

PEMBUATAN SISTEM KONTROL MOTOR DC UNTUK PROTOTIPE KENDARAAN LISTRIK RADEN INTAN 2

¹Martinus, ²Arif Juliardi, ³I Putu Dharma Adi Wijaya

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lampung

^{2,3}Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lampung

¹martinus.id@gmail.com

INFO ARTIKEL

Diterima : 21 Juli 2018

Direvisi : 21 Juli 2018

Disetujui : 26 Juli 2018

Kata Kunci :

Sistem kontrol motor DC, Arduino, Kendaraan listrik

ABSTRAK

Pemanasan global dan semakin tingginya harga bahan bakar minyak untuk operasional kendaraan menjadikan kendaraan konvensional mulai tidak menarik. Namun, karena tidak adanya pilihan lain (ketersediaan kendaraan listrik di pasaran) dengan terpaksa kendaraan konvensional masih menjadi pilihan utama masyarakat. Solusi untuk menanggulangnya yaitu dengan menghadirkan kendaraan yang ramah lingkungan dengan bahan bakar listrik. Pada penelitian ini dikembangkan sebuah sistem kontrol motor DC berbasis mikrokontroler Arduino. Sistem ini kemudian diaplikasikan pada sebuah prototipe kendaraan listrik Raden Intan 2. Pada pengujian ini, kecepatan ditahan pada rerata 35 km/jam. Sistem kontrol motor DC ini berjalan paralel dengan *throttle* dari pengendara. Pengendara akan memiliki kebebasan untuk mengatur *throttle* selama kecepatan masih di bawah batas atas 40 km/jam. Pemakaian energi dari baterai akan tergantung dari *throttle* yang dikendalikan oleh pengendara dan *auto cut off system* yang dikendalikan Arduino. Apabila kecepatan melebihi ambang batas maka sistem *auto cut off* akan mengambil alih fungsi *throttle* dari pengendara..

I. PENDAHULUAN

Kendaraan listrik adalah sebuah keniscayaan. Kendaraan konvensional sudah mulai dianggap tidak sesuai masa depan. Kendaraan konvensional memiliki kelemahan yang nyata dengan gas buang yang dihasilkan memiliki dampak yang besar bagi alam.

Pemanasan global (*global warming*) dan semakin tingginya harga bahan bakar minyak (BBM) untuk operasional kendaraan menjadikan kendaraan konvensional mulai tidak menarik [1] tetapi karena tidak adanya pilihan lain (ketersediaan kendaraan listrik di pasaran) dengan terpaksa kendaraan konvensional masih menjadi pilihan utama masyarakat. Solusi untuk menanggulangnya yaitu dengan menghadirkan kendaraan yang ramah lingkungan dengan bahan bakar listrik [2].

Penelitian tentang kendaraan yang ramah lingkungan dengan bahan bakar listrik ini sudah banyak dikembangkan di banyak negara salah satunya adalah China dengan perkembangan yang pesat. [3]

Pada dasarnya sebuah kendaraan listrik memerlukan suatu *central processing unit* (CPU) untuk dapat beroperasi. Sistem ini berfungsi mengendalikan kecepatan motor, mengukur konsumsi daya, menghitung kapasitas baterai, serta juga jarak, kecepatan, percepatan dan lokasi. Saat ini Universitas Lampung sedang mengembangkan beberapa prototipe kendaraan listrik untuk berbagai aplikasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan kontroler mobil listrik dengan menggunakan mikrokontroler. Kemudian, manfaat penelitian berupa peningkatan efisiensi penggunaan energi, memudahkan pengukuran tegangan – arus – kecepatan pada kendaraan listrik sebagai parameter penelitian, dan penghematan biaya dibandingkan mobil konvensional.

Perancangan kendaraan difokuskan pada aspek menciptakan sebuah kontroler untuk mobil listrik dengan batasan masalah berupa :

1. Sistem kontrol motor dan sistem perhitungan serta datalogger akan menggunakan Arduino Uno dan Loggershield [4]
2. Parameter pengukuran yang dianalisis hanya menggunakan sensor tegangan, sensor arus, dan sensor kecepatan. Data-data sensor ini kemudian akan dikumpulkan pada sebuah Loggershield untuk dapat dikumpulkan pada waktu yang lama [5], agar dapat dianalisis selanjutnya.

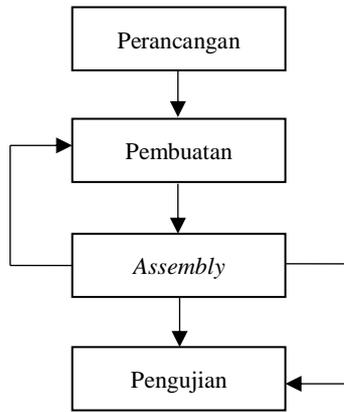
II. METODE PENELITIAN

Kebutuhan material dan skema pelaksanaan penelitian ini disajikan Tabel I dan Gambar 1 sebagai berikut.

TABEL I
ALAT DAN BAHAN PELAKSANAAN EKSPERIMEN

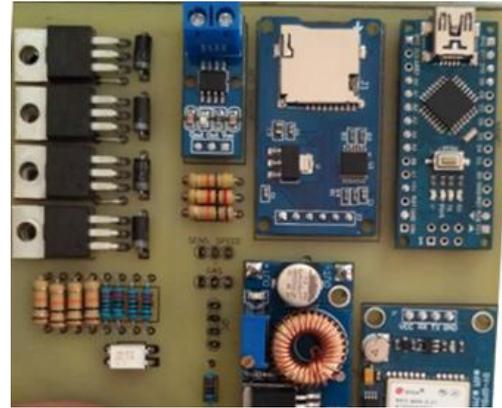
No	Alat	Fungsi
1	Mikrokontroler Arduino Uno	Sebagai mikrokontroler
2	Mosfet	Sebagai gerbang logika
3	IGBT	Sebagai pengatur kecepatan
4	LCD I2C	Menampilkan sesuatu yang ingin ditampilkan
5	Motor DC dan AC	Penggerak
6	GPS M8	Untuk menentukan lokasi dan kecepatan
7	Osiloskop	Sebagai alat ukur
8	Charger	Untuk mengecgas baterai
9	Sensor arus	Sebagai pembaca arus
10	Sensor tegangan	Sebagai pembaca tegangan
11	Kabel	Sebagai penyambung komponen
12	Resistor	Sebagai resistansi komponen
13	BMS	Sebagai pengaman dan penstabil pengisian baterai listrik

PEMBUATAN SISTEM KONTROL MOTOR DC UNTUK PROTOTIPE KENDARAAN LISTRIK RADEN INTAN 2



Gambar 1 Alur penelitian

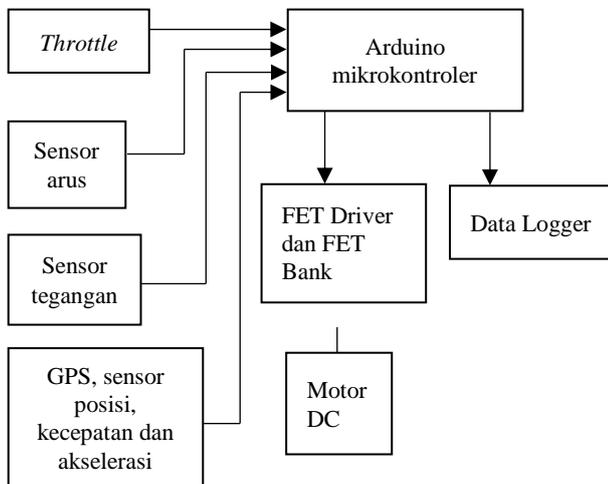
throttle yang dikendalikan oleh pengemudi dan *auto cut off system* yang dikendalikan Arduino, seperti yang terlihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 3 Hardware assembly

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah berhasil dibuat sebuah pengendali motor DC untuk prototipe kendaraan listrik Raden Intan 2. Sistem pengendalian motor ini dibuat dengan sebuah Arduino yang mendapatkan masukan dari beberapa sensor dengan blok diagram input dan output dari sistem pengendali ditunjukkan Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Diagram blok sistem kontrol motor

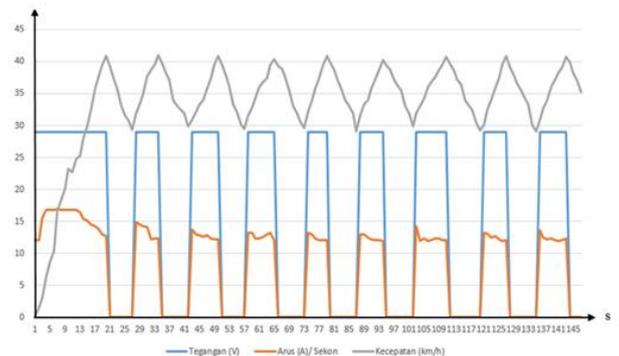
Penerapan setelah *assembly* dan fabrikasi dapat dilihat pada Gambar 3 berikut. Pada aplikasi ini digunakan 4 (empat) MOSFET sekaligus untuk mengatasi arus yang cukup besar ke arah motor. Beberapa percobaan menggunakan satu atau dua FET secara paralel ternyata tidak cukup baik. FET selalu rusak akibat kelebihan arus dan menjadi panas.

Setelah di-assembly kemudian sistem ini diterapkan pada prototipe kendaran listrik Raden Intan 2 pada Gambar 4. Kemudian diuji pada serangkaian trek dan kecepatan. Berikut di bawah ini salah satu hasil pengujian yang dilakukan.

Pada pengujian ini kecepatan ditahan pada rerata 35 km/jam. Kecepatan rerata ini nanti akan dapat dipilih oleh pengemudi. Sistem berjalan paralel dengan *throttle* dari pengemudi. Pengemudi akan memiliki kebebasan untuk mengatur *throttle* selama kecepatan masih di bawah batas atas 40 km/jam. Pemakaian energi dari baterai akan tergantung dari



Gambar 4 Prototipe mobil listrik Raden Intan 2



Gambar 5 Pengujian *auto cut off system*

IV. KESIMPULAN

Telah dibuat sebuah sistem pengendali motor DC dengan *auto cut off system* berbasis mikrokontroler Arduino. Sistem pengendali ini berjalan paralel dengan pengendalian *throttle* dari pengemudi. Apabila kecepatan melebihi ambang batas maka sistem *auto cut off* akan mengambil alih fungsi *throttle* dari pengemudi.

**PEMBUATAN SISTEM KONTROL MOTOR DC UNTUK PROTOTIPE
KENDARAAN LISTRIK RADEN INTAN 2**

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Asif Faiz; Christopher S. Weaver; Michael P. Walsh. *Air Pollution from Motor Vehicles: Standards and Technologies for Controlling Emissions*. World Bank Publications. 1996. p. 227. ISBN 978-0-8213-3444-7.
- [2] Knipping, E. and Duvall, M. *Environmental Assessment of Plug-In Hybrid Electric Vehicles Volume 2: United States Air Quality Analysis Based on AEO-2006 Assumptions for 2030*. Wayback Machine Electric Power Research Institute and Natural Resources Defense Council. 2007.
- [3] Chi-Jen Yang. *Launching strategy for electric vehicles: Lessons from China and Taiwan*. Technological Forecasting and Social Change (77). 2010. pp. 831–834
- [4] Smith, W.A. *Differences Between the Arduino Uno Revision 2 and Revision 3*. 2018 startingelectronics.org.
- [5] Beddows, Patricia A.; Mallon, Edward K. *Cave Pearl Data Logger: A Flexible Arduino-Based Logging Platform for Long-Term Monitoring in Harsh Environments*. *Sensors*. 18 (2). 2010. pp 530. doi:10.3390/s18020530