

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dunia industri sekarang ini kebutuhan akan sumber DC semakin meningkat diantaranya untuk menyuplai beban DC seperti motor yang banyak digunakan pada pabrik-pabrik dan alat transportasi. Motor DC mempunyai keunggulan dalam kehalusan perubahan kecepatan, kemudahan pengendalian, dan tanggapan dinamis yang cepat terhadap perubahan torsi beban.

Dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi suatu tugas atau pekerjaan dapat diterapkan sistem otomatisasi. Sebagai contoh penggunaan robot dalam proses pembuatan mobil di industri-industri dan contoh lainnya yaitu sistem konveyor berjalan pada suatu produksi ban mobil.

Dalam tugas akhir ini, suatu sistem pengendali otomatisasi untuk mengendalikan kecepatan putaran motor DC yang akan mempertahankan kecepatan dengan adanya perubahan beban. Dari perancangan ini diharapkan dapat dikembangkan dan diaplikasikan untuk keperluan lain seperti pendistribusian barang dari satu tempat ke tempat lain dengan waktu dan kecepatan yang efektif dan efisien tanpa ada seseorang didekatnya. Sehingga diperlukan pengendalian secara otomatis untuk menciptakan kecepatan konstan dan dapat dimonitoring dari lokasi yang berbeda. Dan pasti hal tersebut memerlukan pengembangan dan modifikasi pada alat sesuai dengan peruntukan dan keperluannya.

Dan adapun untuk pengendalian kecepatan putaran motor itu sendiri dapat dilakukan dengan metode PWM (*Pulse Width Modulation*), yaitu dengan mengatur lebar pulsa dari sinyal kontrol yang diumpamakan ke rangkaian kendali (*driver*) motor DC. Teknik modulasi ini adalah dengan mengatur durasi atau lebar dari waktu tunda positif atau waktu tunda negatif pulsa-pulsa. Untuk membangkitkan sinyal PWM, digunakan motor driver. Hasil keluaran dari motor deiver adalah sinyal PWM yang berupa pulsa-pulsa persegi yang berulang ulang. Durasi atau lebar pulsa dapat dimodulasi dengan cara mengubah sinyal. Metode PWM digunakan untuk mengatur kecepatan motor, informasi yang dibawa oleh pulsa-pulsa persegi merupakan tegangan rata-rata.

Semakin lebar durasi waktu tunda dari sinyal PWM yang dihasilkan maka putaran motor akan semakin cepat demikian juga sebaliknya. Selain dengan menggunakan komparator dalam pembangkitan sinyal PWM, dapat juga dengan menggunakan perangkat control seperti *Programmable logic* atau dengan mikrokontroler, dimana sinyal PWM dibentuk oleh program yang terdapat pada kontroler.

Dalam perancangan ini pengendalian kecepatan putaran motor menggunakan metode *Pulse Width Modulation* (PWM) yang dibangkitkan oleh Arduino. Motor DC yang digunakan adalah motor DC dengan torsi 100kg dan tegangan operasi 19 volt 6 Ampere. Sedangkan untuk mengatur kecepatan konstan memerlukan alat bantuan berupa *rotary encoder*. Didasari hal tersebut maka laporan tugas akhir ini berjudul “Perancangan Pengendali Kecepatan Konstan Motor Dc Menggunakan *Pulse Width Modulation* (PWM)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dalam tugas akhir ini, penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana rancang bangun pengendali kecepatan konstan motor DC ketika dibebani oleh beban dengan berat berbeda-beda sampai dengan beban maksimal sesuai data sheet seberat 50 Kg ?
2. Bagaimana memprogram pengendali kecepatan agar motor bisa berjalan konstan secara otomatis saat dibebani beban berat yang berubah-ubah?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan tugas akhir ini antara lain:

1. Merancang pengendali motor DC dengan metode PWM agar memiliki kecepatan konstan secara otomatis sesuai dengan yang diinginkan.

2. Motor DC dapat mempertahankan kecepatan konstan saat membawa beban berbeda-beda.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir, ruang lingkup pembahasan masalah akan dibatasi pada:

1. Model robot menggunakan motor DC Toshiba 19V- 6A DGM – 3520-2A, arduino Uno, Gear set, dan Encoder sebagai sensor kecepatan.
2. Model matematis tidak menyertakan model dinamik yang melihat pusat massa, kecepatan angular roda, gesekan roda dan Gaya(F).
3. Model rangka dianalogikan sebagai mobil listrik mini menggunakan 2 buah roda dan 1 motor DC dengan arah maju mundur.
4. Perhitungan penentuan kestabilan menggunakan transformasi z pada *software matlab 2010*.
5. Pengujian dilakukan menggunakan beban dengan arah maju mundur dengan *setpoint* kecepatan konstan berbanding antara jarak dan waktu dengan beban yang berbeda-beda.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian terdiri dari dua manfaat yaitu manfaat bagi bidang akademis dan manfaat praktis. Dan berikut adalah manfaatnya:

1.5.1 Manfaat bagi Bidang Akademis

- a. Mampu mengaplikasikan salah satu bidang ilmu pengetahuan yaitu Sistem Kontrol dan Pemograman yang sudah didapat di perkuliahan.
- b. Penelitian ini dapat memperdalam rekayasa ilmu di bidang Robotika.
- c. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik mengenai desain dan implementasi sebuah pengendali motor dc agar kecepatan selalu konstan dan tidak berubah-ubah pada motor DC saat pengangkatan beban.

1.5.2 Manfaat Praktis

- Terciptanya sebuah pengendali motor DC dengan kecepatan konstan pada saat mengangkat berbeda-beda secara otomatis.
- Meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga manusia dengan kecepatan motor DC yang konstan secara otomatis.
- Mempercepat distribusi dan lokalisasi barang di bidang industri.

1.6 Posisi Penelitian (The State of The Art)

State of The Art merupakan pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang diajukan merupakan hal yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan pihak lain. Dalam bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian terdahulu yang dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan.

Adapun *State of The Art* penelitian dijabarkan pada bagan berikut ini:



Gambar 1.1 State Of The Art

Pada penelitian yang dilakukan Eka Bayu Prinandika dengan judul. “*Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Pada Robot Line Follower Berbeban Menggunakan Kontroler Pid*” sistem pengaturan kesetabilan kecepatan motor pada robot line follower berbeban adalah Kontroler Proporsional Integral Differential (PID) berbasis mikrokontroler ATmega8 dan ATmega16 menggunakan 2 buah motor DC 5 V, rangka robot terbuat dari akrilik dan hanya mampu mengangkat beban 4 Kg [3].

Adapun penelitian yang dilakukan Albertus Vendy Adhitya, Lanny Agustine, Antonius Wibowo dengan judul “*Troli Pengikut Otomatis Berbasis Mikrokontroler Avr*”, Troli yang mampu mendeteksi arah gerak pengguna hingga jarak 250cm dengan sudut pancar sensor ultrasound transmitter sebesar 60 derajat dan menggunakan sistem PID. Adapun motor DC yang digunakan ialah torsi 15 Kg [1].

Selanjutnya pada penelitian Yusuf Pratama dengan judul “*Pengontrolan Kecepatan Motor Prototype Konveyor Pengangkut Pasir Berdasarkan Jarak Menggunakan Arduino Uno Atmega 328p*” membahas tentang perancangan prototype konveyor pengangkut pasir berdasarkan jarak. Pengujian sistem yang digunakan adalah mengatur nilai PWM (*Pulse Width Modulation*) 8 bit. Kecepatan motor DC dapat diatur melalui pemberian nilai *high* dari *duty cycle* PWM, semakin besar nilai *high* dari *duty cycle* PWM maka semakin cepat putaran motor dan sebaliknya semakin kecil nilai *high* dari *duty cycle* PWM maka kecepatan motor akan semakin pelan[5].

Kemudian pada penelitian Iksal, Darmo, berjudul “*Perancangan dan Implementasi Kursi Roda Elektrik Ekonomis Sebagai Rehabilitasi Medik*” membahas Perancangan dan implementasi kursi roda elektrik dengan sistem kontrol menggunakan PWM (*PULSE WIDTH MODULATION*) untuk mengatur

gerakan servo dalam mengontrol tuas kopling(aktuator manual) pengatur kecepatan motor DC yang berasal dari kit sepeda listrik dan menggunakan 2 buah motor DC torsi 50 Kg[4].

Sedangkan pada penelitian Baharuddin, Rhiza S.Sadjad, Muhammad Tola berjudul “*Sistem Kendali Kecepatan Motor Dc Berbasis Pwm (Pulse Width Modulation)*” membahas tentang kinerja motor DC dalam menjaga kecepatan agar tetap pada set point ketika terjadi perubahan beban serta kecepatan motor DC ketika diberi tegangan melalui PWM (Pulse Width Modulation). Metode yang digunakan adalah metode mode phase current yaitu nilai register counter TCNTn yang mencacah naik dan turun secara terus-menerus akan selalu dibandingkan dengan register pembanding OCRn[2].

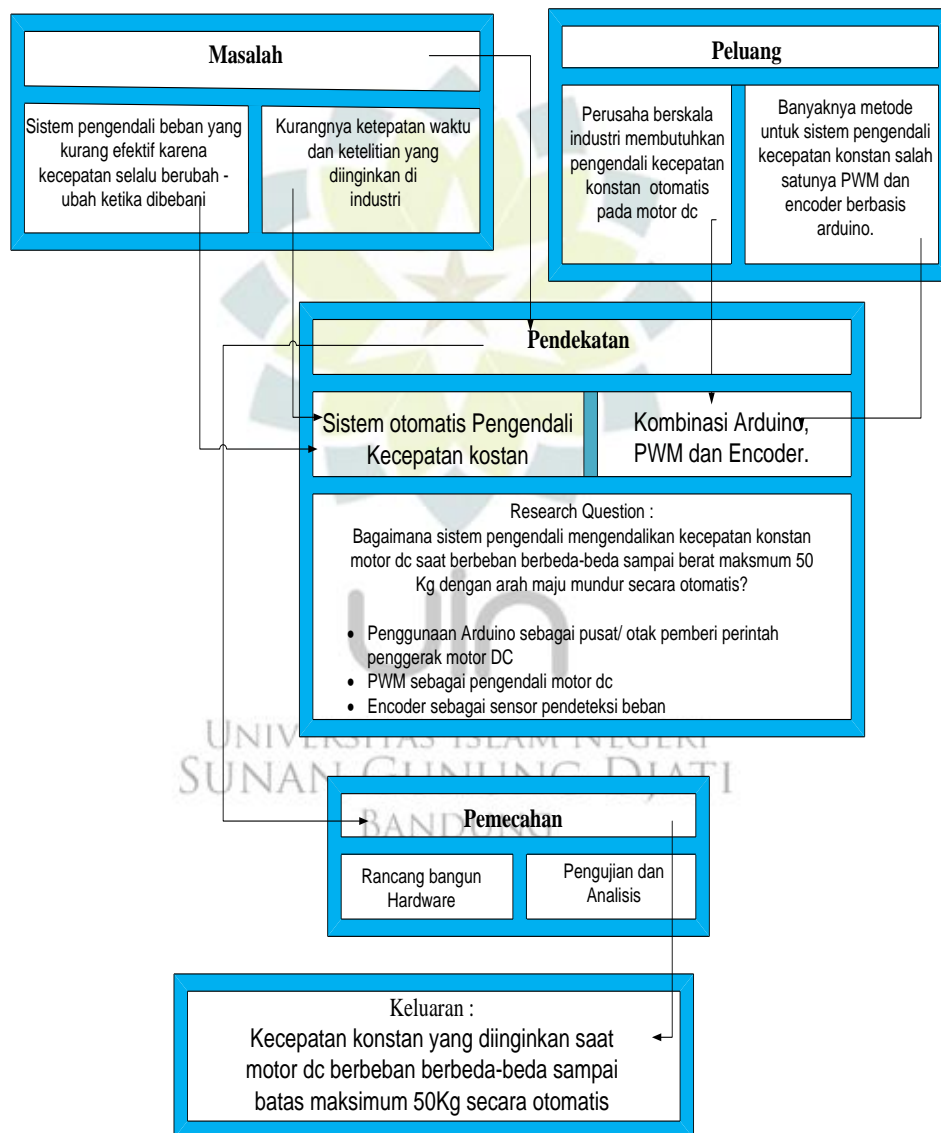
Berdasarkan bagan *state of the art* diatas perancangan pengendali kecepatan konstan sudah banyak dilakukan. Pada penelitian sebelumnya melakukan tuning kecepatan konstan secara manual masih sangat dominan seperti memutar potensio pada rangkaian pwm untuk mengatur kecepatan atau melalui pemberian nilai *high* dari *duty cycle* PWM. Hal ini menjadi kurang efektif karena menghambat gerakan motor DC jika beban yang dibawa berbeda-beda.

Adapun penelitian yang akan dibuat yaitu perancangan pengendali kecepatan konstan dan arah pada motor DC menggunakan Pwm (*Pulse Width Modulation*). Pengendali kecepatan juga dilengkapi dengan sistem (Kontroler Proporsional Integral Differential) PID untuk mengatur kecepatan konstan secara otomatis ketika sedang berjalan dan diberi beban, sehingga pengendali kecepatan konstan tak perlu melakukan tuning secara manual dan dapat mempertahankan kecepatannya ketika mengangkat beban berbeda-beda sampai beban maksimal 50 Kg. Penggunaan material dan alat juga berbeda. Sehingga penelitian ini mengandung kebaruan dan tidak menjiplak dari penelitian sebelumnya.

1.7 Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir berisi alur pemikiran yang memuat uraian sistematis tentang informasi hasil penelusuran atau perumusan masalah penelitian yang

diduga dapat diselesaikan melalui pendekatan yang dilakukan dengan penelitian, membantu mempercepat pemahaman tentang alur logis penelitian, dan menjadi bentuk kasar dari struktur penelitian yang dilakukan. Kerangka berfikir penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 1.2 Kerangka Berfikir

1.8 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan berikut penjabarannya:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, posisi penelitian, kerangka berfikir dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan berisi mengenai beberapa landasan teori yang berkaitan dan menunjang pengerjaan tugas akhir ini.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode dan tahapan-tahapan yang dilakukan ketika melakukan penelitian.

BAB IV PERANCANGAN PENGENDALI KECEPATAN KONSTAN PADA MOTOR DC

Pada bab ini akan memberikan penjelasan mengenai alur dari proses perancangan mengenai tahap-tahap perancangan dari tiap blok sistem, baik perancangan piranti keras maupun piranti lunak, dan algoritma teknik kontrol sistem.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA

Memaparkan data hasil pengukuran parameter

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kesimpulan dan saran akan berisikan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan.



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG