

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin listrik telah menjadi salah satu bagian yang menjadi pilar fundamental bagi perkembangan manusia. Ke mana pun kita melihat, kita dapat menemukan berbagai jenis motor listrik (atau generator) yang menjalankan berbagai fungsi. Salah satu usaha manusia untuk ikut membantu melestarikan bumi adalah dengan melakukan penghijauan, penghematan dalam penggunaan energi dan semaksimal mungkin memanfaatkan energi dari sumber daya alam terbarukan yang ada disekitar kita.

Selama beberapa tahun terakhir, transportasi jalan raya telah mengalami kemajuan yang signifikan dan teknologi alternatif baru muncul dengan cepat. sistem penggerak listrik, dan teknologi sel bahan bakar semuanya tampak dapat menemukan tempat yang signifikan di pasar otomotif[1]. Namun, akan salah untuk percaya bahwa teknologi tersebut akan sepenuhnya menggantikan mesin pembakaran internal konvensional dalam waktu singkat[2]. Saat ini, cara alternatif dicari di semua negara maju untuk mencegah pencemaran lingkungan dan untuk mengurangi konsumsi energi berbasis fosil yang meningkat. Oleh karena itu, dimungkinkan untuk melihat sejumlah besar kendaraan listrik dan hibrida di jalan raya[3][4]. Dengan begitu, peningkatan efisiensi motor listrik dan meminimalkan kerugian emisi menjadi target prioritas. Ada dua manfaat utama menggunakan sistem penggerak dengan konsumsi energi minimum, ada beberapa keuntungan menggunakan motor listrik. Yaitu hemat energi. Penggunaan energi yang lebih irit karena cukup menggunakan listrik dibandingkan bahan bakar minyak (BBM), mengurangi polusi udara. Emisi karbon kendaraan listrik menjadi lebih rendah dan mengurangi polusi dibandingkan dengan kendaraan yang menggunakan

BBM[5][6]. Namun ada beberapa kekurangan motor listrik. Yaitu 1. jarak tempuh yang terbatas. Hal itu dikarenakan keterbatasan kapasitas penggunaan baterai, 2. Komponen baterai besar Penggunaan komponen baterai untuk kendaraan listrik masih besar untuk mendapatkan energi yang besar. Bentuk baterai yang besar akan mempengaruhi daya gerak kendaraan. 3. Waktu pengisian energi yang lama dan kapasitas baterai terbatas. Sejalan dengan target tersebut, terlihat bahwa penelitian dan pengembangan studi pabrikan kendaraan listrik semakin intensif di bidang ini[7][8].

Untuk meningkatkan performa kendaraan listrik, sistem pengereman regeneratif telah dikembangkan. *Renegerative Braking System* (RBS) sangat dibutuhkan untuk menunjang pemakaian catu daya. Sistem pengereman re-generatif tipe elektrik sangat umum digunakan pada mobil-mobil listrik maupun *hybrid*. Mobil listrik menggunakan listrik sebagai penggerak roda dan baterai sebagai tempat menyimpan energi listrik. Sistem RBS yaitu pada saat pengemudi menarik pedal gas, *supply* listrik dari baterai akan masuk ke motor listrik sehingga sepeda motor berakselerasi. Sedangkan pada saat pengemudi melepas pedal gas ataupun menarik rem, motor listrik akan berubah fungsi menjadi generator sehingga putaran roda mobil seakan-akan terbebani oleh generator tersebut. Pada saat inilah energi kinetic putaran roda terkonversi menjadi energi listrik yang akan disimpan pada baterai[9][10].

Motor konvensional memiliki keuntungan tersendiri walaupun banyak kekurangannya mengenai pencemaran lingkungan. Akan tetapi, motor konvensional memiliki jarak tempuh lebih jauh dibandingkan motor listrik dan akselerasi yang lebih unggul dengan tenaga pembakaran dalam ruang mesin. Akan tetapi, menghasilkan pencemaran udara pada saat setelah pembakaran dalam ruang mesin. urada yang kotor karena sisa pembakaran akan sangat terasa pada saat keadaan macet.

Memang telah ada kendaraan menggunakan *dual engines* yaitu di BMW i8. dimana sistem engine-nya kita dapat memilih mode mesin listrik atau mesin konvensional. Tetapi pada kesempatan kali ini penulis ingin membangun rancangan sistem kendaraan pergantian akselerasi *Dual Engines* bekerja bergantian secara otomatis menggunakan Mikrokontroler untuk mempermudah pengendalian sepeda motor pada saat dipakai. Tak lupa penulis pun merancang suatu sistem re-generasi catu daya yang biasa disebut *Regeneration Braking System* pada sistem pengisian catu daya. Dengan perintah apabila pedal gas dalam kondisi 0 atau tidak ditarik, maka putaran pada roda BLDC akan terbebani, dikarenakan saat itulah energi kinetik akan terkonversi menjadi energi listrik. Penelitian menunjukkan bahwa penghematan energi yang substansial sebenarnya dapat dicapai, dari 8% menjadi sebanyak 25% dari total penggunaan energi kendaraan, tergantung pada siklus mengemudi dan strategi pengendaliannya[11][12]. Khususnya, daur ulang energi tambahan ini dapat dicapai tanpa penambahan komponen tambahan. Selain manfaat regenerasi energinya, rem motor lebih unggul dari pada rem hidrolik dalam hal akurasi, respons cepat, dan kemudahan pengukuran. upaya untuk memenuhi kebutuhan kinerja kontrol untuk pengereman regeneratif seperti strategi berbasis aturan (*Rule Based Strategies*).

Penelitian tentang bagaimana merancang sistem pergantian akselerasi menggunakan Mikrokontroler dengan perintah, jika kecepatan motor BLDC > 20 km/j maka motor BLDC mati dan motor *Combustion* hidup menggantikan akselerasi percepatan sepeda motor. Dan jika motor *Combustion* < 15 km/j maka motor *Combustion* mati dan motor BLDC hidup kembali. Perintah mode *energy saver* atau *Regenerative Braking System* saat dideteksi pada pedal gas tidak ada tarikan, maka pada saat inilah motor BLDC berubah fungsi menjadi generator untuk merubah energi kinetik pada putaran roda motor BLDC menjadi energi listrik[13][14][15].

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan pada bagian Latar Belakang Masalah, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut.

1. Pencemaran udara pada keadaan macet akan sangat terasa apabila terus menggunakan motor konvensional.
2. Belum ada kendaraan pada sepeda motor yang menggunakan *dual engines*.
3. Pengisian ulang pada catu daya sepeda motor listrik.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada bagian Latar Belakang Masalah, maka dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Membuat sistem untuk menjalankan motor BLDC dan motor *Combustion* aktif secara bergantian.
2. Merancang tata letak komponen *dual engine hybrid* dengan menggunakan motor BLDC dan motor konvensional.
3. Dengan sistem *Regenerative Braking System* memanfaatkan energi yang dihasilkan motor BLDC.

1.4 Tujuan

Sebagai salah satu alternatif untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dijelaskan dalam bagian Rumusan Masalah, maka penelitian ini memiliki tujuan-tujuan sebagai berikut.

1. Meminimalisir kadar CO_2 yang dihasilkan motor konvensional pada saat kemacetan. Adapun spesifikasi yang direncanakan sebagai berikut. dengan spesifikasi sebagai berikut.
 - a. motor BLDC akan aktif di awal sepeda motor diaktifkan.
 - b. motor BLDC akan mati sampai pada kecepatan 20 km/jam dan percepatan sepeda motor akan digantikan dengan motor konvensional.
2. Merancang tata letak motor BLDC dan motor konvensional pada sepeda motor dengan spesifikasi roda depan menggunakan trombol motor BLDC.
3. Meregenerasi daya yang terpakai.

1.5 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang didefinisikan oleh penulis sebagai pembatasan “beban” penelitian adalah sebagai berikut.

1. Implementasi *dual engine hybrid* menggunakan sepeda motor tanpa percepatan.
2. Nilai kecepatan untuk pergantian akselerasi sudah ditentukan.
3. Untuk membuat *Regenerative Braking System* diberikan nilai 0 pada tarikan pedal gas.

1.6 Metodologi Penelitian

1. Studi Literatur

Pada tahap ini mempelajari mengenai cara kerja alat-alat yang akan digunakan pada penelitian ini, yang terpenting diantaranya adalah mengenai

sistem yang mengatur penggerak roda sepeda motor. Dan melakukan diskusi baik itu dengan dosen maupun teman.

2. Tinjauan Pustaka pustaka

Mencari referensi di berbagai buku dan menggali ilmu-ilmu dari penelitian-penelitian terdahulu tentang ilmu yang digunakan pada system yang penulis rancang dan sebagai kunci pemecah permasalahan yang penulis bahas.

3. Perancangan alat

- Perancangan sistem *Regenerative Braking system*.
- Pembuatan sistem penggerak sepeda motor pada mikrokontroler agar dapat menjalankan perintah on/offkan akselerasi sepeda motor pada kecepatan tertentu.

4. Pengujian alat.

Pengujian dilakukan agar dapat melihat efektivitas kemampuan alat dalam melakukan pengisian kembali energi listrik yang terpakai dengan variable arus, tegangan dan daya pada catu daya. Pada tahap ini juga dilakukan pengujian pergantian akselerator terhadap sepeda motor.

5. Analisis

Setelah melakukan pengujian alat hingga diperoleh data mengenai variable yang diamati, kemudian dilakukan analisis terhadap data tersebut. Analisis digunakan untuk mengambil kesimpulan mengenai karakteristik energi listrik yang dihasilkan dan kinerja dari sepeda motor dua *engines* tersebut.

6. Evaluasi

Dari tahap pengujian, maka akan menghasilkan kesimpulan atas kinerja dari alat tersebut. Evaluasi alat dilakukan agar dapat dilakukannya perbaikan pada alat supaya memperoleh performa yang lebih baik.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini ditulis untuk mempermudah penjelasan dan menguraikan urutan penulisan skripsi, susunan, hubungan antar bab dan fungsi dari setiap bab yang ada pada tulisan skripsi ini, sehingga pembaca dapat lebih jelas, mengerti dan terarah. Cara garis besar sistematika penulisan laporan ini dibagi menjadi lima bab, yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi dari keseluruhan skripsi yang menguraikan tentang latar belakang permasalahan, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan masalah, tahap penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang teori landasan permasalahan yang dibahas dalam skripsi ini mulai dari menjelaskan tentang landasan/teori yang menunjang pada perancangan sistem *regenerative braking system* dan pengendalian pergantian akselerator pada sepeda motor menggunakan *microcontroller*.

BAB III PERANCANGAN ALAT

Pada bab ini berisi tentang perancangan perangkat keras (*Hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) dari sistem yang akan dibuat dan juga membahas mengenai latar belakang pemilihan komponen.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi tentang hasil pengujian sistem dari segi perangkat keras dan pada perangkat lunak serta membahas hasil Analisa yang telah dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan ini didapatkan dari data hasil pengujian dan saran ini bertujuan untuk perbaikan serta pengembangan lebih lanjut.