

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan mobil listrik selama ini semakin berkembang, hal ini dapat terindikasi pada stoknya yang telah berkembang sejak 2010 (Liun, 2018). Data perkembangan stok tersebut dapat dilihat pada Global EV Outlook 2020 yang cenderung meningkat secara eksponensial dari tahun ke tahun (Abergel et al., 2020). Perkembangan penggunaan Battery Electric Vehicle (BEV) juga dapat terindikasi dari data penjualannya, pada Global EV Outlook 2020 menunjukkan penjualan BEV terus meningkat dari tahun ke tahunnya (2013-2019). Sebagai contoh penjualan BEV di seluruh dunia, pada 2019 naik 14% dibandingkan 2018 (Abergel et al., 2020).

Mobil listrik ini memerlukan penggerak, salah satu penggerak yang populer digunakan pada bidang industri dan otomotif adalah *Motor Brusless Direct Current* (BLDC). Pada bidang otomotif Motor BLDC sering di gunakan pada kendaraan listrik, hal ini dikarenakan motor BLDC memiliki struktur yang lebih kecil dibanding motor lain pada rating daya yang sama dan efisiensi yang tinggi karena menggunakan permanen magnet (Prasetyo et al., 2017). Dibandingkan motor DC konvensional, motor BLDC menggunakan perangkat *electric commutation* daripada *mechanical commutation* sehingga memiliki *bandwidth* kecepatan yang lebih tinggi (Chiu et al., 2010) dan membutuhkan lebih sedikit perawatan (Prasetyo et al., 2017). Namun dibalik kelebihan tersebut, *electric comutation* ini mengakibatkan pengendalian disisi *electric* menjadi lebih kompleks. Oleh karena

itu pada penelitian ini akan dilakukan perancangan sistem kendali kecepatan motor BLDC.

Ketika ada gangguan dari luar maka kecepatan motor BLDC ini akan menurun. Oleh karena itu digunakan sistem *close loop* untuk menghilangkan turunnya kecepatan.

Salah satu kendali yang sering digunakan untuk sistem *close loop* adalah *Proportional Integral Derivative*(PI). Kendali PI ini sering digunakan karena sangat efektif, implementasinya sederhana, luas penggunaannya, ketahanannya yang tinggi (Bhat et al., 2020)(Irawan & Perdana SS, 2020). Penggunaan PI tidak memerlukan memori pemrosesan yang besar, sehingga sangat cocok untuk diterapkan dalam sistem *embedded* yang mempunyai memori terbatas (Setyawan et al., 2015).

Pada penelitian ini akan digunakan kendali PI dari pada PID. Hal ini dikarenakan konfigurasinya lebih mudah dan paling umum digunakan (Rice, 2010).

Implementasi kendali PI ini telah diteliti di jurusan Teknik Elektro Universitas Siliwangi, seperti kendali PI pada motor induksi (Agustin, 2014) dan kendali PI pada motor DC (Prima, 2015). Namun, untuk implementasi kendali PI pada motor BLDC belum dilakukan.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Sistem Kendali Kecepatan Motor BLDC Menggunakan PI”. Pada penelitian nantinya akan dilakukan perancangan, pengujian dan analisa sistem kendali motor BLDC menggunakan PI dengan metode *tuning* Chien-Servo, Chien-Regulator dan Ziegler-Nichols.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, masalah yang akan dibahas dalam melakukan penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana mengatur kecepatan motor BLDC secara permanen pada *duty cycle* PWM 50% dan pengaturan *duty cyle* PWM secara otomatis menggunakan kendali PI
2. Bagaimana pengaruh implementasi PI dalam mengendalikan kecepatan motor BLDC dengan metode *tuning* Chien-Servo, Chien-Regulator dan Ziegler-Nichols

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang diharapkan penulis dari penelitian ini, yaitu:

1. Merancang sistem pengaturan kecepatan motor BLDC secara permanen *duty cycle* PWM pada 50% dan pengaturan *duty cyle* PWM secara otomatis menggunakan kendali PI
2. Menganalisis kinerja PI dalam mengendalikan kecepatan motor BLDC dengan metode *tuning* Chien-Servo, Chien-regulator dan Ziegler-Nichols

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi berbagai pihak, antara lain:

1. Adanya cara atau metode merancang sistem pengatur motor BLDC secara manual dan menggunakan kendali PI
2. Adanya hasil analisa dan perbandingan kendali PI dengan metode *tuning* Chien-Servo, Chien-regulator dan Ziegler-Nichols

1.5 Batasan Penelitian

Mengingat luasnya permasalahan mengenai sistem kendali kecepatan motor BLDC menggunakan PI, maka penelitian dibatasi sebagai berikut:

1. Deteksi posisi magnet menggunakan *absolute rotary encoder*
2. Metode *tuning* yang digunakan yaitu metode *tuning* Chien-Servo, Chien-regulator dan Ziegler-Nichols

1.6 Sistematika Pelaporan

Sistematika pelaporan proposal usulan penelitian ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang landasan teori yang berkaitan dengan pokok bahasan, seperti motor BLDC, konverter buck, inveter tiga fasa, kendali PI dll.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang proses penelitian, waktu penelitian, lokasi penelitian, diagram blok pengendalian kecepatan motor BLDC.

BAB IV PERANCANGAN, UJI, ANALISA

Bab ini membahas tentang perhitungan parameter komponen dari konverter cuk, perhitungan parameter komponen dari inverter, membuat desain, pembuatan model, pemograman, pengujian dan analisa.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran.