

ANALISIS CONTROLLER AREA NETWORK (CAN) SYSTEM PADA MESIN GRAND LIVINA 2015

Anggara Sukma Ardiyanta¹, Kurniawan Nur Rizkillah², Sumarli³

¹Universitas Bhinneka PGRI,

²⁻³Universitas Negeri Malang

¹anggaraardiyanta@gmail.com, ²rizki2287@gmail.com, ³sumarli.ft@um.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi pada CAN (*controller area network*) bus berorientasikan pada rangkaian sistem kendali yang lebih sederhana dan efisien agar dapat memberikan bobot pada kendaraan yang lebih ringan dan penggunaan kabel yang lebih sedikit sehingga dapat menggunakan sensor yang lebih sedikit. Yang paling penting dari perkembangan teknologi ini adalah pertukaran data dapat terhubung dalam satu protocol. Pada perkembangan teknologi ini juga bertujuan untuk menghemat cost produksi pada industri otomotif. CAN (*controller area network*) bus dikelompokkan berdasarkan kecepatan pertukaran data, biasanya untuk pengelompokan CAN bus pada mobil diberi notasi huruf abjad. Untuk setiap grup biasanya terdapat beberapa sistem didalamnya. Dari perkembangan teknologi pada system CAN (*control area network*) bus dilakukan analisis untuk mengetahui lebih dalam bagaimana sistem CAN (*control area network*) Bus bekerja. Dapat dijadikan pembelajaran selanjutnya untuk meningkatkan pengetahuan dibidang otomotif. Untuk melakukan analisis sistem CAN bus pada Nissan Grand Livina dapat dilakukan dengan menggunakan AVO meter kemudian ukur tegangan pada pin nomor 14 dan pin nomor 16. Dapat melakukan live data stream untuk mengetahui kerusakan pada system CAN Nissan Grand Livina. Dengan ohm meter, periksa dulu pin No. 6 dan 14 DLC. Ohm meter akan membaca 60 ohm jika hubungan antara kedua pin tersebut baik. CAN (*Controller Area Network*) adalah serial communication line untuk real time application. Analisis live data stream pada sistem CAN/LAN, pendeteksian DTC Ketika terdeteksi error selama initial diagnosis CAN controller ECM. Diagnosis sistem CAN/LAN dapat dilakukan dengan mempersiapkan diagram kelistrikan sistem CAN untuk mempermudah.

Kata kunci: CAN (*controller area network*) bus, EFI, sistem OBD

Abstract

Technological developments in the CAN (*controller area network*) bus are oriented towards a series of simpler and more efficient control systems in order to provide lighter vehicle weight and use fewer cables so that fewer sensors can be used. The most important thing from this technological development is that data exchange can be connected in one protocol. The development of this technology also aims to save production costs in the automotive industry. CAN (*controller area network*) buses are grouped based on the speed of data exchange, usually for CAN bus groupings on cars are notated with letters of the alphabet. For each group there are usually several systems in it. From the technological developments in the CAN (*control area network*) bus system, an analysis is carried out to find out more deeply how the CAN (*control area network*) Bus system works. CAN be used as further learning to increase knowledge in the automotive field.

To analyze the CAN bus system on the Nissan Grand Livina, you can use an AVO meter to measure the voltage at pin number 14 and pin number 16. Live data streams can be performed to find out damage to the CAN system of the Nissan Grand Livina. With an ohm meter, first check pin No. 6 and 14 DLCs. The ohm meter will read 60 ohms if the connection between the two pins is good.

CAN (*Controller Area Network*) is a serial communication line for real time applications. Live data stream analysis on CAN/LAN systems, DTC detection When an error is detected during the CAN controller ECM initial diagnosis. CAN/LAN system diagnosis can be done by preparing a CAN system electrical diagram for convenience.

Keywords: CAN (*controller area network*) bus, EFI, OBD system

Seiring majunya teknologi pada kontrol elektronik tertanam pada mesin mobil macam-macam bidang, banyak produsen yang mereka produksi. Sistem aplikasinya mobil yang kini mengaplikasikan sistem menggunakan ECU (*Engine Control Unit*). Pada

mobil injeksi ECU yang menjadi otak kendaraan, khususnya untuk pencampuran udara dan bahan bakar, pengukuran waktu pengapian dan putaran mesin dilakukan secara mekanis. Dengan adanya ECU pada mesin jet, semuanya dapat dikontrol secara komputer dengan data yang tertanam di dalam sistem. ECU mesin injeksi bahan bakar adalah komponen elektronik yang menentukan jumlah bahan bakar yang harus diinjeksikan ke dalam mesin. Sebuah program komputer akan mengambil beberapa input data dari sensor dan menggerakkan mesin sesuai dengan takaran bahan bakar yang dibutuhkan. ECU juga menentukan durasi penginjeksian bahan bakar dari injektor (*fuel atomizers*) dengan cara menentukan waktu yang tepat untuk menginjeksikan campuran udara dan bahan bakar ke dalam mesin. Berdasarkan data yang dikumpulkan oleh sensor ECU, perangkat ini juga mengontrol kecepatan mesin, suhu cairan pendingin, bukaan *throttle body*, dan mengukur kadar oksigen di sistem pembuangan.

Mobil dengan teknologi EFI (*electronic fuel injection*) juga dilengkapi dengan sistem CAN (*control area network*) atau dikenal juga dengan bus CAN (*control area network*) yang merupakan standar komunikasi yang awalnya digunakan dalam industri otomotif. Bus CAN (*Controller Area Network*) adalah sistem bus lapangan yang dikembangkan oleh Bosch dan diluncurkan pada tahun 1986 bekerja sama dengan Intel. Tujuannya adalah untuk mengurangi rangkaian kabel di dalam mobil untuk mengurangi biaya dan berat. Seiring waktu, berbagai protokol CAN dibuat, terutama di area terkait keselamatan. Pada tahun 1994, Bosch memelopori protokol CAN terbuka untuk teknologi otomasi. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, hal itu juga mempengaruhi perkembangan teknologi otomotif. Karena banyaknya perangkat kontrol di dalam mobil, pengembangan sistem unit kontrol di mobil juga semakin berkembang. Dengan menggunakan sistem bus CAN juga dapat meringkas rangkaian bel pada sistem kontrol pada mobil, karena kabel pada mobil lebih sedikit, sehingga dapat membuat mobil lebih ringan dan mengurangi jumlah sensor yang digunakan.

Pengembangan teknologi bus CAN (*Controller Area Network*) ditujukan untuk serangkaian sistem kontrol yang lebih sederhana dan efisien untuk memberikan bobot kendaraan yang lebih rendah dan penggunaan kabel yang lebih sedikit, memungkinkan penggunaan sensor yang lebih sedikit. Yang terpenting dari perkembangan teknologi tersebut adalah pertukaran data dapat dihubungkan dalam sebuah protokol. Pengembangan teknologi ini juga bertujuan untuk menghemat biaya produksi di industri otomotif. Bus CAN (*Controller Area Network*) dikelompokkan sesuai dengan kecepatan pertukaran data, dan grup bus CAN yang biasanya digunakan dalam mobil diwakili oleh huruf. Untuk setiap kelompok, biasanya terdapat beberapa sistem. Dimulai dengan pengembangan teknis sistem bus CAN (*control area network*), prinsip kerja sistem bus CAN (*control area network*) dianalisis untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang prinsip kerja sistem bus CAN (*control area network*). Dapat dijadikan sebagai penyegaran untuk menambah pengetahuan di bidang otomotif.

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan diatas diharapkan luaran dari hasil analisis ini dapat mengetahui lebih detail tentang sistem CAN (*control area network*) bus pada Nissan Grand Livina 2015, mengetahui cara melakukan live data stream pada sistem CAN (*control area network*) bus pada Nissan Grand Livina 2015, dan dapat mengetahui cara mendiagnosa sistem CAN (*control area network*) bus pada Nissan Grand Livina 2015, Luaran dari hasil analisis ini juga diharapkan dapat dijadikan bahan untuk pembelajaran tentang sistem CAN (*control area network*) bus pada Nissan Grand Livina 2015. Diharapkan dapat menunjang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah berkembang.

Seiring kemajuan teknologi lintas industri, banyak pembuat mobil semakin mengintegrasikan sistem kontrol elektronik ke dalam mesin yang mereka produksi. Sistem yang digunakan berhubungan dengan ECU (*Engine Control Unit*). Otak dari sistem mesin adalah ECU. Tugas ECU meliputi pemantauan waktu nyata dan diagnosis kesalahan mesin.

Mereka juga mengelola pengoperasian seluruh sistem mesin.

Motor pembakaran dalam, atau motor bakar torak, adalah alat pemanas yang mengkonversi energi kimia bahan bakar berubah menjadi energi mekanik. Lewat pembakaran ini, udara bercampur dengan energi kimia yang bersumber dari bahan bakar kemudian diubah menjadi energi panas, akibatnya suhu dan tekanan gas pembakaran di dalam silinder meningkat, yang menyebabkan poros engkol berputar sebagai gaya mekanis di dalam mesin. *Electronic Fuel Injection* (EFI) adalah bahan bakar yang diinjeksi oleh sistem secara elektronik ke dalam mesin menggunakan variabel operasi mesin yang dideteksi oleh berbagai sensor. *Engine control unit* (ECU) bertugas untuk mengendalikan sistem berupa chip yang terdiri dari mikrokontroler dan memori yang terpasang pada mobil. Sensor mesin pembakaran internal dikirim ke ECU untuk mengontrol aktuator (Echsony, 2018).

Sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) adalah sistem bahan bakar pada mesin pembakaran dalam bertenaga bensin yang mengoptimalkan (menurut) orifice campuran bahan bakar, temperatur operasi mesin, posisi bukaan *throttling valve body*, dan sisa pembakaran di *downtube* atau *header*, dan memperhitungkan beberapa kondisi penting lainnya, seperti saat berakselerasi atau saat kendaraan di tanjakan. Dalam sistem pengoperasiannya, semua sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) dikendalikan oleh sebuah *Electronic Control Unit* (ECU), yang mengatur berapa banyak bahan bakar yang akan diinjeksikan ke dalam mesin dengan mengatur kondisi dan karakteristik mesin. Sehingga sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) menjamin rasio waktu injeksi bahan bakar dan udara dapat disesuaikan dengan tepat untuk mencapai penghematan bahan bakar yang lebih baik dengan output daya yang sama atau lebih tinggi. Secara umum, setiap mesin pabrikan memiliki satu nosel di silinder mesin untuk injeksi bahan bakar. Jumlah bahan bakar yang diinjeksikan ke dalam ruang bakar dikendalikan oleh unit kontrol elektronik (ECU) untuk mengatur bukaan throttle dan perubahan beban kendaraan.

Dengan kata lain, *Electronic Control Unit* (ECU) disebut juga ECM (*Electronic Control Module*). ECM (*Electronic Control Module*) merupakan bagian yang tidak dapat dipisah dari kemajuan teknologi otomotif sekarang ini. Dimulai dari sistem, salah satu penerapan sistem ECM adalah sistem injeksi bahan bakar yang beroperasi secara elektronik sehingga nilai dari campuran udara-bahan bakar selalu berdasarkan dengan kebutuhan mesin pembakaran dalam, sehingga menghasilkan tenaga mesin yang optimal. dengan konsumsi bahan bakar minimal dan emisi ramah lingkungan. Untuk mendapatkan gas buang yang ramah lingkungan, mesin harus memiliki rasio campuran yang ideal atau mendekati ideal dalam semua kondisi pengoperasian. Untuk mencapai rasio campuran yang ideal, ECU harus menerima informasi tentang keadaan campuran bahan bakar-udara, tegangan diterima sebagai informasi atau sinyal sesuai dengan kandungan oksigen saluran pada gas buang, fungsi ini dilakukan oleh sensor oksigen (PT. Toyota Astra Motor 2004).

Bahan bakar dan udara yang telah tercampur kemudian dihisap oleh mesin dan masuk ke setiap silinder menghasilkan campuran yang optimal dengan sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*), dimana waktu dilakukan injeksi bahan bakar terjadi pada langkah hisap. Ketika bahan bakar yang diinjeksikan ke dalam ruang bakar masuk ke ruang bakar, konsumsi bahan bakar tidak bergantung pada daya isap piston, tetapi pada tekanan yang diberikan oleh nosel injeksi, yang memberikan keuntungan yang cukup baik dalam pengendalian gas buang dan memberikan bahan bakar yang lebih efisien. mesin dengan konsumsi bahan bakar yang lebih rendah. Pada mesin yang menggunakan sistem bahan bakar EFI (*Electronic Fuel Injection*), tekanan tiap nosel injeksi adalah 2-3 kg/cm². Tekanan yang cukup tinggi di atas tekanan intake manifold yang menempel pada ruang bakar dimaksudkan agar bahan bakar dapat masuk ke dalam ruang bakar dengan cepat. Bahan bakar diinjeksikan ke dalam ruang bakar oleh nosel melalui lubang kecil berukuran mikron pada ujung nosel sehingga dapat menghasilkan aliran bahan bakar yang lebih merata dan campuran bahan bakar yang

homogen. Campuran bahan bakar dan udara yang homogen meningkatkan efisiensi mesin dan mesin menjadi lebih ramah lingkungan, karena campuran bahan bakar yang merata menghasilkan pembakaran yang lebih bersih. Untuk mesin bensin yang menggunakan bahan bakar yang menggunakan sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*), kelebihanannya adalah mesin dapat dihidupkan pada saat suhu mesin lebih rendah lagi, hal ini lebih baik karena mesin EFI (*Electronic Fuel Injection*) memiliki sistem injeksi cold starter yang merupakan sistem yang terdapat pada *electronic control unit* (ECU) dimana pada saat sistem tersebut bekerja maka *electronic control unit* (ECU) mengarahkan injektor untuk menginjeksikan bahan bakar lebih banyak lagi. Semakin banyak bahan bakar yang masuk, mesin dapat hidup dan menciptakan siklus kerja di mana mesin mulai bekerja. Ini juga karena sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) menggunakan tekanan bahan bakar yang mencapai $2-3 \text{ kg/cm}^2$, kabutnya baik, sehingga diperlukan injeksi yang tepat. Pabrikan merancang intake manifold lebih lebar untuk memaksimalkan flow atau aliran udara yang baik sehingga bahan bakar yang dapat disalurkan lebih banyak.

Setiap produsen mobil memiliki ECU yang unik. Karena ada begitu banyak mobil berteknologi ECU dari pabrikan yang berbeda, sulit bagi bengkel tanpa ATPM (Agen Tunggal Pemegang Merek) untuk mengidentifikasi kerusakan kendaraan. Pemindai diagnostik terjangkau yang kompatibel dengan produsen mobil yang berbeda diperlukan untuk mendiagnosis kerusakan mesin dari merek mobil yang berbeda.

Bagian penting dari sistem injeksi bahan bakar adalah ECU (*Engine Control Unit*), yang berfungsi sebagai pengontrol yang mendistribusikan tenaga ke seluruh bagian mesin, seperti dari pompa bahan bakar ke injektor.

Pemindai Diagnostik Umum untuk mengakses ECU Mobil dengan OBD-2. Sistem komunikasi serial atau disebut juga *Onboard Diagnostic* dibuat agar teknisi dari non bengkel ATPM dapat dengan mudah mendiagnosa dan mengetahui perbaikan yang harus dilakukan pada kerusakan mesin mobil dari berbagai merk, melakukan monitoring

secara realtime, dan dapat melakukan datalogging hasil perekaman nilai parameter data sensor pada ECU pada Kartu SD (*Secure Digital*) selama pemrosesan pemantauan waktu nyata.

ECU modern berisi komponen hardware (mikroprosesor, memori, ROM) dan komponen perangkat lunak berupa firmware yang memungkinkan sistem non-ECU dapat diakses dan melakukan apa saja melalui bagian komunikasi ECU yang telah diprogram. (Autologic Software, 2012).

Unit kontrol elektronik (ECU) telah digunakan sebagian besar pada model mobil terbaru selama dua dekade terakhir. Dengan ECU ini, ECU secara otomatis menyesuaikan semua kontrol performa mesin dan kendaraan. Misalnya mengontrol pengapian busi, proses pembakaran injeksi bahan bakar menggantikan karburator dan udara yang masuk ke ruang bakar mesin untuk memastikan emisi memenuhi persyaratan peraturan lingkungan diantara kontrol lainnya.

Selain kontrol emisi, fungsi ECU meluas ke semua kontrol kendaraan karena pengguna memiliki kebebasan kontrol. ECU sekarang dapat mengatur pengoperasian seluruh sistem mesin, memantau dan mendiagnosis malfungsi mesin secara real time. Untuk hal-hal yang dikontrol oleh ECU seperti kontrol rasio udara-bahan bakar, pengapian, kontrol transmisi, sistem anti-pencurian (kunci pintu), konfigurasi kursi dan hal lainnya.

Sekarang ini, semua kendaraan yang dijual di pasar di mana undang-undang OBD-2 (*Diagnostic Onboard*) diberlakukan harus dilengkapi dengan teknologi OBD-2 yang sesuai dengan standar tersebut. Tiga jenis standar diatur oleh peraturan OBD-2 menurut Kusumo (2015): 1) Standar komunikasi dengan ECU; 2) Standar perintah (permintaan informasi) – PID (Parameter ID); 3) Standar kode kesalahan.

OBD-2 menggunakan sejumlah protokol komunikasi untuk berinteraksi dengan alat diagnostik. Sebanyak 5 Prosedur utama yang sekarang digunakan oleh pembuat mobil adalah:

1. ISO 14230-4 (KWP2000).

Bagian ISO 14230 ini menguraikan spesifikasi untuk tautan data Protokol Kata Kunci 2000 (KWP 2000), kendaraan yang ditautkan, dan alat pindai ketika digunakan untuk memenuhi persyaratan data uji terkait emisi untuk sistem diagnostik on-board (OBD).

Hanya spesifikasi yang berkaitan dengan Protokol Kata Kunci 2000 untuk OBD yang ditentukan dalam bagian ISO 14230 ini. Baik ISO 14229 dan bagian 1 hingga 3 dari ISO 14230 berisi keseluruhan spesifikasi. Hanya contoh ISO 14230-1, ISO 14230-2, dan ISO 14230-3 yang secara khusus disebutkan dalam bagian ISO 14230 ini yang sesuai untuk tujuan OBD.

2. ISO 15765 (CAN).

Dokumen ini memberikan data teknis untuk sistem komunikasi berbasis CAN antara konektor diagnostik kendaraan dan jaringan dalam kendaraannya. Desain jaringan CAN kendaraan tidak tunduk pada standar apa pun yang ditentukan dalam spesifikasi ini. Persyaratan yang tercantum dalam dokumen ini menentukan bagaimana perangkat yang terhubung ke konektor diagnostik dapat dihubungkan ke sistem komunikasi berbasis CAN internal kendaraan untuk memulai, memelihara, dan menghentikan komunikasi dengan perangkat.

3. ISO 9141-2

Sebagian dari ISO 9141:1989 dijelaskan di bagian ini. Ini menguraikan kondisi untuk mengkonfigurasi pertukaran data digital antara alat pindai SAE OBD II dan Unit Kontrol Elektronik (ECU) terkait emisi on-board kendaraan jalan seperti yang dijelaskan dalam SAE J1978. Tujuan dari pesan ini adalah untuk mempromosikan kepatuhan terhadap Kode Peraturan California, Judul 13, 1968.1, Persyaratan Sistem Diagnostik dan Kerusakan, untuk mobil penumpang, truk ringan, dan truk tugas menengah dengan sistem kontrol bahan bakar umpan balik, model tahun 1994 dan nanti. Kendaraan yang memiliki tegangan suplai 12 V nominal adalah satu-satunya yang tercakup dalam bagian ISO 9141 ini.

4. J1850 VPW.

Baik kendaraan interior maupun eksterior memenuhi persyaratan SAE J1850.

Ini adalah protokol tanpa master satu tingkat, arsitektur terbuka, dan biaya terjangkau. Ada dua cara untuk mengimplementasikan protokol SAE J1850. Dua yang pertama adalah *Pulse Width Modulation* (PWM) dengan laju sinyal 41,6 kbps dan *Variable Pulse Width* (VPW) dengan laju sinyal 10,4 kbps. Ini digunakan dalam kendaraan untuk pertukaran data dan diagnostik.

General Motors menemukan teknik pengkodean yang dikenal sebagai modulasi VPW. Laju sinyal protokol VPW 10,4 kbps. Ini memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode PWM. Emisi radiasi rendah diperlukan di lingkungan otomotif. Teknologi pengkodean VPW menawarkan emisi radiasi yang rendah. Dengan meminimalkan transisi per bit data, emisi dapat dikurangi. Dibandingkan dengan PWM, VPW hanya membutuhkan satu transisi per bit yang dikirimkan.

Per bit yang dikirimkan, diperlukan dua transisi. Melalui definisi bit data yang berbeda, VPW mencapai satu transisi per bit. Di bus, tegangan bus tinggi mendominasi.

Simbol utama posisi bus aktif berupa pulse panjang mendominasi dari pada pulse pendek. Serta bus pasif berupa pulse pendek mendominasi pulse Panjang.

5. J1850 PWM

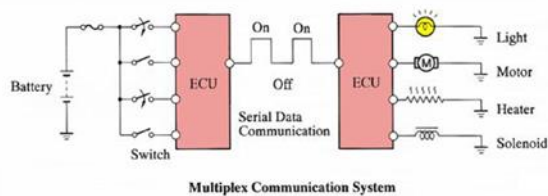
Setiap bit informasi dalam protokol Ford memiliki panjang 24 US dan memiliki lebar pulsa voltase berbeda yang menunjukkan logika 0 atau 1. Sistem modulasi lebar pulsa (PWM) digunakan untuk menjelaskan hal ini. Seperti sistem CAN saat ini, ini adalah sistem dua kawat. Jalur data serial dapat dihubungkan ke perangkat pemindaian melalui tautan data (DLC). Modul yang dikendalikan mikroprosesor yang terpasang padanya berkomunikasi satu sama lain melalui jalur data serial. Pemindai dapat digunakan untuk memantau modul individual untuk tujuan diagnostik dan mencari kode masalah diagnostik saat terhubung ke jalur data serial melalui DLC pada pin 2 dan 10. (DTC).

Tergantung pada desain pabrikan kendaraan, data serial PWM dikirim melalui dua kabel dengan kecepatan rata-rata 41,6 kbps atau lebih. Kedua kabel membawa informasi yang sama, tetapi membawa sinyal

yang berbeda. Tegangan satu sirkuit meningkat sementara tegangan sirkuit lainnya menurun. Ini memungkinkan toleransi kesalahan dan deteksi kesalahan jika satu jalur gagal. Dalam sistem PWM ini, tegangan rangkaian bervariasi dari sekitar 0 hingga 5. Tegangan nominal kabel tinggi bus data adalah antara 0,25 dan 0,50 volt. Pada 4,50 hingga 4,75 volt secara nominal, kabel rendah bus data beroperasi.

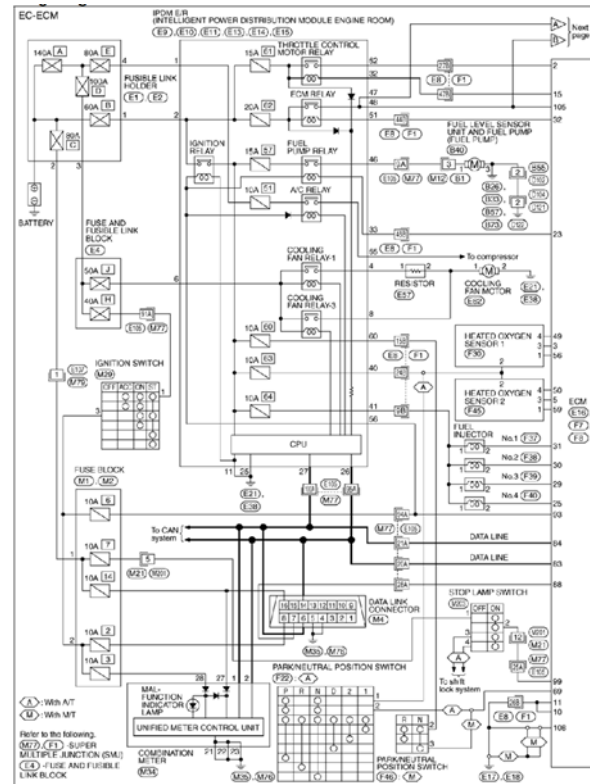
CAN (*Controller Network*) adalah jalur komunikasi serial untuk aplikasi real-time. Terletak di jalur multipleks kendaraan dengan kecepatan data tinggi dan deteksi kesalahan sebaik mungkin.

Banyak unit kontrol elektronik dilengkapi dengan kendaraan, dan setiap unit kontrol berbagi informasi dan tautan dengan unit kontrol lainnya (tidak secara independen) selama pengoperasian. Dalam transmisi data CAN, unit kontrol dihubungkan oleh dua jalur komunikasi (CAN H-line, CAN L-line), yang memungkinkan pengiriman data berharga melalui sepasang kabel. Setiap pengontrol mengirim/menerima data, tetapi hanya data yang diperlukan yang dibaca.



Gambar 1. Multiplex CAN Bus

BUS (*binary unit system*) adalah jalur data di mana banyak komputer dapat bertukar data. Unit pengirim mengirim (mengkodekan) data secara digital dan perangkat pertama menerjemahkannya. Prinsip pengoperasiannya adalah modul mengirim sinyal digital ke komponen dalam bentuk sinyal listrik dan aktuator menjalankan perintah yang dikirim oleh modul. Dalam sistem CAN BUS digital, dimungkinkan untuk mengirim sinyal ke beberapa komponen secara bersamaan. Pertukaran data dapat dilakukan pada jalur yang sama dan sepanjang jalur BUS berupa aliran listrik.



Gambar 2. Multiplex CAN Bus

Keuntungan dari penggunaan sistem CAN BUS pada kendaraan adalah sebagai berikut: Pertama, sensor dan kabel yang digunakan Lebih Sedikit. Sinyal yang dihasilkan oleh satu sensor dapat digunakan secara bersamaan di beberapa modul kontrol; Kedua, kendaraan lebih ringan. Penggunaan kabel yang lebih sedikit mengurangi bobot total kendaraan; Ketiga, daya tahan kendaraan meningkat dan proses perbaikan lebih mudah. Berkat penggunaan konektor pada sistem CAN BUS yang lebih sedikit digunakan, memudahkan perbaikan; Keempat, fleksibel, lebih mudah menambah berbagai fitur baru pada kendaraan.

Sedangkan kekurangan dari sistem CAN BUS yang digunakan pada kendaraan adalah sebagai berikut: Pertama, memerlukan alat khusus untuk mendeteksi kerusakan. Sistem CAN BUS menggunakan sistem sinyal digital dengan modul sebagai sistem kontrolnya, sehingga diperlukan scanner untuk memicu DTC; Kedua, mudah terjadi korsleting, hal ini dikarenakan pertukaran data dari sistem CAN BUS berupa sinyal listrik dan dapat dibawa keluar pada jalur yang sama, sehingga memungkinkan korsleting dalam sistem jika terjadi korsleting.

CAN (*Controller Area Network*) adalah jalur serial waktu-nyata. Ini didasarkan pada jalur multipleks kendaraan dengan kecepatan data tinggi dan deteksi kesalahan terbaik. Kendaraan dilengkapi dengan beberapa kontrol elektronik, dan setiap unit kontrol berbagi informasi dan tautan dengan unit kontrol lainnya selama pengoperasian (tidak berdiri sendiri). Unit kontrol terhubung ke dua jalur komunikasi (CAN H-line dan CAN L-line) dalam komunikasi CAN, yang memungkinkan informasi berharga dikirim melalui sejumlah kecil kabel. Setiap pengontrol mengirim dan menerima data, tetapi hanya data yang diperlukan yang dibaca.

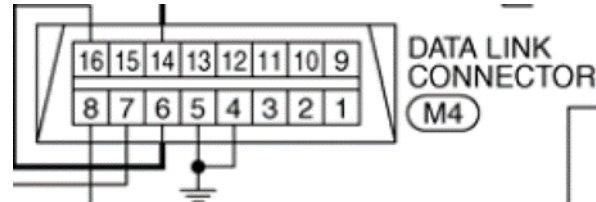
Adapun prosedur analisis yang dikutip dari manual book nissan grand livina L10 sebagai berikut. Jika dengan CONSULT-II, pertama, hidupkan ignition switch; Kedua, pilih mode "DATA MONITOR" dengan *scantool*; Ketiga, Jika 1st trip DTC terdeteksi, Periksa kemungkinan penyebab.

Namun jika tanpa CONSULT-II, pertama, hidupkan ignition switch; Kedua, matikan ignition switch, tunggu hingga 10 detik dan kemudian hidupkan; Ketiga, lakukan Diagnostic Test Mode II (*Self-diagnostic results*) dengan ECM; Keempat, jika terdeteksi 1st trip DTC, periksa kemungkinan penyebabnya.

Catu daya DLC dan arde (konektor tautan diagnostik) harus diperiksa terlebih dahulu. Setelah itu tunggu kendaraan menyala, tetapi tidak mau. Penurunan tegangan di sirkuit ground kemudian harus diperiksa. Dengan mesin hidup, sambungkan satu kabel DMM (Digital Multimeter) ke konektor no. 4 DLC dan kabel DMM lainnya ke terminal negatif baterai. Gunakan terminal negatif baterai untuk memeriksa kontak nomor DLC. 5 dengan cara yang sama. Hasil pengukuran ini, yang memeriksa penurunan tegangan di kedua kutub, tidak boleh lebih dari 0,2 volt.

Selanjutnya, periksa tegangan baterai di pin DLC nomor 16. Pastikan PIN DLC sesuai dengan instruksi di manual servis. Selanjutnya, mari kita lihat jalur komunikasi CAN. Resistor pemutusan digunakan dalam sistem komunikasi CAN untuk mengurangi interferensi "noise listrik" di sirkuit komunikasi CAN. Memeriksa sistem komunikasi CAN lebih mudah jika Anda memiliki diagram

sirkuit CAN yang sesuai dengan kendaraan yang Anda periksa. Dengan ohmmeter, periksa dulu pin DLC no. 6 dan 14. Ohmmeter akan membaca 60 ohm ketika koneksi antara dua pin mengeluarkan suara.

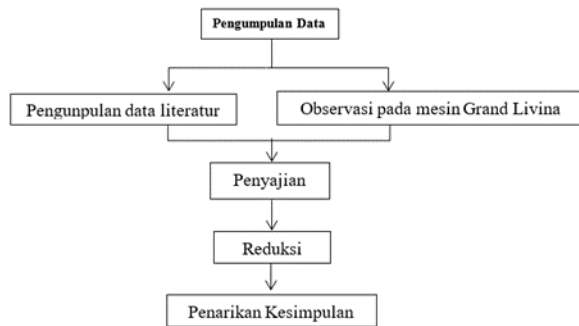


Gambar 3. Pin Out DLC

Selanjutnya tegangan pada pin 6 dan 14 harus diperiksa. Pin 6 diberi label "CAN High" dan pin 14 diberi label "CAN Low". Sebuah voltmeter atau osiloskop dapat digunakan untuk mengukur tegangan antara dua kontak. Pastikan voltmeter memiliki fungsi Min-Max meter dan skala 1ms saat Anda menggunakannya. Kualitas sinyal yang diukur tidak dapat ditentukan dengan mengukur dengan voltmeter. dibandingkan dengan menggunakan osiloskop yang dapat menunjukkan kontur kualitas sinyal yang diamati.

METODE PENELITIAN

Analisis yang dipakai oleh penulis yaitu analisis kualitatif yang bersifat induktif, dimana data dianalisis, kemudian disempurnakan pola hubungan tertentu atau ditetapkan suatu hipotesis, kemudian data tersebut dicari lagi dan lagi berdasarkan hipotesis tersebut sampai dapat disimpulkan apakah hipotesis itu mungkin diterima atau ditolak. (Sugiyono, 2018). Dalam pengambilan data pada mesin penulis menggunakan metode observasi. Observasi merupakan tahapan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap unsur-unsur yang ada dalam gejala yang sedang dipelajari (Widoyoko, 2014). Observasi merupakan tahapan yang rumit dan kompleks yang terdiri dari bermacam-macam proses biologis maupun psikologis (Sugiyono, 2014).



Gambar 4. Diagram Alur Analisis

Dalam melakukan analisis pada mesin Nissan Grand Livina peneliti melakukannya di Laboratorium Otomotif, Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Malang. Alamat gedung B13 Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang. Jln. Semarang 5, Malang 65145.

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Pengumpulan Data

Hari	Waktu	
	Jam operasional	istirahat
Senin	07:00 – 14:00	12:00 – 13:00
Selasa	07:00 – 14:00	12:00 – 13:00
Rabu	07:00 – 14:00	12:00 – 13:00
Kamis	07:00 – 14:00	12:00 – 13:00
Jumat	07:00 – 14:00	11:00 – 13:00

Pada pengumpulan data ini peneliti menggunakan media internet, perpustakaan jurusan, dan melakukan analisa langsung terhadap Mesin Nissan Grand Livina untuk mendapatkan data sebagai penyusunan naskah penelitian.

Pada proses pengumpulan data dengan melakukan analisa secara langsung pada mesin Nissan Grand Livina peneliti mengalami beberapa kendala terkait bagaimana prosedur sesuai SOP yang harus dilakukan.

Reduksi data ialah salah satu proses analisis data kualitatif. Reduksi informasi adalah penyederhanaan, pengklasifikasian dan reduksi informasi yang tidak diperlukan yang diperoleh sehingga informasi yang bermakna dapat dihasilkan dari informasi tersebut dan memudahkan penarikan kesimpulan. Karena jumlah dan kompleksitas data yang besar, data harus dianalisis melalui langkah reduksi. Langkah pengurangan ini dilakukan untuk menyeleksi informasi yang relevan atau tidak dari informasi yang diperoleh untuk mencapai tujuan akhir.

Penyajian informasi merupakan suatu kegiatan dimana informasi yang dikumpulkan oleh peneliti disusun secara sistematis hingga mudah dicerna dan dipahami sehingga dapat diambil kesimpulan yang dapat disajikan dalam laporan akhir ini. Bentuk penyajian data dalam laporan akhir peneliti berupa data kualitatif berupa teks naratif (berupa catatan lapangan) atau diagram.

Menarik kesimpulan dari data dari berbagai sumber literatur dan analisis langsung dari mesin Nissan Grand Livina adalah langkah terakhir pada teknik analisis data kualitatif, dilakukan dengan peninjauan hasil reduksi data, namun tetap berkaitan dengan tujuan analisis yang dicapai. Pada fase ini, tujuannya adalah agar dapat menemukan makna dari informasi yang sudah dikumpulkan dengan cara mencari kaitan, persamaan hingga perbedaan agar dapat ditarik kesimpulan dan jawaban dari permasalahan yang dihadapi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melakukan analisis sistem CAN bus pada Nissan Grand Livina dapat dilakukan dengan menggunakan AVO meter kemudian ukur tegangan pada pin nomor 14 dan pin nomor 16. Apabila terdapat malfungsi pada sistem CAN dari CPU akan memperoleh data dari CAN system kemudian akan menyalakan lampu indikator malfungsi. Berdasarkan wiring diagram diatas sistem CAN terhubung oleh dua data link di setiap sistem ditandai oleh garis tebal hitam.

4.2 Live Data Stream CAN/LAN System

DTC No. U1010

Trouble diagnosis name : CAN communication bus

Kondisi pendeteksian DTC :

Ketika terdeteksi error selama initial diagnosis CAN controller ECM.

Kemungkinan Penyebab : ECM

Peralatan yang digunakan dalam melakukan DTC adalah *scantool* dan Avometer.

Bahan yang digunakan dalam melakukan DTC adalah mesin Nissan Grand Livina 2015 1 unit.

Langkah-langkah melakukan DTC sistem CAN/LAN Bus pada unit Nissan Grand Livina 2015 sebagai berikut:

Pertama, lakukan pemeriksaan tegangan pada aki terlebih dahulu.



Gambar 4. Pemeriksaan Tegangan Baterai

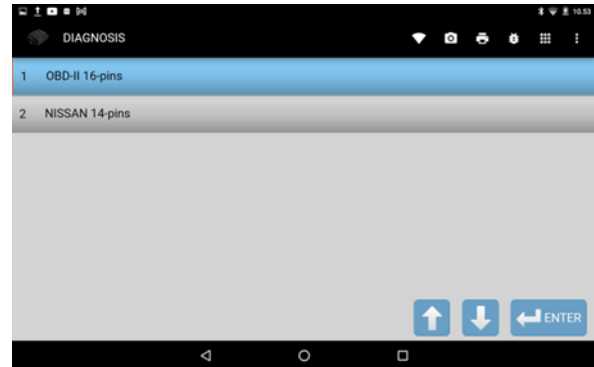
Dari hasil pemeriksaan baterai menunjukkan tegangan 14.11 V menandakan aki dalam kondisi baik. Kemudian, nyalakan ignition switch kendaraan Nissan Grand Livina 2015. Selanjutnya, hubungkan konektor DTC scan tool dengan OBD pada kendaraan Nissan Grand Livina.

Pada bagian tampilan menu utama pilih menu diagnosis pada scan tool.



Gambar 5. Tampilan Utama Scantool

Kemudian, pilih benua mobil yang akan dilakukan diagnosis, untuk mobil Nissan Grand Livina pilih menu Asia. Setelah memilih menu benua, akan muncul tampilan menu dari brand mobil. Pilih brand Nissan pada menu untuk melanjutkan diagnosis. Selanjutnya pilih OBD-II 16 Pin.

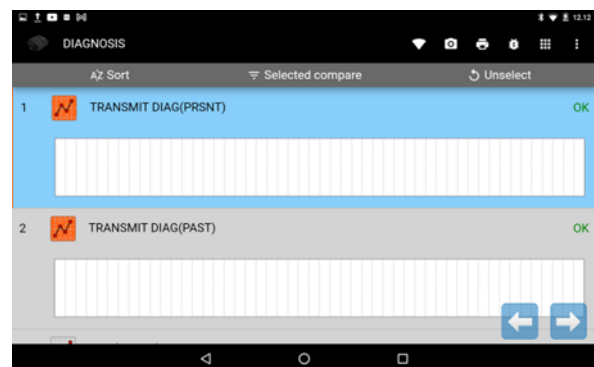


Gambar 6. Tampilan Scantool, Pilih OBD-II 16 Pins

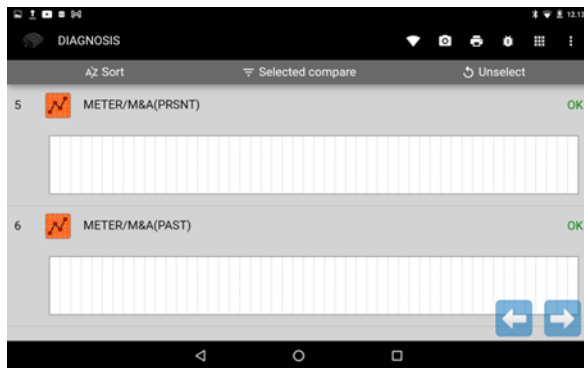
Akan ditampilkan jenis-jenis mesin. Pilih jenis mesin Petrol Engine. Setelah memilih jenis mesin kendaraan akan muncul menu model kendaraan. Pilih model All Models untuk melanjutkan diagnosis.

Akan muncul menu jenis pemeriksaan yang akan digunakan. Pada proses diagnosis pilih menu whole system search untuk mendiagnosis seluruh sistem pada kendaraan. Selanjutnya Pilih *Confirm and Start*. Pilih menu *Display Complete Vehicle Scan result*.

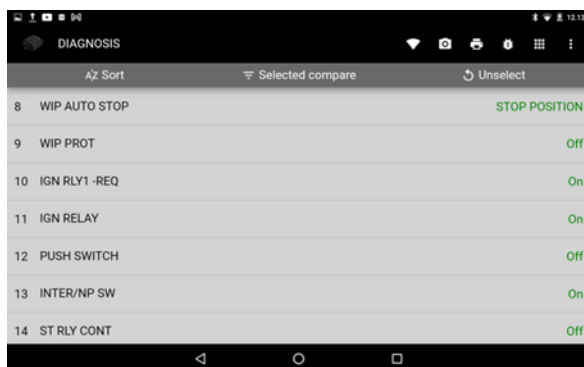
Pada menu menu Display Complete Vehicle Scan result pilih IPDM E/R (*intelligent power distribution module*). Selanjutnya akan muncul menu untuk melakukan DTC. Pilih “CAN communication check” untuk melanjutkan proses DTC. Berikut ini adalah tampilan menu “CAN communication check”.



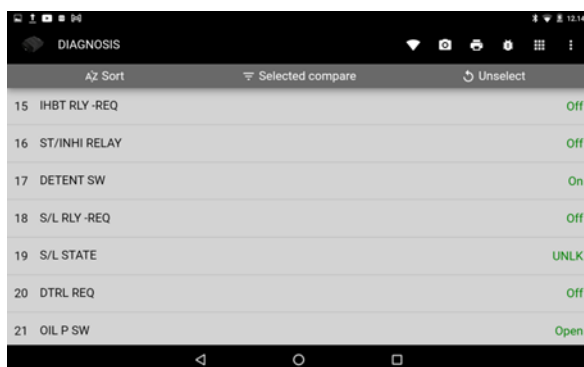
Gambar 7. Sistem CAN Communication Check



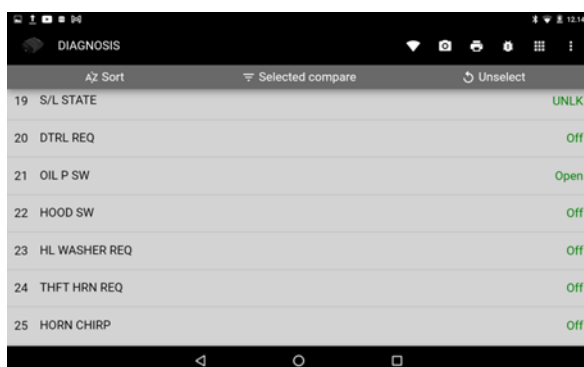
Gambar 8. Meter/M & A PRESENT dan PAST



Gambar 9. Sistem CAN Communication Check



Gambar 10. Data CAN/LAN Bus



Gambar 11. Data CAN/LAN Bus

Kesimpulan dari hasil pemeriksaan pada system CAN/LAN bus pada unit Nissan Grand Livina 2015 dalam kondisi baik. Semua

sistem beroperasi dengan baik, tidak ada kendala pada system.

Jika Anda memiliki diagram kelistrikan CAN bus yang sesuai dengan kendaraan yang sedang diuji, memeriksa sistem komunikasi CAN bus akan lebih mudah. Persiapkan rangkaian kelistrikan CAN/LAN Nissan Grand Livina. Pada kendaraan kontemporer, menghubungkan *scantool* dan membaca kemungkinan kode masalah atau DTC adalah langkah awal dalam proses diagnostik. Dalam situasi ini, beberapa modul tidak akan menjawab, menunjukkan bahwa sistem jaringan komunikasi kendaraan sedang terganggu. Sinyal komunikasi kemudian akan diperiksa menggunakan osiloskop pada langkah berikutnya. Dan dapat menggunakan AVO meter untuk dapat melakukan pemeriksaan sistem CAN/LAN.

Adapun langkah-langkah dalam melakukan pemeriksaan menggunakan AVO meter sebagai berikut.

Pertama, siapkan peralatan yang dibutuhkan berupa AVO meter.

Kedua, dengan ohm meter, periksa dulu pin No. 6 dan 14 DLC. Ohm meter akan membaca 60 ohm jika hubungan antara kedua pin tersebut baik.

Ketiga, langkah selanjutnya memeriksa tegangan pada pin No 6 dan 14. Pin 6 merupakan CAN - H (CAN High) dan Pin 14 adalah CAN - L (CAN Low).



Gambar 12. Pengecekan CAN Bus

Hasil Pengecekan hambatan berada pada nilai 60 ohm menunjukkan kondisi komunikasi sistem CAN/LAN pada mobil Nissan Grand Livina Baik.

PENUTUP

Kesimpulan

Pada CAN bus terdapat kekurangan pada sistem transmisi, interior, dan safety sistem. Untuk pada sistem engine sendiri memiliki kekurangan pada sistem *fuel level sensor*. Pada sistem CAN/LAN bus engine Nissan grand livina menggunakan dua data link yang langsung terhubung dengan ECU. Trouble diagnosis name CAN communication bus. adanya error selama initial diagnosis CAN controller ECM disebabkan oleh alat yang digunakan seperti *scantool*, avometer dan mesin Nissan Grand Livina 2015. Diagnosis sistem CAN/LAN dapat dilakukan dengan mempersiapkan diagram kelistrikan sistem CSN untuk mempermudah. sinyal komunikasi kemudian akan menggunakan AVO meter untuk dapat melakukan pemeriksaan sistem CAN/LAN.

Saran

Saran yang dapat peneliti berikan untuk mahasiswa terhadap laporan ini adalah memperbanyak literatur, pengguna bisa memperbanyak dan memperluas ilmu dan teknologi otomotif. Selain itu, lakukan pengamatan jangka panjang pada teknologi otomotif, para pelajar dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang teknologi. Dengan begitu, minat mahasiswa terhadap pembelajaran praktik dan teori di industri otomotif dapat ditingkatkan.

DAFTAR RUJUKAN

- Bohn, 2003. *Principles of Heat Transfer*, Seventh Edition, Stamford: Cengage Learning.
- Darmadi, H. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial*. Bandung: Alfabeta.
- Daryanto. 1999. *Pengetahuan Komponen Mobil*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hidayat, N.; Arif, A. & Martias. 2019. Perbandingan Kemampuan Pelepasan Panas Pada Alat Penukar Panas Radiator Straight Fin Jenis Circular Cylinder Tube Dengan Flat Tube. *INVOTEK: Jurnal Inovasi dan Teknologi*, 19(1), 17-24. DOI: <https://doi.org/10.24036/invotek.v19i1.437>
- Lestari, W. 2017. Analisa Pengaruh Sistem Pendingin Terhadap Mesin Bensin Xenia Type XI 1300 cc 4 Cylinder 16 Valve

- (K3 – DE DOHC). *Journal Kajian Teknik Mesin (JKTM)*, 2(1), 52-60. DOI: <https://doi.org/10.52447/jktm.v2i1.575>
- Musa, dkk. 2019. Analisa Gangguan Sistem Pendingin Pada Mesin Avanza 1300 cc. *Jurnal Surya Teknik*, 3(1), 39-46. DOI: <https://doi.org/10.48144/suryateknika.v3i1.1289>
- Muttaqin, F. 2011. *Pengaruh Putaran Mesin Terhadap Perpindahan Kalor Pada Sistem Pendingin Kijang 4K*. Skripsi tidak diterbitkan. Pontianak: Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Nazir. M. 2014. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Priyoatmiko, P. & Musafa, A. 2016. Rancang Bangun Sistem Pendingin Mesin Mobil Menggunakan Pengendali Logika Fuzzy. *Jurnal Seri Seminar Nasional TEKNOKA*. 1. 121-131. Dari: <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/teknoka/article/view/612>
- Rahman, M., Y., 2011. *Sistem Pendingin pada Kendaraan Ringan*. Sleman: PT. Skipta Media Creative.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Toyota. 1994. *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.
- Wiharna, O. 2016. Analisis Sistem Pendingin Engine Pada Pembuatan Life Engine Stand Nissan Sunny GA15. *TORSI*, 1(1). Dari: <https://ejournal.upi.edu/index.php/torsi/article/view/4454>