

# Implementasi Komunikasi CAN-Bus Pada Sistem Propulsi Dalam Rancang Bangun EV CAN Simulator

1<sup>st</sup> Martuagus Jonathan

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

martuagusaja@student.telkomuniversity.ac.id

2<sup>nd</sup> Irwan Purnama

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Badan Riset dan Inovasi Nasional

Bandung Indonesia

Verified email at brin.go.id

3<sup>rd</sup> Angga Rusdinar

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

anggarusdinar@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak** — Penelitian ini mengembangkan simulator CAN-Bus untuk kendaraan listrik (EV) sebagai alat pendidikan di SMK/PT, bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang sistem komunikasi CAN-Bus. Metode yang digunakan mencakup pembuatan diagram alir dan blok diagram sistem, serta pengujian perangkat keras dan perangkat lunak. Dalam pengujian, data RPM dari motor BLDC dibaca menggunakan encoder E50S8 dan dikirim melalui modul MCP2515 CAN transceiver ke Arduino Nano, yang kemudian menampilkan data tersebut di antarmuka pengguna grafis (GUI). Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mengukur dan mengirim data RPM secara akurat dan stabil, menunjukkan bahwa simulator ini efektif sebagai alat edukasi untuk teknologi CAN-Bus di kendaraan listrik.

**Kata kunci**— Electric Vehicle, Controller Area Network Bus, Simulator

## I. PENDAHULUAN

Indonesia menargetkan pencapaian Net Zero Emission (NZE) pada tahun 2060 sebagai bagian dari upaya mengatasi perubahan iklim. Salah satu langkah penting adalah mengurangi penggunaan kendaraan berbahan bakar fosil dan mendorong penggunaan kendaraan listrik (EV) yang lebih ramah lingkungan, karena tidak menghasilkan emisi gas buang. Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 dan Undang-undang Nomor 11 Tahun 2019 mendorong penelitian dan pengembangan teknologi EV. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah kurangnya sumber daya manusia yang memiliki keahlian dan pengetahuan yang memadai.

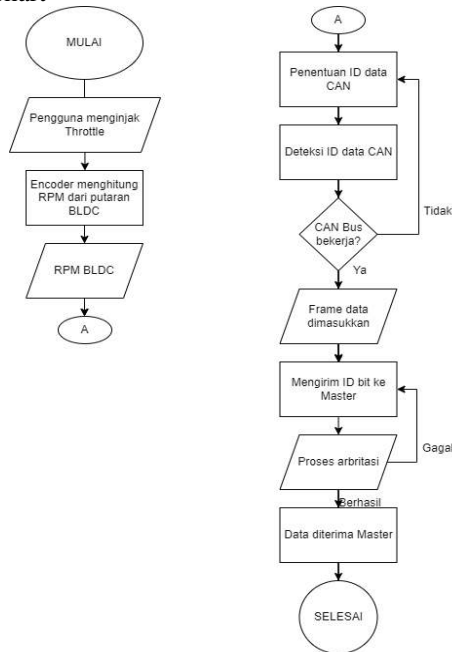
Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan upaya kolaboratif antara pemerintah, akademisi, dan industri untuk mempercepat pengembangan kendaraan listrik di Indonesia. Pengembangan ini meliputi peningkatan kualitas pendidikan dan pelatihan, serta riset yang fokus pada teknologi EV. Salah satu bidang penting dalam EV adalah teknologi komunikasi Controlled Area Network Bus (CAN Bus). CAN Bus merupakan teknologi yang mengintegrasikan komunikasi kontrol, akuisisi sinyal, dan pemrosesan data dari berbagai komponen utama pada kendaraan listrik. Teknologi ini mendukung komunikasi yang fleksibel dalam mode multi-master, yang memungkinkan setiap node dalam jaringan mengirim informasi secara aktif ke node lain kapan saja.

EV CAN Simulator merupakan produk yang dirancang khusus untuk mengimplementasikan teknologi komunikasi CAN Bus dalam konteks kendaraan listrik, terutama pada sistem propulsi. Simulator ini berfungsi sebagai alat pelatihan dan penelitian, membantu pengguna memahami dan menguji cara kerja sistem komunikasi CAN Bus pada sistem propulsi. Salah satu fungsinya adalah membaca RPM pada motor BLDC dan mengirimkannya ke antarmuka pengguna grafis (GUI) sebagai informasi. Dengan menggunakan EV CAN Simulator, pengguna dapat mempelajari bagaimana data dikirim dan diterima antar komponen serta bagaimana kesalahan komunikasi dapat dideteksi dan diatasi.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan komunikasi CAN-Bus pada sistem propulsi dalam perancangan dan pengembangan EV CAN Simulator, yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan di bidang kendaraan listrik, serta mendukung percepatan industri kendaraan listrik di Indonesia.

## II. METODE

### A. Flowchart

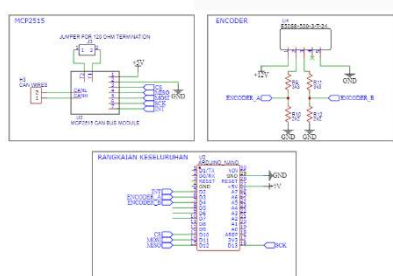


GAMBAR 1

Flowchart Sistem Propulsi RPM

Pada gambar 1 merupakan diagram alir atau *flowchart* sistem. Diagram alir tersebut menggambarkan proses mendapatkan data RPM dari encoder dan mengirimkan data tersebut melalui sistem komunikasi CAN bus. Proses dimulai dengan encoder membaca putaran BLDC dan menghasilkan data RPM, lalu data dikirimkan, kemudian sistem mendeteksi apakah komunikasi bus tersedia. Jika tersedia, sistem akan memasukkan data frame dan mulai mengirim bit ID. Selanjutnya, proses arbitrase bit dilakukan untuk menentukan apakah bus level dapat dikirim. Jika semua bit arbitrase berhasil dikirim, status diterima dan dikirim ke master.

### B. Schematic Diagram



GAMBAR 2

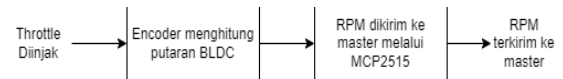
Schematic Diagram

Pada gambar di atas terlihat bahwa sistem ini menggunakan encoder untuk menghitung RPM dari BLDC. MCP2515 berfungsi sebagai transceiver CAN, sementara Arduino Nano berperan sebagai pengendali CAN yang mengolah data RPM dari encoder. Data RPM tersebut kemudian diteruskan ke MCP2515. Konektivitas encoder dihubungkan ke pin digital D3 dan D4 pada Arduino Nano. Lalu untuk konektivitas MCP2515 dengan Arduino Nano seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

TABEL 1  
Wiring pin MCP2515

| MCP2515 | Arduino Nano |
|---------|--------------|
| VCC     | 5V           |
| GND     | GND          |
| CS      | D10          |
| SO      | D12          |
| SI      | D11          |
| SCK     | D13          |
| INT     | D2           |

### C. Blok Diagram Sistem



GAMBAR 3  
Blok Diagram Sistem

Blok diagram ini menunjukkan proses pengiriman data RPM dari motor BLDC ke master. Ketika throttle ditekan, motor BLDC mulai berputar dan encoder mengukur putarannya untuk mendapatkan nilai RPM. Data RPM ini kemudian dikirim ke master melalui MCP2515, yang menggunakan protokol komunikasi CAN. Akhirnya, data RPM diterima oleh master untuk digunakan lebih lanjut.

### D. Metode Pengujian

Dalam penelitian ini, akan digunakan metode untuk menguji nilai RPM yang dihasilkan oleh encoder. Berikut rumus untuk menghitung RPM menggunakan encoder.

$$RPM = \frac{\text{Frekuensi}}{PPM} \times 60 \quad (1)$$

Dimana nilai PPM yang ada pada rumus bernilai 500, sesuai dengan spesifikasi dari encoder E50S8. Setelah melakukan perbandingan, data dikirimkan melalui MCP2515 ke master. Untuk memastikan data terkirim ke master, dilakukan pengujian untuk memverifikasi pengiriman data tersebut

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada sistem terdapat encoder yang akan menghitung RPM dari BLDC. Encoder akan menghitung berdasarkan sinyal PWM yang dihasilkan karena putaran BLDC. Setelah itu data RPM akan dikirimkan ke master oleh MCP2515.

### A. Pengujian Encoder E50S8

Pengujian ini dilakukan selama 20 detik. Berikut data hasil pengujian encoder E50S8.

TABEL 2  
Hasil Pengujian Encoder

| No | Waktu        | RPM    |
|----|--------------|--------|
| 1. | 19:50:18.977 | 465.84 |
| 2. | 19:50:20.113 | 467.16 |
| 3. | 19:50:21.227 | 466.08 |
| 4. | 19:50:22.360 | 466.92 |
| 5. | 19:50:23.475 | 465.96 |
| 6. | 19:50:24.598 | 466.92 |
| 7. | 19:50:36.936 | 466.56 |
| 8. | 19:50:38.038 | 466.20 |

|     |              |        |
|-----|--------------|--------|
| 9.  | 19:50:39.162 | 465.96 |
| 10. | 19:50:40.304 | 467.16 |

Berdasarkan tabel diatas, hasil yang diperoleh menunjukkan variasi nilai RPM pada setiap waktu pengukuran. Data yang tercatat pada waktu yang berbeda menunjukkan fluktuasi kecil dalam nilai RPM, seperti terlihat pada hasil dari 465.84 RPM hingga 467.16 RPM. Pengukuran pertama dilakukan pada pukul 19:50:18.977 dengan nilai 465.84 RPM, dan nilai tertinggi dicatat pada pukul 19:50:40.304 dengan 467.16 RPM. Meski terdapat variasi, rentang nilai RPM yang terukur relatif sempit, menunjukkan bahwa putaran motor cukup stabil selama percobaan. Namun, ada jeda waktu yang signifikan antara pengukuran keenam dan ketujuh, yang mungkin disebabkan oleh perubahan kecepatan motor atau keterlambatan dalam pembacaan data. Kesimpulannya, sistem encoder berhasil merekam RPM motor BLDC dengan akurat dan konsisten, meskipun perlu diperhatikan adanya perubahan waktu yang cukup besar antara beberapa pengukuran.

#### B. Pengujian Pengiriman Data

Pengujian ini dilakukan selama 10 detik, di mana data dikirim dari MCP2515 ke master.

TABEL 3  
Hasil Pengujian Pengiriman Data

| Waktu Kirim  | Slave  | Waktu Terima | Master |
|--------------|--------|--------------|--------|
| 20:30:20.476 | 465.84 | 20:30:21.334 | 465.84 |
| 20:30:21.921 | 467.16 | 20:30:22.587 | 467.16 |
| 20:30:22.897 | 466.08 | 20:30:23.776 | 466.08 |
| 20:30:23.991 | 466.92 | 20:30:24.657 | 466.92 |
| 20:30:24.128 | 465.96 | 20:30:25.234 | 465.96 |
| 20:30:25.430 | 466.92 | 20:30:26.234 | 466.92 |
| 20:30:26.998 | 466.56 | 20:30:27.970 | 466.56 |
| 20:30:27.184 | 466.20 | 20:30:28.100 | 466.20 |
| 20:30:28.489 | 465.96 | 20:30:29.368 | 465.96 |
| 20:30:30.010 | 467.16 | 20:30:30.998 | 467.16 |

Dari hasil percobaan pengiriman data CAN, dapat dilihat bahwa data yang dikirim dari slave ke master dan sebaliknya konsisten dalam hal waktu dan nilai yang tercatat. Pada setiap titik waktu, data yang dikirimkan dari slave dan master memiliki nilai yang sama atau sangat mirip, menunjukkan bahwa tidak ada kesalahan pengiriman data selama percobaan. Meskipun terdapat fluktuasi kecil dalam nilai data, perbedaan tersebut masih dalam batas toleransi yang dapat diterima. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa sistem pengiriman data CAN berfungsi dengan baik selama pengujian, dengan data yang dikirim sesuai dengan ekspektasi dan tanpa adanya kegagalan transmisi.

#### IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menciptakan EV CAN-Bus Simulator yang efektif untuk mempelajari sistem komunikasi CAN-Bus dalam kendaraan listrik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data RPM dari motor BLDC dapat dihitung dan dikirimkan secara akurat melalui sistem CAN-Bus ke antarmuka pengguna. Dengan demikian, simulator ini

dapat berfungsi sebagai alat edukasi yang efisien, memberikan pengalaman praktis dan pemahaman yang lebih dalam tentang teknologi kendaraan listrik, serta mendukung perkembangan industri kendaraan listrik di Indonesia.

#### REFERENSI

- [1] Aziz, Mochammad dkk. (2020, 1 Maret). Studi Analisis Perkembangan Teknologi dan Dukungan Pemerintah Indonesia Terkait Mobil Listrik. TESLA, Vol 22 No 1.
- [2] Suranto.G.(2019, 4 September). Menristekdikti: Pengembangan Kendaraan Listrik Butuh Ekosistem Pendukung. Diakses dari <https://ristekdikti.go.id/kabar/menristekdiktipengembangan-kendaraan-listrik-butuh-ekosistem-pendukung>.
- [3] Dreeskandar, Willy & Pandjaitan, R.H. (2020, 13 February). Peluang Sosialisasi Edukatif Kendaraan Eelektrik Melalui Kerja sama Perguruan Tinggi Dengan Produsen. Prosiding Konferensi Pendidikan Nasional “Strategi dan Implementasi Pendidikan Karakter pada Era Revolusi Industri 4.0”.
- [4] Wang, Yingshun. (2021, Mar). Design of Electric Drive System of Electric Vehicle Based on CAN Bus. Journal of Physics: Conference Series. Vol 1982.
- [5] Datanesia. (2022, Mei). Gairah Transisi Energi: Sektor usaha sudah mulai bergerak ke bisnis energi baru terbarukan. Komitmen dan keseriusan pemerintah menjadi taruhannya. White Paper, Edisi: 123.
- [6] Indra Kusuma, Fuad dkk. (2023, 11 December). Peningkatan Penguasaan Konsep dan Struktur Ilmu Guru Teknik Otomotif Melalui Diseminasi Teknologi Controlled Area Network Bus (CAN Bus) di SMKN Palang, IRA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (IRAJPKM), Vol. 1, No. 3, 2023, pp. 21-27, e-ISSN: 3024-8299.
- [7] Sekretariat Jendral, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Inovasi. (2022, 7 December). Pendidikan Vokasi untuk Kendaraan Listrik Indonesia Telah Berjalan & akan Terus Ditingkatkan. Diakses dari <https://setjen.kemdikbud.go.id/berita-inovasi-pendidikan-vokasi-untuk-kendaraan-listrik-indonesia-telah-berjalan--akan-terus-ditingkatkan.html>.
- [8] Woojin. J, Sungmin. H. Eunmin Choi, Seonghun Lee, and Ji-Woong Choi. (2020, November). CNN-Based Adaptive Source Node Identifier for Controller Area Network (CAN). IEEE Transactions on Vehicular Technology, VOL. 69, NO. 11.
- [9] Skywork. Isolation in Electric Vehicle Systems, Quick Reference Guide. Skyworkinc.com, 2022.
- [10] Prassanna Madhavan, A. Ranjeev. (2020, September). Battery Management System Integrated with CAN BUS Safety Control Environment for Electric Vehicle. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), ISSN: 2278-0181, Vol. 9 Issue 09.
- [11] Steve Corrigan, Texas Instruments. (2019) Introduction to the Controller Area Network (CAN). Application Report, SLOA101 – August 2002, Revised 2019.