

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latarbelakang Penelitian

Mobil, sepeda motor dan bus adalah alat transportasi darat yang masih digunakan oleh hampir semua negara. Meningkatnya jumlah kendaraan di dunia membuat sebagian besar kenaikan polusi udara di atmosfer bumi ini, di Indonesia rata-rata menghasilkan 2,053 miliar ton CO_2 pada tahun 2011 (Alamendah, 2014). Gas yang dibuang dari mobil dengan mesin bakar terdiri dari 18% partikel padat, 27% merupakan campuran bahan mudah menguap (terdiri dari 28% Pb, 32% NO, dan 62% CO) serta CO_2 sebanyak 25% (Kaloko, 2010).

Perubahan dari setiap energi akan mempengaruhi lingkungan udara di sekitarnya, contohnya adalah perubahan energi kimia yang merupakan bahan bakar fosil menjadi energi gerak, panas, atau listrik yang menyebabkan polusi di udara dan menjadi penyumbang polutan terbesar (Astra, 2010).

Jika ini terus dibiarkan maka efek pemanasan global akan semakin mencapai puncaknya dan membuat dunia menjadi lebih panas dan es di kutub utara dan selatan akan cepat mencair dan menyebabkan kenaikan permukaan air laut menjadi lebih tinggi. Untuk menghindari bencana tersebut maka di perlukannya sebuah inovasi dalam dunia transportasi, salah satunya adalah kebijakan *zero pollution*, yaitu tatanan mengeluarkan polusi seperti karbon dioksida pada pembuangan kendaraan.

Energi listrik saat ini sudah cukup banyak dimanfaatkan oleh manusia, antara lain sebagai pemanas, pendingin, alat gerak, cahaya, dan lainnya. Akan tetapi di bidang transportasi belum dimanfaatkan secara maksimal. Rata-rata transportasi umum saat ini masih menggunakan kendaraan dengan mesin pembakaran konvensional, walaupun pada tahun 2018 ini sudah banyak kebijakan dalam mengatur

Rayi Adjie Zulfikar, 2018

**ANALISIS KARAKTERISTIK MOTOR BRUSHLESS DIRECT CURRENT (BLDC)
PADA KENDARAAN ELECTRIC**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

gas emisibuangsepertieuro 2, euro3,
dansisteminjeksitetapitetapsajamasihmengeluarkan gas
buanghanyasajadiminimalisir.

Keunggulandalammobilkonvensionaladalahpengisianulangbahanbakar yang
cukupcepatnyamemerlukanwaktu 5 menitdanmudahdigunakan,
itulahkenapaalansistempengerakkonvensionaldalamkendaraanmasihdipertahan
kan. Biladibandingkandengan yang menggunakanlistrik yang

mempunyai pengisian energi yang cukup lama dan jarak tempuh yang tidak terlalu jauh.

Pada tahun 1980-an Robert E. Lord dari POWERTEC Industri Corporation menemukan magnet permanen dan menciptakan motor BLDC dengan ukuran yang lebih besar dari yang sebelumnya dikembangkan. Kekuatannya mencapai 10 kali lipat dari BLDC yang pernah dikembangkan sebelumnya (Dwifa, 2013).

Permasalahan alat transportasi listrik cukup kompleks dan salah satunya adalah biaya penyimpanan dan kontrolnya, untuk mesin sebelumnya bisa menggunakan motor DC konvensional, namun penggantian *brush* pada motor DC kurang efisien, dikarenakan *brush* harus sering dicek agar performanya tidak turun (Kamalapati, P, & Balaji, 2015). Bahkan saat ini hampir semua peralatan yang bergerak telah menggunakan motor BLDC (*BrushLess Direct Current*). Motor *BrushLess DC* sering diaplikasikan pada kendaraan listrik, karena *BrushLess DC* memiliki keunggulan dalam perawatan yang minim dan torsi yang cukup tinggi, akselerasi yang cepat, serta kecepatan tinggi. Namun kekurangannya adalah biaya yang cukup mahal untuk membuat sebuah kendaraan listrik (Sujanarko, 2013).

Kelebihan penggunaan BLDC dalam dunia otomotif adalah dapat berjalan pada putaran yang tinggi (RPM) (Song, Han, Zheng, & Fang, 2018) ini diperlukan supaya power dan torsi dapat dicapai dengan mudah mengingat beban yang diangkutnya cukup berat dan bervariasi, akan tetapi dengan daya yang lebih rendah bila dibandingkan dengan motor DC konvensional, terlebih lagi tidak perlu mengecek *brush* pada komutator. *Lifetime* yang lebih lama merupakan kelebihan yang sangat penting dengan kecepatan yang lebih lebar (Bolz, 2003). Untuk mengubah polaritas pada motor BLDC dapat dilakukan secara elektronik dengan menggunakan *sensor-hall effect* dan *rotary encoder* yang

Rayi Adjie Zulfikar, 2018
ANALISIS KARAKTERISTIK MOTOR BRUSHLESS DIRECT CURRENT (BLDC)
PADA KENDARAAN ELECTRIC

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

berarti dengan sistem ini maka semuanya bisa dilakukan dengan elektronik tidak perlu menggunakan *brush* lagi. BLDC

memiliki keuntungan lainnya yaitu interferensi elektromagnetik rendah yang berarti mempunyai gangguan elektromagnetik yang rendah (Dinamika Aidil Putra, 2016).

Namun permasalahan dalam BLDC adalah pada saat pulsasi torsi yang timbul karena dari arus fase stator sifat diskrit dari disposisi magnet rotor, pulsasi ini menyebabkan osilasi dalam kecepatan motor yang menyebabkan kebisingan dan getaran dari sistem penggerak.

Tetapi dengan memperbaiki transien arus pada stator maka dapat dioptimalkan ripples pada inputan DC dan mengurangi kebisingan pada motor penggerak (Mohanraj & Sankaran, 2017).

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah :

1. Penggunaan motor BLDC yang masih jarang dalam kendaraan listrik.
2. Polusi pada kendaraan konvensional terus bertambah seiring dengan jumlah kendaraan itu sendiri.

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan sebelumnya, rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakter motor BLDC dari kecepatan dan torsi saat berbeban dan tidak berbeban?
2. Berapa efisiensi yang didapat motor BLDC 534W pada kondisi berbeban dan tidak berbeban ?

Rayi Adjie Zulfikar, 2018
ANALISIS KARAKTERISTIK MOTOR BRUSHLESS DIRECT CURRENT (BLDC)
PADA KENDARAAN ELECTRIC

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan hasil rumusan masalah, penulis membuat beberapa batasan masalah agar peneliti dapat lebih terarah dan spesifik.

Adapun batasan masalah tersebut sebagai berikut:

1. Kendaraan listrik pada penelitian ini untuk sepeda (*e-bike*)
2. BLDC yang digunakan mempunyai daya 534 Watt.
3. Karakter motor yang dianalisis meliputi torsi, kecepatan, tegangan, dan arus pada stator.

1.3 Tujuan Penelitian

Setelah mengetahui latar belakang dan rumusan masalah di atas, adapun tujuan dalam penyusunan skripsi ini adalah :

1. Mengetahui karakter kecepatan dan torsi dari motor BLDC (Brushless DC).
2. Mengetahui presentase efisiensi motor BLDC 534W.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dalam penulisan skripsi ini adalah :

1. Sebagai referensi bagi pembaca untuk memahami tentang motor BLDC (Brushless DC).
2. Sebagai referensi bagi pembaca untuk mengetahui karakter kecepatan dan torsi pada motor BLDC (brushless DC).

1.5 Struktur Organisasi Penulisan

Struktur Organisasi skripsi ini terbagi atas 5 bab. Pembagian bab tersebut adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan mengemukakan latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Rayi Adjie Zulfikar, 2018

**ANALISIS KARAKTERISTIK MOTOR BRUSHLESS DIRECT CURRENT (BLDC)
PADA KENDARAAN ELECTRIC**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

Bagian kajian pustaka menjelaskan tentang teori yang berkaitan dengan penelitian ini, seperti pengertian motor BLDC, komponen utama motor BLDC, prinsip kerja motor BLDC dan yang lainnya.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan metode yang digunakan dalam mencari sumber data dengan melakukan simulasi menggunakan MATLAB, pada bab ini akan dibahas tentang diagram alur, spesifikasi alat dan langkah-langkah simulasi ini.

BAB IV : TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Pada BAB IV ini akan dibahas mengenai perhitungan yang dilakukan berdasarkan metode penelitian yang telah dijelaskan pada BAB III. BAB ini akan membahas simulasi perhitungan motor BLDC pada MATLAB Simulink dan melihat bagaimana karakter kecepatan dan torsi, serta berapa efisiensinya.

BAB V : SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

BAB V merupakan bab terakhir yang berupasimpulan, implikasi dan rekomendasi yang diambil berdasarkan hasil penelitian penulis.

Rayi Adjie Zulfikar, 2018

***ANALISIS KARAKTERISTIK MOTOR BRUSHLESS DIRECT CURRENT (BLDC)
PADA KENDARAAN ELECTRIC***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu