

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini sangatlah dibutuhkan oleh manusia agar dapat mempermudah suatu pekerjaan dan juga menjaga keselamatan kerja, ada berbagai macam penemuan peralatan yang dapat di gunakan untuk mempermudah suatu pekerjaan di dunia industri diantaranya, motor, generator, kompresor, boiler. Dalam dunia industri penggunaan motor yang sering digunakan adalah motor arus searah. Karena motor searah merupakan salah satu jenis motor listrik yang pertama digunakan dalam dunia perindustrian. Mulai dari motor arus searah yang memiliki sikat sampai dengan motor arus searah tidak memiliki sikat, motor arus searah yang sering digunakan didalam dunia perindustrian adalah motor searah memiliki sikat yang disebut juga dengan nama *Brush dc*. Motor arus searah ini sering juga dijumpai dalam bidang industri produk dan layanan, makanan, kimia, robotik, dan alat alat elektronika lainnya. Karena motor ini memiliki prinsip kerja yang sangat mudah untuk diatur kecepatan dan biaya yang di keluarkan sedikit, akan tetapi membutuhkan perawatan lebih karena memiliki sikat. Ketepatan *Brush dc* tidak terlalu bagus untuk dunia industri yang membutuhkan kecepatan yang akurat.

Oleh sebab itu saat sekarang ini dunia industri banyak berpindah menggunakan *Brushless Direct Current (BLDC)*, karena motor jenis ini memiliki ketepatan yang bagus, tidak membutuhkan perawatan khusus, motor jenis ini juga tidak memiliki sikat, motor BLDC sendiri sudah banyak di gunakan didalam dunia industri, seperti pada industri perkapalan, industri otomotif, industri kesehatan, dan instrumentasi [1]. Semakin banyaknya industri yang memakai motor BLDC, untuk itu pengaturan motor BLDC agar berjalan dengan optimal di butuhkan pengendali yang dapat mengatur agar sesuai dengan set poin yang diinginkan[2]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan sebuah perancangan sistem kendali motor BLDC supaya berjalan sesuai dengan kecepatan yang diinginkan ketika di beri beban yang bervariasi.

BLDC adalah jenis motor sinkron, yang berarti medan magnet yang dihasilkan oleh rotor dan stator mempunyai frekuensi sama. BLDC sendiri memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan motor DC, diantaranya efisiensi tinggi, respon dinamis yang tinggi, umur operasi yang panjang, tidak berisik, dan kecepatan yang tinggi [3]. Sistem motor BLDC

biasanya mengarah pada prinsip kerja pada rangkaian elektromekanik. Pada bagian elektromekanik mengedepankan konsep keunggulan motor DC konvensional dalam hal pengendalian dan keunggulan motor sinkron 3 fasa, sedangkan pada bagian elektroniknya terdiri dari saklar statik dengan memanfaatkan komponen transistor untuk mengubah arus searah menjadi arus bolak balik [1].

Pengendali PID merupakan pengendali konvensional yang telah lama digunakan pada industri sampai saat ini karena mampu menghasilkan kestabilan yang baik dan dapat diterapkan pada *high order plant*. Kendali PID memiliki struktur kendali yang sederhana dan dapat dimengerti dengan mudah oleh operator atau teknisi sehingga masih sulit untuk mengganti kendali PID dengan kendali lain[4].

Selain menggunakan pengendali PID bisa juga menggunakan pengendali *fuzzy* yang digunakan dalam sistem kendali. Kendali *fuzzy* memiliki beberapa metode yang sering digunakan, diantara metode tersebut adalah metode sugeno dan metode mamdani. Metode sugeno biasanya digunakan untuk kondisi yang tidak terdapat pakar, tetapi nilai matematis pada plan yang dirancang diketahui, sedangkan metode mamdani biasanya digunakan untuk model plant yang dirancang tidak diketahui, tetapi terdapat pakar yang dapat mempengaruhi suatu sistem [5]. Pengendali fuzzy sangat bagus digunakan untuk tempat yang sering berubah ubah, karena seorang perancang sistem kendali *fuzzy* perlu menyesuaikan parameter dan *rules* untuk mendapatkan hasil yang akurat dan mempunyai kestabilan [6].

Motor BLDC memiliki parameter yang dapat dikendalikan diantaranya yaitu kecepatan dan posisi, dalam motor BLDC pengaturan kecepatan sangatlah perlu, karena motor BLDC mempunyai rentang kecepatan yang lebar [3]. Tujuan dari pengaturan yang diberikan pada motor BLDC yaitu untuk mengetahui seberapa besar energi listrik yang digunakan untuk motor agar bisa berputar dengan kecepatan yang diinginkan dalam berbagai beban yang akan digerakan.

Untuk mengendalikan motor BLDC bisa digunakan dengan menggunakan beberapa pengendali diantaranya *Proportional Integral Derivative (PID)*, *Sliding Mode Control (SMC)*, *Control Fuzzy Logic*, dalam penelitian ini penulis akan menggunakan pengendali *hybrid PID* dan Logika *Fuzzy*, karena pengendali PID sering terjadi masalah apabila dibuat sangat sensitif, respon sistem terhadap gangguan menghasilkan *overshot* yang besar, sehingga kemungkinan osilasi semakin tinggi. Apabila dibuat kurang sensitif memang akan

menghasilkan *overshot* kecil, tetapi akan memperlama proses *recovery time*. Untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan kendali fuzzy, kendali fuzzy bekerja untuk meminimalkan *overshot* yang terjadi dan meminimalkan *recovery time* dari respon sistem.

Perbedaan pada penelitian sebelumnya hanya difokuskan pada pengendali fuzzy, karena pada penelitian tersebut menggunakan metode mamdani dan menggunakan defuzzifikasi COA, bisektor, MOM, LOM, dan SOM untuk menganalisa optimalisasi perancangan pengendali. Untuk pengendali PID pada penelitian sebelumnya menggunakan metode auto – tune yang terdapat pada matlab untuk memperoleh nilai K_p , K_i , K_d . Sedangkan pada penelitian ini hanya mendesain sistem kendali kecepatan motor, untuk logika fuzzy yang digunakan penulis proses fuzzifikasi dengan metode sugeno. Sedangkan mencari nilai K_p , K_i , dan K_d penulis menggunakan metode heuristik, karena menggunakan metode ini penulis tidak menemukan jalan buntu untuk mencari nilai masukan pada PID. Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian tugas akhir dengan judul desain sistem kendali kecepatan motor brushless motor dc (BLDC) menggunakan pengendali *Hybrid Logika Fuzzy* dan PID.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan dengan rumusan masalah yaitu bagaimana cara mengatur kecepatan motor maxon ec 4 flat 45 dengan menggunakan *Hybrid Logika Fuzzy* dan PID untuk *time response*, *error steady state*, dan *overshoot*.

1.3 Tujuan Penelitian

Ada pun tujuan dari penelitian ini adalah merancang kendali *Hybrid Logika Fuzzy* dan PID untuk menstabilkan kecepatan motor berdasarkan *time response*, *error steady state*, dan *overshoot*, dari adanya gangguan yang mengakibatkan penurunan kinerja motor maxon ec 4 flat 45.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis membuat batasan masalah sebagai berikut:

- Pemodelan sistem motor BLCD yang di gunakan adalah *type MAXON EC 4 FLAT 45 MM*
- Variable yang dikendalikan pada penelitian ini adalah kecepatan pada motor BLDC
- Aplikasi yang digunakan untuk simulasi menggunakan MATLAB

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Sebagai referensi tambahan bagi penelitian penelitian berikutnya
- b. Dapat memberi pengetahuan tentang proses pengendalian kecepatan pada motor BLDC

