BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan motor Listrik di zaman sekarang banyak digunakan dalam aplikasi sehari-hari. Hanya saja motor listrik yang sering digunakan yaitu motor DC dan motor induksi. Keunggulan motor DC sendiri memiliki efisiensi yang tinggi, namun motor DC mempunyai kerugian yaitu masih menggunakan *brush* dalam komutasi yang mengakibatkan biaya perawatan yang mahal. Sikat pada motor DC juga dapat mengalami kerusakan karena sikat akan menimbulkan percikan dalam proses komutasinya. Dan untuk memenuhi kebutuhan performa yang baik, torsi tinggi, kecepatan tinggi, dan biaya perawatan yang lebih murah maka mesin listrik yang cocok digunakan adalah motor *Brushless Direct Current* (BLDC).

Motor BLDC tergolong kedalam jenis motor sinkron, maka slip yang dihasilkan adalah nol. Walaupun mirip dengan prinsip kerja motor listrik sinkron AC 3 fasa, motor ini tetap disebut dengan BLDC karena pada implementasinya BLDC menggunakan sumber DC sebagai sumber energi utama yang kemudian diubah menjadi tegangan AC dengan menggunakan inverter. Peningkatan kemampuan dari motor drive sangat penting dalam perindustrian contohnya pada industri penerbangan, robotik, otomotif, peleburan baja dan masih banyak lagi. Peningkatan kemampuan dari Motor BLDC dapat dilakukan pengontrolan yang salah satunya adalah kontrol kecepatan motor dari motor BLDC menggunakan *controller* PID (*Proportional Integral Derivative*), untuk melihat performa motor

BLDC dapat dilakukan dengan cara pembacaan karakteristik motor dari nilai *rise time*, *settling time*, *overshoot*, dan *error steady state*.

Proportional Integral Derivative atau yang biasanya disingkat PID yaitu sebuah Kontrol mekanisme umpan balik yang sering digunakan pada sistem kontrol industri. Controller PID ini secara kontinu menghitung kesalahan sebagai perbedaan antara pada *setpoint* yang diinginkan. Sehingga sistem tersebut mempunyai kemampuan untuk meminimalkan kesalahan disetiap waktu dengan penyetelan variabel kontrol yang digunakan dari sistem yang ditentukan (M. Ruswandi Djalal dkk, 2015).

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat pemodelan pengaturan kecepatan motor BLDC menggunakan Controller PID (*Proportional Integral Derivative*) dengan perangkat lunak SIMULINK MATLAB, untuk memperoleh respon nilai *rise time*, *settling time*, *overshoot*, dan *error steady state* BLDC yang baik diperlukan penentuan (Tuning) parameter K_p , K_i dan K_d pada controller PID, pada penelitian ini teknik tuning yang dilakukan adalah trial dan Error.

1.2 Identifikasi Masalah

1. *Brush* pada motor DC juga dapat mengalami kerusakan karena *brush* akan menimbulkan *Arching* dalam proses komutasinya
2. Peningkatan kemampuan dari motor drive sangat penting dalam perindustrian contohnya pada industri penerbangan, robotik, otomotif, peleburan baja dan masih banyak lagi Peningkatan kemampuan dari Motor BLDC dapat dilakukan pengontrolan

3. Untuk melihat performa motor BLDC dapat dilakukan dengan cara pembacaan karakteristik motor dari nilai *rise time*, *settling time*, *overshoot*, dan *error steady state*.
4. Dibutuhkan tuning parameter K_p , K_i dan K_d yang tepat untuk mendapatkan nilai *rise time*, *settling time*, *overshoot*, dan *error steady state* yang optimum

1.3 Batasan Masalah

1. Motor yang digunakan adalah motor BLDC
2. Penelitian dilakukan menggunakan SIMULINK pada software Matlab 2019b
3. Untuk model block motor digunakan Model Block Permanent Magnet Synchronous *Brushless* DC Motor yang terdapat pada Simulink library
4. Tidak melakukan uji praktis pada rangkaian yang akan dirancang
5. Kontrol kecepatan motor BLDC yang akan digunakan adalah Kontrol PID.

1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara pemodelan pengaturan kecepatan motor BLDC menggunakan Kontroler PID.
2. Bagaimana pengaruh perubahan torsi terhadap kinerja putaran motor BLDC dengan kontroler PID.
3. Bagaimana pengaruh perubahan torsi terhadap nilai *rise time*, *settling time*, *overshoot*, dan *error steady state* pada controller PID.

1.5 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui cara pemodelan pengaturan kecepatan motor BLDC menggunakan Kontroler PID.
2. Mengetahui pengaruh perubahan torsi terhadap kinerja putaran motor BLDC dengan kontroler PID.
3. Mengetahui pengaruh perubahan torsi terhadap nilai *rise time*, *settling time*, *overshoot*, dan *error steady state* pada controller PID.

1.6 Manfaat Penelitian

A. Manfaat Teoritis

1. Menambah pengetahuan bagi pembaca mengenai *Brushless* DC motor sebagai penggerak mobil listrik.
2. Menambah pengetahuan bagi pembaca mengenai pengaruh variasi beban torsi terhadap kecepatan putar motor dan konsumsi daya motor.

B. Manfaat Praktis

1. Sebagai referensi dalam penggunaan motor BLDC sebagai penggerak mobil listrik.