengisian air, posisi masing-masing gelas tepat diatas sensor ini.

2. Menentukan posisi awal pengisian gelas.

Pada waktu motor berputar mendeteksi keberadaan gelas, motor akan berhenti apabila lempengan pada motor mengenai optokopler.

3. Pengisian air ke dalam gelas

Pengisian dimulai setelah gelas berada pada posisinya. Kran solenoid akan terbuka dan melakukan pengisian air ke dalam gelas satu dan berhenti sampai batas yang ditentukan. Lama pengisian ditentukan oleh program. Setelah penuh motor akan berputar untuk mengisi gelas berikutnya. Putaran motor menuju gelas berikutnya juga ditentukan oleh program dengan mengatur *delay*. Proses pengisian dilakukan secara bergantian sampai gelas terisi semua.

Tabel 4.2 menunjukkan hasil setelah dilakukan pengujian terhadap sistem, putaran pertama pada waktu pengisian posisi gelas terhadap masing-masing LDR masih sesuai dengan yang diharapkan. Akan tetapi jika pengisian dilakukan secara berulang ada sedikit perubahan posisi gelas terhadap LDR. Posisi gelas bergeser sehingga tidak tepat dengan posisi sensor. Untuk putaran pertama, kedua posisi gelas masih sejajar dengan LDR, lebihnya posisi mulai bergeser. Hal ini disebabkan karena putaran motor tidak presisi.

Tabel 4.2 Ketepatan Posisi Gelas Terhadap Rensor LDR

Pengujian	Gelas	Posisi
I	1	Tepat
	2	
	3	
	4	
II	1	Tepat
	2	
	3	
	4	
III	1	Bergeser
	2	
	3	
	4	
IV	1	Bergeser
	2	
	3	
V	1	Bergeser
	2	
	3	
	4	