

**MODUL PENGENDALIAN KECEPATAN PUTARAN MOTOR DC
MENGUNAKAN PENGENDALI PID BERBASIS MIKROKONTROLER
(PERANCANGAN HARDWARE)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh ijazah Diploma III
pada Politeknik Universitas Andalas Padang*

Oleh :

RICCI
BP.06 073 038



**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS PADANG
2009**

ABSTRAK

PID controller merupakan kombinasi dari kendali proportional, integral dan derivative. Kendali PID digunakan untuk mendapatkan reaksi system yang cepat. Pada pengaturan kecepatan putaran motor DC dengan pengendali Proportional Integral Derivate (PID) berbasis mikrokontroler ATMEGA 8535 ini bertujuan untuk memudahkan, menghemat serta mempersingkat waktu kerja dan tenaga. Plant yang digunakan adalah motor dc dengan magnet permanent. Pengaturan kecepatan motor dilakukan dengan mengatur tegangan kerja motor. Feedback sistemnya adalah sinyal frekuensi dari tacho dan sinyal frekuensi ini diubah menjadi tegangan untuk diinputkan pada komputer melalui ADC. Penalaan parameter PID didasari atas tinjauan terhadap karakteristik motor dc yang diatur. Penalaan pengendali PID yang dilakukan menggunakan metode loop tertutup (Ziegler dan Nichols) dengan metode osilasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari nilai K_p yang berbeda maka didapat osilasi system yang terbaik adalah pada saat $K_p = 10$, sehingga berdasarkan parameter penalaan Ziegler-Nichols dengan metode batas kestabilan maka, pada pengendali Proporsional nilai $K_r = 5$, pada pengendali Proporsional – Integral nilai $K_r = 4,5$ dan $T_n = 0,45$ dan pada pengendali Proporsional – Integral – Diferensial nilai $K_r = 6$ $T_n = 0,5$ dan $T_v = 0,12$

Kata kunci : PID, ATMEGA 8535, motor dc, Ziegler-Nichols

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor dc telah dikenal sejak teori mengenai gaya lorentz dan induksi elektromagnetik ditemukan. Motor dc sering digunakan karena kemudahannya sehingga bisa dipakai pada berbagai macam keperluan, mulai dari mainan kecil hingga dunia industri. Perkembangan motor dc saat ini dapat dilihat dari segi ukuran, kekuatan torsi, kecepatan putar, dan efisiensi kerjanya. Secara fungsional motor dc adalah sebagai sumber tenaga penggerak (*engine*) yang mampu memberikan torsi sehingga memiliki putaran dengan kecepatan tertentu.

Untuk mengatur kecepatan motor tersebut agar keluarannya sesuai dengan yang diinginkan maka dibutuhkan sebuah pengendali, dimana menggunakan pengendali PID.

Penggunaan pengendali PID dikarenakan setiap kekurangan dan kelebihan dari masing-masing kontroler P, I dan D dapat saling menutupi dengan menggabungkan ketiganya secara paralel menjadi kontroler proposional dengan integral dan diferensial (kontroler PID). Elemen-elemen kontroler P, I dan D masing-masing secara keseluruhan bertujuan untuk mempercepat reaksi sebuah sistem, menghilangkan offset dan menghasilkan perubahan awal yang besar.

Untuk membuat pengendali PID dibutuhkan sebuah program, dimana menggunakan aplikasi program mikrokontroler. Karena pembuatan program dengan mikrokontroler lebih mudah untuk perubahannya dan lebih murah harganya.

Mengingat peranan sistem kendali yang dominan di lapangan dan dunia industri, maka dituntut adanya pemahaman yang mendalam bagi mahasiswa Politeknik Negeri Padang tentang sistem kendali. Kemudian untuk menunjang perkuliahan praktikum di laboratorium kendali Politeknik Negeri Padang, penulis memilih Tugas Akhir dengan judul **MODUL PENGENDALIAN KECEPATAN PUTARAN MOTOR DC MENGGUNAKAN PENGENDALIAN PID BERBASIS MIKROKONTROLER**. Diharapkan nantinya Tugas Akhir ini dapat memberikan pemahaman dan kejelasan dalam pemanfaatan sistem kendali dan pada bidang yang relevan di lapangan bagi mahasiswa Politeknik khususnya program studi listrik.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan dasar dari tugas akhir ini adalah mengetahui bagaimana mengendalikan kecepatan motor dc dengan pengendali PID menggunakan program aplikasi Mikrokontroler AVR ATmega seri 8535. Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1.2.1 Tujuan Umum

1. Pembuatan modul praktek perangkat keras untuk motor DC yang dapat dimanfaatkan sebagai sarana perkuliahan praktikum di laboratorium kendali.
2. Memperdalam pengetahuan di bidang sistem kendali dan mikroprosesor.
3. Mengembangkan ilmu dan kemampuan dalam materi kuliah sistem kendali dan mikrokontroler.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian pada keseluruhan peralatan maka dapat diambil suatu kesimpulan antara lain adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan mikrokontroler ATMEGA 8535 pada pengendali PID dapat mengurangi penggunaan komponen eksternal seperti ADC, dan DAC karena Atmega 8535 memiliki struktur I/O yang cukup lengkap.
2. Agar mendapatkan respon yang baik pada sistem kendali PID dengan menggunakan metode Ziegler Nichol, maka dilakukan tuning metode osilasi untuk menentukan nilai penguatan kritis ($K_{Rkritis}$) dan periode kritis (T_s).
3. Pada tuning metode isolasi pengendali proporsional perubahan nilai K_p mempengaruhi nilai kecepatan motor dc. Semakin tinggi nilai K_p maka semakin tinggi pula kecepatan motor DC.
4. Berdasarkan percobaan tuning metode isolasi pada alat yang dibuat didapatkan nilai penguatan kritis $K_{Rkritis} = 10$ dan peioda kritis $T_s = 1s$. Sehingga pada pengendali Proporsional nilai $K_r = 5$. Pada pengendali Proporsional – Integral nilai $K_r = 4.5$ dan $T_n = 0.45$, Pada pengendali Proporsional – Integral – Diferensial nilai $K_r = 6$ $T_n = 0.5$ dan $T_v = 0,12$

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, J. (2007), *Elektronika Dasar*. Jakarta. Ilmu elektronika.
- Bishop, O. (2004), *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta. Erlangga.
- Ogata, K. (1993), *Teknik Kontrol Automatic*. Jakarta. Erlangga.
- Wardhana, L. (2006), *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri Atmega 8535*.
Yogyakarta. Penerbit Andi.
- Widodo. (2006). *Belajar Sendiri 12 Proyek Mikrokontroler Untuk Pemula*.
Jakarta. Gramedia.