

# BAB 1

# PENDAHULUAN

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Salah satu jenis motor yang banyak digunakan saat ini adalah motor brushless DC yang tidak menggunakan sekat pada saat pergantian. Motor BLDC banyak digunakan dalam teknologi otomasi seperti pada bidang industri, elektromedis, dan lain sebagainya. Akhir-akhir ini motor BLDC pada bidang elektromedis digunakan pada robot-robot rehab, yang salah satunya yaitu robot rehabilitasi pasien paska stroke.

Stroke merupakan kondisi dimana terjadi penyumbatan atau terganggunya aliran darah ke otak yang dapat menyebabkan diantaranya lemas atau mati rasa pada bagian tubuh yang lain. Data World Stroke Organization menunjukkan bahwa setiap tahunnya terjadi sekitar 13,7 juta kasus stroke, dan 5,5 juta kematian terjadi dikarenakan penyakit sstroke. Secara nasional biasanya stroked di Indonesia tahun 2018 berdasarkan dokter pada penduduk sebesar 10,9% atau diperkirakan 2.120.362 orang. Stroke menurut World Health Organization adalah suatu keadaan dimana ditemukan tanda klinis yang berkembang cepat berupa deficit neurologic fokal dan global yang dapat memberat dan berlansung lama selama 24 jam atau lebih dan atau menyebabkan kematian, tanpa adanya penyebab lain yang jelas selain vascular. Selain itu stroke juga merupakan factor penyebab demensia dan depresi [1]. Dalam dunia Kesehatan banyak sekali cara untuk mengobati pasien pasca stroke.

Salah satu cara mengobati kondisi tersebut adalah rehabilitasi dengan terapi pemberian orthosis pergelangan kaki. Kunci sukses rehabilitasi yaitu durasi dan intensitas latihan terapi fisik. Namun tidak semua pasien pasca stroke tidak dapat melakukan rehabilitasi pasca stroke dikarenakan kurangnya tempat rehabilitasi di tempat sekitar tempat tinggal pasien. Rehabilitasi stroke sendiri merupakan suatu kegiatan dalam pemulihan yang membantu pasien dalam mempelajari Kembali segala keterampilan yang sebelumnya hilang akibat mengalami stroke. Di zaman modern ini banyak proses rehabilitasi dengan

menggunakan alat rehab salah satunya adalah *Ankle Foot Orthosis* (AFO) yang biasanya digunakan untuk menahan posisi pergelangan kaki yang lemah karena kelenturan atau penurunan kaki dan dalam beberapa kasus menghilangkan rasa sakit di kaki pasien. Kini AFO dikembangkan dengan menambah fungsi dari AFO berbantuan robot menunjukkan bantuan daya pada sendi pergelangan kaki dapat memfasilitasi berjalannya pasien yang mengalami foot drop, dengan secara aktif membantu dorsifleksi pergelangan kaki pada fase mengayun dan meminimalkan terjadinya *foot slap* pada kontak awal [2]. Produk robot AFO sulit ditemukan di Indonesia, karena minimnya produsen alat Kesehatan elektro biomedis [3]. Maka dari itu pasien pasca stroke di Indonesia hanya memiliki pilihan untuk mengimpor robot AFO jika memerlukan.

Robot AFO merupakan suatu alat yang dapat memberikan bantuan adaptif kepada pasien rehabilitasi tanpa membatasi gerakan alami pasien. Robot AFO sudah dikembangkan dapat mendeteksi gaya berjalan dengan menggunakan sensor yang bertujuan untuk membaca gaya berjalan pasien apakah mengalami footdrop atau tidak. Pengembangan robot AFO juga menggunakan actuator sebagai penggerak untuk menggantikan Gerakan pasien. Beberapa jenis actuator yang digunakan pada robot AFO seperti motor listrik, pneumatic, perangkat magnetronical, solenoida, dan pegas mengontrol kiprah, baik dengan membangkitkan Gerakan AFO aktif dan AFO pasif [2]. Dengan actuator pasien dapat berlatih dorsifleksi dan plantarfleksi seseorang sesuai keinginan.

Salah satu jenis motor listrik yang populer saat ini adalah motor BLDC (brushless DC motor). Motor listrik ini populer karena sering digunakan pada banyak bidang industry misalnya; otomotif, dirgantara, konsumen, medis, otomasi industry peralatan dan instrumentasi [4]. motor BLDC memiliki kelebihan masa torsi besar, serta tingkat kebisingan yang rendah. Karena pada robot AFO actuator yang digunakan harus memiliki torsi yang besar dan dimensi yang kecil, maka dari itu motor BLDC direkomendasikan pada robot AFO. Akan tetapi motor BLDC dengan spesifikasi diatas sulit ditemukan di *marketplace* Indonesia.

Robot rehabilitasi membutuhkan motor BLDC berdimensi kecil dengan torsi yang besar. Namun motor BLDC dengan spesifikasi berdimensi kecil dan torsi besar sulit ditemukan di Indonesia, sehingga tugas akhir ini mengusulkan modifikasi motor BLDC BM 5010-360 KV yang dapat dijumpai di Indonesia. Oleh sebab itu, tugas akhir ini mengusulkan Modifikasi motor BLDC sebagai aktuator pada robot AFO. Modifikasi Motor BLDC dilakukan mulai dari studi literatur, simulasi desain sampai pembuatan prototype motor BLDC.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Motor Brushless DC (BLDC) merupakan Motor DC tanpa sekam merupakan motor yang memiliki efisiensi baik, lebih handal, umur lebih panjang dan cukup mahal. Kelebihan dari motor BLDC yaitu masa operasi tinggi, serta tingkat kebisingan yang rendah.

Berikut adalah rumusan masalah pada tugas akhir ini

1. Bagaimana magnet dan lilitan dapat mempengaruhi capaian torsi motor BLDC yang diinginkan?
2. Bagaimana modifikasi motor BLDC BM 5010-360 KV agar memiliki spesifikasi capaian torsi yang diinginkan?
3. Bagaimana mengukur performa motor BLDC BM 5010-360 KV yang sudah dimodifikasi?

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Dari perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut;

1. Mensimulasikan motor BLDC dengan magnet dan lilitan yang berbeda sehingga torsi yang diinginkan dapat tercapai.
2. Memodifikasi motor BLDC BM 5010-360 KV sesuai hasil simulasi yang sudah dilakukan.
3. Memvalidasi dan menguji hasil performa motor BLDC BM 5010-360 KV sebelum dan sesudah dimodifikasi.

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada proposal tugas akhir ini agar penelitian lebih efektif, efisiensi, terarah, dan dapat dipahami lebih mudah maka diperlukan pembatasan masalah. Adapun pembatasan masalah pada proposal tugas akhir ini yaitu;

1. Spesifikasi Torsi yang diinginkan adalah 1Nm
2. Arus maksimal pada motor BLDC 1 A
3. Batasan dimensi motor BLDC BM 5010-360 KV
4. Pengujian motor yang lama dengan yang baru di modifikasi

#### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian mengenai modifikasi motor BLDC untuk capaian torsi besar dengan dimensi kecil pada robot rehabilitasi melalui beberapa tahapan yaitu:

1. Studi literatur. Pada tahapan ini mengkaji literatur *review* dari beberapa sumber kepustakaan yang terkait dengan penelitian ini.
2. simulasi. Dalam hal ini melakukan simulasi dengan menggunakan software untuk mencari capaian torsi yang diinginkan.
3. Perancangan *hardware*. dimana perancangan ini dimulai dari membuat sketsa rotor dan melilit ulang belitan pada stator yang kemudian sketsa yang dibuat akan dicetak menggunakan cetakan mesin.
4. Pengujian alat. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan 4 motor untuk mendapatkan data daya output, arus, rpm, dan torsi dari masing-masing motor, dimana pengujian tersebut dilakukan dengan menambah beban setiap ujinya. Kemudian akan dilakukan analisa dari hasil uji tersebut.
5. Analisa hasil. Pada tahapan ini melakukan analisa data yang sudah didapatkan dari hasil pengujian.

## 1.6 Jadwal Pelaksanaan

Berikut adalah jadwal pelaksanaan penelitian yang dikerjakan agar mencapai tujuan yang diinginkan

**Tabel 1. 1** Jadwal penelitian

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
1	Simulasi Motor Pada software	1 minggu	22 Des 2022	Melakukan simulasi Untuk mencari Torsi yang diinginkan
2	Pembuatan sketsa rotor	1 minggu	29 Des 2022	Sketsa Rotor yang akan dicetak dengan penambahan magnet
3	Pencetakan Rotor	2 bulan	16 Mar 2023	Rotor Telah dibuat
4	Pengujian Alat	2 bulan	25 mei 2023	Menguji Alat yang suda jadi untuk mendapatkan data data yang diinginkan
5	Penyusan laporan/buku TA	1 bulan	30 juni 2023	Buku TA Selesai

