

**PENGATURAN KECEPATAN MOTOR DC DENGAN  
KONTROLER PID MENGGUNAKAN REMOTE CONTROL**



**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Syarat - Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada  
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

**HARIYADI**

**D 400 020 109**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2008**

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Semakin terus berkembangnya suatu negara, maka teknologi juga semakin berkembang dengan mengikuti perkembangan yang ada. Khususnya teknologi di bidang elektronika, yang juga berkembang dengan pesat sesuai dengan perkembangan suatu negara. Dalam bidang elektronika banyak tentang aplikasi yang dikembangkan oleh para ahli elektronika. Hal ini yang berhubungan dengan controller PID. Kontroler PID ialah terdiri dari controller P, I, D. Kontroler PID juga ikut berkembang dengan adanya aplikasi-aplikasi yang berkembang pula.

Kontroler PID ( *proporsional plus integral plus derivative* ) adalah kontroler yang paling sering digunakan pada sistem kendali balikan  $e(t)$  masukan kontroler dan  $m(t)$  keluaran kontroler.

Kontroler PID ( *proporsional plus integral plus derivative* ) digunakan pada sistem kendali yang membutuhkan perbaikan baik pada tanggapan *transient* maupun pada tanggapan keadaan tunak.

Kontroler P merupakan penguatan murni  $K_p$ . Kontroler P nilainya bisa diubah-ubah dengan penguatan  $K$  untuk menghasilkan lokus akar. Kontroler ini digunakan dalam kondisi *transient* yang bisa memuaskan terhadap karakteristik sistem dan tanggapan keadaan tunak dapat terpenuhi dengan mengatur penguatan sistem. Konfigurasi P dengan nilai  $P$  lebih besar atau semakin besar nilai  $P$ , maka akan cepat mencapai nilai *steady*.

Kontroler I ini menaikkan tipe sistem dengan faktor 1 (satu) dan juga digunakan untuk memperbaiki tanggapan keadaan tunak. Kita dapat mengatur  $K_i$  bernilai satu tanpa mempengaruhi perancangan secara umum, masalahnya kemudian adalah menentukan  $K_p$  dan  $K_i$  agar memenuhi kriteria perancangan keadaan tunak.

Kontroler D merupakan jenis *controller phase lead* dan memperbaiki tanggapan *transient* sistem. Penguatan kontroler D terus bertambah sesuai kenaikan frekuensi. Masalah ini terjadi pada bagian diferensiator dari kontroler D, jika sinyal berubah dengan cepat terhadap waktu, maka sinyal akan memiliki kemiringan kurva yang besar, sehingga turunannya juga besar. Derau frekuensi tinggi akan dikuatkan oleh kontroler D, dan semakin tinggi frekuensi semakin besar pula penguatannya. Kontroler PID akan sangat berperan bila dalam aplikasinya untuk mengetahui respon sinyal maka diperlukan motor DC yang berguna untuk kendali respon sinyal tersebut.

Sistem kontrol PID mempunyai beberapa kelebihan yaitu implementasi yang mudah serta mempercepat reaksi sistem dan meminimalkan kesalahan sistem. Sistem kontrol PID mudah dibangun dengan rangkaian elektronik atau *pneumatic*, sehingga banyak yang menyebut sistem kontrol PID ini adalah sistem kontrol PID analog. Namun demikian ada hal yang sangat menarik untuk dikaji, bila sistem kontrol PID analog ini dibangun dengan sebuah sistem digital, pasalnya adalah sistem kontrol PID digital perlu diadakan modifikasi, karena sinyal tersebut harus bekerja pada interval waktu diskrit.

Motor DC adalah suatu mesin yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, energi gerak tersebut berupa putaran rotor. Pengubahan bentuk energi tadi berdasarkan kejadian suatu penghantar yang dialiri arus listrik dan berada di dalam medan magnet. Bila tegangan diberikan pada kumparan maka akan timbul medan magnet yang menyebabkan kumparan berputar. Putaran kumparan akan tergantung pada arus dan tegangan yang diberikan pada dirinya, ini semua disebut dengan *prinsip dasar motor* yang menggunakan kumparan yang berputar. Kecepatan motor DC mempunyai selang kecepatan yang lebar yaitu antara kecepatan awal putaran per menit hingga beberapa putaran maksimal. Karena putaran motor tergantung pada tegangan yang diberikan pada motor tersebut, maka dalam sistem kontrol motor DC memang yang paling mudah dikendalikan dibanding dengan motor AC. Jadi, salah satu kelebihan dari motor DC yaitu kecepatan kerja dari motor DC mudah diatur dalam suatu rentang kecepatan yang lebar atau pengaturan yang teliti pada keluaran motornya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Permasalahan utama yang muncul pada pelaksanaan tugas akhir ini adalah bagaimana cara merancang dan mengimplementasikan teknik pengendali motor dengan mikrokontroler ATmega8515L.

### 1.3. Tujuan

Maksud dan tujuan dalam pembuatan Tugas Akhir dengan disertai laporan akhir ini adalah:

1. Merancang rangkaian penerima untuk *transmitter* infra merah.
2. Menerapkan kode-kode dari masing-masing tombol pada transmitter untuk menentukan *set point* kecepatan putaran motor.
3. Menerapkan teknik PWM (*pulse width modulation*) untuk mengatur kecepatan putaran motor.
4. Menerapkan kontroler PID untuk mengontrol motor DC .

### 1.4. Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini fokus, pembahasan meliputi tentang perancangan sistem elektronis dari masing-masing komponen sistem pengaturan kecepatan motor DC. Komponen-komponen sistem yang akan dibahas antara lain adalah:

1. Remote Control.

Pembahasan mengenai remote kontrol yang digunakan dibatasi untuk remote kontrol jenis *pulses coded* yang dipakai pada remote TV buatan Sony.

2. Rangkaian Penerima

Rangkaian yang dibahas pada bagian penerima dibatasi mengenai modul penerima infrared dan teknik pengkodean sinyal .

### 3. Rangkaian Driver Motor DC

Driver motor yang dibahas adalah rangkaian transistor dan optocoupler.

Teknik pengaturan kecepatannya adalah teknik PWM.

## 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini secara garis besar adalah sebagai berikut :

### ➤ BAB I PENDAHULUAN

Berisikan gambaran umum, latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, serta hal-hal yang bersangkutan dengan tujuan pembuatan tugas akhir.

### ➤ BAB II LANDASAN TEORI

Berisikan pengertian dan teori-teori penunjang yang berhubungan dengan masalah yang dibahas dan teknik-teknik yang digunakan.

### ➤ BAB III PERANCANGAN SISTEM

Berisikan bahasan mengenai perencanaan, dan pembuatan sistem, meliputi perancangan rangkaian receiver remote, perancangan rangkaian mikrokontroler, perancangan rangkaian driver motor dan tampilan SPC Alphanumeric, serta perancangan Flowchart program.

### ➤ BAB IV HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hasil pengamatan masing-masing blok pada sistem dan pembahasan mengenai hasil pengamatan secara keseluruhan.

➤ BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan analisis data hasil pengujian sistem, serta saran-saran yang bersifat membangun untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.