

BAB III

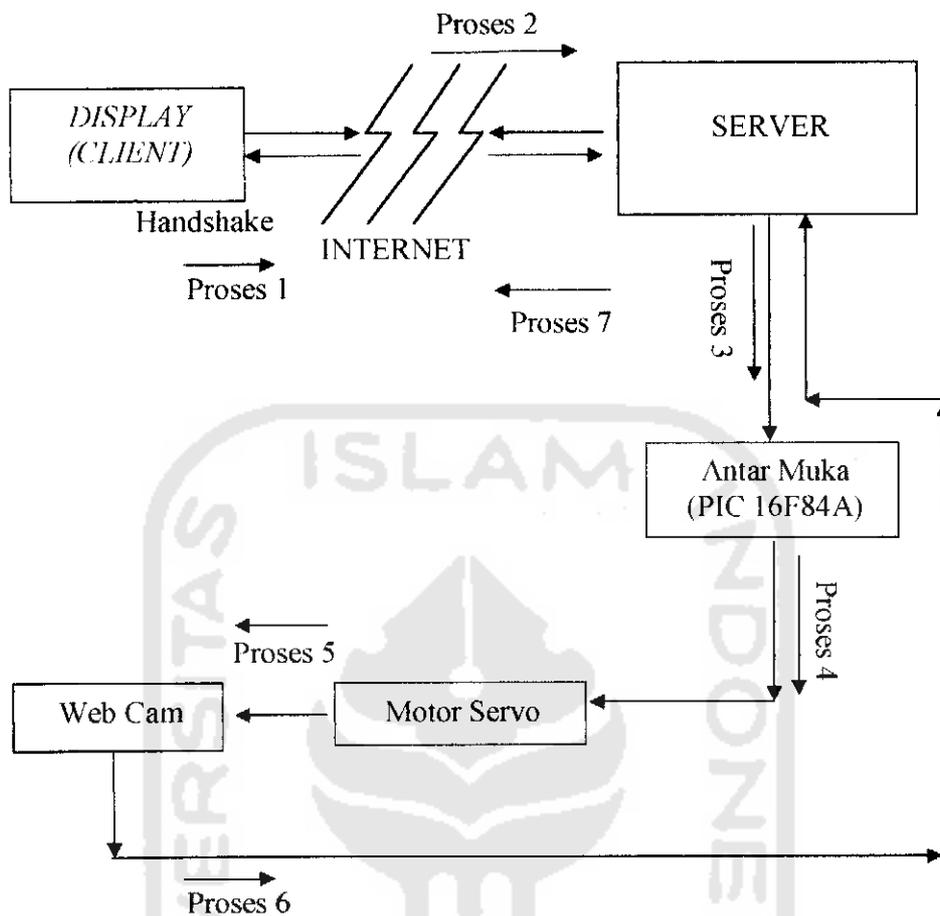
PERANCANGAN SISTEM

3.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras (*hardware*) dalam tugas akhir ini cukup sederhana. Penulis berusaha merancang sedemikian rupa dan sedikit memodifikasi bentuk luar dari motor servo, sehingga pergerakan dari *gear* penggerak di bagian atasnya dapat dilihat berdasarkan besar sudut yang diberikan dari komputer *client*. Selanjutnya penulis memposisikan letak kamera yang berfungsi sebagai *feedback* bagi user yang berada pada *remote area* sehingga dapat memperlihatkan bentuk pergerakan atau perubahan besarnya sudut dari motor servo.

Pengontrol yang digunakan sebagai otak dari sistem ini adalah PIC16F84A. Sedangkan sistem penggerak yang akan menjadi penunjuk perubahan darajatnya adalah motor servo itu sendiri.

Secara blok diagram, sistem kendali teleoperasi ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram blok sistem teleoperasi

Dari gambar diatas dapat disampaikan aliran data dari system sebagai berikut :

1. Proses *Handshake* : Dengan menentukan nomor IP dan *port* tertentu, untuk sebuah koneksi sebuah aplikasi akan mendapatkan sebuah '*handler*' sendiri. '*Handler*' tersebut yang mengatur hubungan antara *client* dan *server*.
2. Proses 1 : *Client* mengirimkan perintah untuk mengakses derajat posisi motor servo dengan aturan tertentu.

3. Proses 2 : Perintah dikirim melalui media *internet* melalui protokol *Http* ke *server*
4. Proses 3 : Di bagian *server*, perintah diterima dalam bentuk bit yang selanjutnya dikirimkan ke antarmuka (mikrokontroler) untuk diolah kembali
5. Proses 4 : Antarmuka mengubah bit-bit yang dikirimkan oleh server menjadi bentuk gelombang PWM yang bisa dibaca oleh motor servo.
6. Proses 5 : *Webcam* mengambil gambar posisi dari motor servo saat itu.
7. Proses 6 : Gambar yang ditangkap oleh webcam selanjutnya dikirimkan ke server kembali untuk diolah kembali.
8. Proses 7 : Gambar posisi akhir dari motor servo yang sudah diolah di *server* selanjutnya dikirimkan kembali ke sisi *client* untuk ditampilkan pada *browser*.

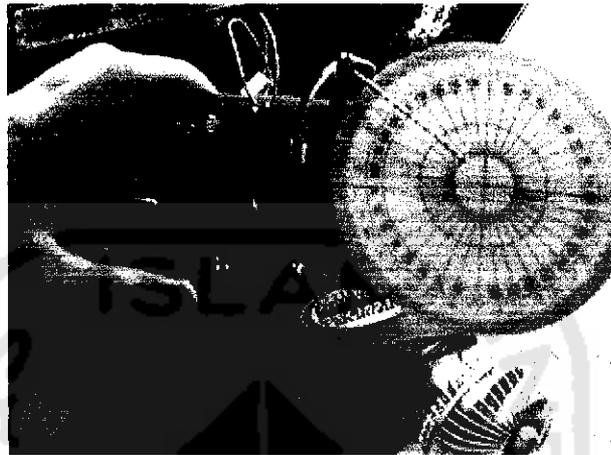
Untuk lebih jelasnya, berikut ini akan dibahas perancangan komponen-komponen dasar dari sistem teleoperasi ini.

3.1.1 Rangkaian Mekanik Servo

Bentuk perancangan motor servo, agar dapat dilihat besar perubahan sudutnya sangatlah mudah. Perancangan ini dibangun dengan menggunakan 2 buah busur 180 derajat yang sebelumnya disatukan terlebih dahulu dengan menggunakan lem. Kemudian membuat bentuk panah sedemikian rupa sehingga dapat menunjukkan besarnya sudut saat itu dari perputaran servo. Bentuk panah ini dibuat dengan menggunakan 2 buah *spacer* yang bagian ujungnya diberi kawat

yang mengarah ke busur yang berada pada motor servo, dengan demikian kawat tersebut akan menunjuk besar sudut dari motor servo saat itu.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

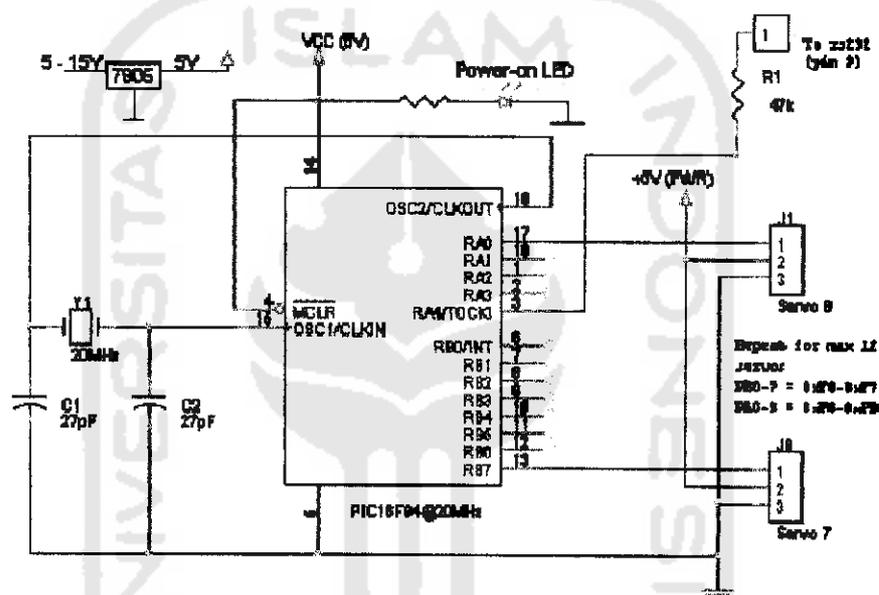


Gambar 3.2 Perancangan motor servo sebagai penunjuk sudut

3.1.2 Rangkaian Elektronis

Rangkaian elektronis yang menjalankan motor servo ini cukup sederhana. Di dalam rangkaian tersebut juga terdapat pembagi tegangan (*voltage regulator*) yang akan melewati besarnya tegangan masukan (5-15Vdc) menjadi tegangan keluaran sebesar 5Vdc, hal ini sesuai dengan daya yang dianjurkan untuk menjalankan motor servo dan juga mikrokontrolernya. Tegangan 5Vdc ini terhubung ke *power-on indicator LED* dan rangkaian inti pembangkit sinyal PWM, yaitu mikrokontroler PIC16F84A dari *microchip* beserta rangkaian minimalnya (20MHz kristal dan 2 buah kapasitor untuk pembangkit sinyal *clock*, penggunaan frekuensi kristal yang lebih rendah juga diperbolehkan tetapi hal ini akan mengurangi resolusi posisi yang akan diperoleh).

Pada intinya fungsi dari PIC ini adalah untuk menerima data serial yang dikirimkan dari *port serial* komputer dan merubahnya menjadi bentuk sinyal perintah PWM untuk selanjutnya dikirimkan ke motor servo. Informasi sinyal PWM ini akan dipertahankan sampai diberikan perintah berikutnya untuk motor yang sama.



Gambar 3.3 Rangkaian elektronik yang digunakan.

3.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

3.2.1 Mikrokontroler

Keseluruhan program untuk mikrokontroler ini dapat dilihat pada lampiran. Mikrokontroler PIC16F84A dapat dihubungkan dengan 12 motor servo, yaitu terhubung dengan PB0 sampai PB7 dan PA0 sampai PA3.

Mikrokontroler ini membutuhkan 2 *byte* informasi untuk setiap perintah

penentuan posisinya, satu *byte*-nya untuk menunjukkan pemilihan terhadap salah satu dari 12 motor servo yang ada (*address byte*) dan *byte* yang lainnya menunjukkan posisi yang dikendaki (*position byte*) dari servo yang dipilih. Alamat yang menunjukkan data untuk *byte* yang pertama adalah sebagai berikut :

1. 0xF0...0xF7 – alamat servo pada PB0...PB7
2. 0xF8...0xFB – alamat servo pada PA0...PA3

Berdasarkan *position byte*-nya, program ini memberikan 2 pilihan resolusi gerakan motor servo berdasarkan pada *hardware* (mikrokontroler) yang dipilih yaitu :

1. 0...36 untuk PIC dengan clock 4MHz
2. 1...239 untuk PIC dengan clock 20MHz.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menggunakan pilihan nomor 2 karena hal tersebut akan memberikan resolusi posisi yang lebih baik. Penulis membagi jarak pergerakan servo dengan 239 *step* (jika jarak pergerakan servo adalah 180 derajat, maka akan diperoleh $180/239 \sim 0.75$ derajat untuk setiap *step*-nya).

3.2.2 Penjelasan Program pada *Host Computer*

Tujuan utama dari tugas akhir ini adalah untuk menemukan cara bagaimana memanipulasi *serial port* pada komputer dengan menggunakan perintah yang dikirimkan melalui browser pada *remote client*.

3.2.2.1 Servo_Controller.pl

Ini merupakan program utama dari tugas akhir ini. Program ini merupakan *perl CGI script* yang akan membangun kode HTML, mengolah informasi yang

diberikan *user*, mengirimkan data ke *serial port* dan menampilkannya pada sebuah *page*.

Program ini dijalankan dari *folder* `/var/www/cgi-bin/` yang dapat diakses secara langsung oleh *client* melalui http://alamatkomputerserver/cgi-bin/servo_controller.pl. Untuk membuat *script* ini dapat berjalan maka diperlukan sedikit modifikasi pada *web server* apache namun pada linux mandrake 9.2 hal tersebut tidak perlu dilakukan lagi karena sudah dimodifikasi dan *script perl* bisa langsung berjalan dari direktori *cgi-bin*, tentu saja terlebih dahulu kita membuat *script* tersebut *executeable*, dengan cara :

Shell_Prompt\$: `chmod +x servo_controller.pl`

Untuk programnya dapat dilihat pada lampiran.

3.2.2.2 Config.php

Program ini digunakan untuk menulis variabel yang dipergunakan pada penulisan tugas akhir ini, seperti nama *hostname* dan *port* untuk *camserv*. Untuk memanggil *script* ini dari *script* yang lain, dapat memanfaatkan fasilitas *include* yang ada pada php. Untuk programnya dapat dilihat pada lampiran.

3.2.2.3 Kamera.php

Program ini merupakan program khusus untuk *browser internet explorer* dari windows yang tidak bisa mendukung gambar *streaming* yang dikirimkan dari kamera yang berada di server. Program ini dibuat dengan menggunakan javascript yang akan selalu meng-*update* gambar yang dikirim dari kamera dan kemudian ditampilkan pada *page*. Pada *browser* yang lain permasalahan ini tidak muncul

dan semuanya mampu mendukung gambar *streaming* dari kamera, namun kualitas gambar tergantung dari *bandwidth* yang disediakan oleh ISP (untuk kecepatan 250 kbps dapat meng-*upload* 3 fps untuk 11 *kbyte* 320x240 *jpeg image*). Untuk programnya dapat dilihat pada lampiran.

3.2.2.4 Index.php

Script pada program ini berfungsi untuk memanggil *script* yang lain dan menampilkan bentuk HTML dari *file* aslinya dengan menggunakan *iframe*. Untuk programnya dapat dilihat pada lampiran.

