

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Motor listrik merupakan sistem penggerak utama pada kendaraan listrik. Motor listrik yang digunakan pada kendaraan listrik pada umumnya menggunakan jenis Permanent Magnet Brushless Direct Current (BLDC) motor. Motor BLDC adalah motor yang sangat tepat digunakan untuk aplikasi kendaraan listrik karena mempunyai keandalan dan efisiensi yang tinggi, kinerja yang bagus dan torsi yang besar [1]. Motor BLDC merupakan jenis motor yang mempunyai efisiensi paling tinggi dibandingkan dengan jenis motor yang lain [2]

Dalam merancang suatu teknologi, dibutuhkan suatu rancangan dengan rangkaian yang sederhana dan murah tapi memberikan hasil yang baik dalam operasinya. Tujuannya agar dapat diterapkan dan menghemat biaya. Rangkaian yang rumit dan menggunakan banyak komponen membutuhkan waktu pembuatan yang lama dan biaya pembuatannya yang lebih mahal, sehingga produksi mahal dan tidak laku di pasaran. Oleh karena itu rangkaian yang rumit harus disederhanakan dan jumlah komponen dikurangi yang menyebabkan biaya produksi dapat dikurangi namun tidak mengurangi kualitasnya sehingga dapat laku di pasaran apabila alatnya dijual. Hal inilah yang melatarbelakangi penelitian ini. Penelitian ini memodifikasi dua buah inverter dengan dua belas saklar menjadi satu inverter dengan sembilan saklar dalam mengendalikan kecepatan dua buah motor BLDC. Dengan rangkaian yang lebih sederhana dan jumlah komponen yang tidak banyak sehingga biaya yang dibutuhkan untuk mengendalikan dua buah motor BLDC tidak begitu mahal. Teknik PWM yang dihasilkan dari arduino tidak begitu rumit sehingga dapat diterapkan dalam pengendalian dua buah motor BLDC.[3]

Adapun alat yang pernah dibuat sebelumnya yaitu Sistem Pengendalian Kecepatan Dua Motor *Brushless* DC (BLDC) dengan *Nine Switch Inverter* Menggunakan Metode PWM (Charles R, 2022)[3], penelitian ini menggunakan 2 inverter 9 pensaklaran yang membuat rumit dan boros, sedangkan penelitian yang saya buat ini hanya menggunakan 1 inverter 6 pensaklaran. Dan adapun penelitian *Design And Implementation Of 3 Phase AC Motor Control Using Variable Speed*

Driver (VSD) Module (Alimuddin, 2023)[4]. Penelitian ini menggunakan Motor AC, sehingga membuat rumit karena masih menggunakan motor Ac dan Penelitian ini hanya menggunakan 1 motor yang membuat frekuensi yang diberikan maka kecepatan putar semakin kecil, sedangkan penelitian yang saya buat Menggunakan 2 Motor BLDC agar frekuensi yang diberikan maka kecepatan putar semakin besar. Dan penelitian dari Analisis Penggunaan Variable Speed Drive (VSD) pada Motor Kompresor (Tresna Umar Syamsuri, 2021) Penelitian ini menggunakan Motor AC, sehingga membuat rumit karena masih menggunakan motor AC, Sedangkan penelitian yang saya buat ini menggunakan Motor DC yang membuat rangkaian lebih simple.

Motor DC yang di pakai penulis untuk penelitian menggunakan motor BLDC 350 W, Tegangan = 48V, over power watt = > 1000W, Amper kerja = 16-18A, OverAmper maks = >35A, Torsi = 18-25Nm, model socket = skun bulat lonjong (Male), socket O ring. atau by request, Socket hall = socket 6 pin isi 5. (Male), Jumlah ruji = 36 lubang, Compatible Rim velg = 20", 24", 26" 700c, dan 17" ring sepeda motor, open size as = 15cm. panjang as = 18cm, diameter motor = 24cm, lebar motor = 7cm, Bobot = 6 Kg, Sistem rem = flaksible (terdapat drat untuk adapter tromol maupun disk brake), Kecepatan = 36V: 35 km/jam, 48V: 45km/jam [5]

Beberapa sistem penggerak yang menggunakan motor BLDC membutuhkan kecepatan motor yang konstan. Akan tetapi sistem penggerak tersebut ketika diberi beban lebih maka kecepatan akan menurun. Oleh karena itu dibutuhkan suatu pengaturan kecepatan motor agar kecepatan motor menjadi konstan walaupun diberi beban lebih. Banyak cara untuk mengatur kecepatan motor BLDC salah satunya adalah menggunakan Algoritma *Variable Speed Driver* (VSD).[6]

Dibandingkan dengan soft starter yang hanya mengurangi lonjakan arus pada motor, *variable speed drive* (VSD) menjadi salah satu alternatif yang lebih banyak dipilih selain karena bisa memberikan start-up yang halus, kecepatan putaran juga dapat diubah sesuai kebutuhan dengan memvariasikan nilai tegangan yang disuplai ke motor[7]. penggunaan VSD menjadi salah satu alasan utama untuk penghematan

energi karena VSD dapat mengubah kecepatan motor listrik dengan mengontrol daya yang diumpankan pada mesin. Permasalahan yang dibahas mengenai bagaimana pengaruh variasi nilai V/f dan indeks modulasi terhadap kerja VSD saat diberi beban dengan tujuan utama pada penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil dari proses kerja VSD pada setiap perubahan variabel yang diuji dan menganalisa pengaruh tersebut sesuai dengan karakteristik beban yang dipakai. Sehingga pada studi kasus berikut, penulis melakukan pengujian dengan menganalisa operasi perangkat kecepatan variabel (VSD) dalam mengatur kecepatan motor induksi menggunakan parameter utama yaitu arus, kecepatan, dan torsi.[7] Untuk membuat system semakin stabil, maka dari itu penulis laporan ini membahas tentang **“PENGATUR KECEPATAN MOTOR BLDC PADA MOBIL LISTRIK MENGGUNAKAN SISTEM ALGORITMA VARIABLE SPEED DRIVER”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang dibahas pada laporan akhir ini adalah bagaimana Pengatur kecepatan motor BLDC menggunakan VSD (*Variable Speed Driver*) agar dapat memperoleh respon yang diinginkan.

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah dalam laporan akhir ini, Batasan masalah yang akan dibahas hanya cara mengatur kecepatan motor BLDC sesuai dengan nilai metode VSD (*Variable Speed Driver*).

## **1.4 Tujuan dan Manfaat**

### **1.4.1 Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mempelajari prinsip kerja system control pada mobil listrik dengan menggunakan motor BLDC dengan metode algoritma VSD
2. Mempelajari metode VSD control pada system control motor BLDC
3. Merancang system control motor BLDC pada mobil listrik dengan metode VSD control

### 1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat dari Penelitian ini untuk mengetahui cara kerja motor BLDC menggunakan sistem algoritma VSD

## 1.5 Metode Penelitian

Langkah-langkah yang akan dikerjakan pada laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Melakukan pengumpulan data tentang mengatur kecepatan motor BLDC pada mobil listrik

2. Perancangan Hardware

Tahap ini berupa perancangan hardware, secara umum meliputi desain peletakan komponen dan sensor yang digunakan pada mobil listrik SECA.

3. Pengujian Sistem

Tahap ini berupa pengujian kontrol kecepatan pada motor yang dilakukan untuk menentukan seberapa nilai yang dihasilkan dan feedback pada kecepatan motor dengan penggunaan metode VSD (*Variable Speed Driver*). Pengujian sistem pertama dilakukan untuk mengetahui apakah system sudah berjalan sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Lalu menguji kecepatan laju motor. Harus dipastikan bahwa program/coding sudah benar agar sistem berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

4. Analisa

Tahap ini berupa analisa yang dilakukan terhadap hasil dari pengujian yang dilakukan sehingga dapat menentukan karakteristik dari software maupu hardware yang telah dibuat. Apabila karakteristik pergerakan kecepatan laju motor pada mobil listrik SECA dan penggunaan algoritma VSD (*Variable Speed Driver*) dari software dan hardware masih belum sesuai maka perlu dilakukan perancangan ulang pada sistem, lebih ditekankan pada perancangan ulang software.

## 5. Penyusunan Laporan Akhir

Tahap penulisan laporan akhir ini adalah tahap terakhir sebelum proses pengerjaan laporan akhir. Proposal laporan akhir berisi hal yang berkaitan dengan laporan akhir yang telah dikerjakan yaitu meliputi pendahuluan, tinjauan pustaka, perancangan sistem, pembahasan, dan penutup.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam laporan akhir ini, pembahasan mengenai sistem yang dibuat terbagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini meliputi penjelasan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang teori penunjang dan literatur yang dibutuhkan dan berguna dalam pengerjaan laporan akhir.

#### **BAB III : RANCANG BANGUN**

Bab ini menjelaskan tentang perancangan sistem baik perangkat keras (hardware) maupun perangkat lunak (software) untuk mengatur kecepatan motor BLDC pada mobil listrik menggunakan algoritma VSD (*Variable Speed Driver*).

#### **BAB IV : PEMBAHASAN**

Pada bab ini menjelaskan dan menampilkan data-data hasil uji coba sistem beserta analisisnya.