



p-ISSN 2085-8507
e-ISSN 2722-3280

TECHNOLOGIC

VOLUME 14 NOMOR 2 | DESEMBER 2023

POLITEKNIK ASTRA

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

www.polytechnic.astra.ac.id

Email: editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id

DEWAN REDAKSI Technologic

Ketua Editor:

Dr. Setia Abikusna, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

Dewan Editor:

Lin Prasetyani, S.T., M.T.

Rida Indah Fariani, S.Si., M.T.I

Yohanes Tri Joko Wibowo, S.T., M.T.

Mitra Bestari:

Abdi Suryadinata Telaga, Ph.D. (Politeknik Astra)

Dr. Eng. Agung Premono, S.T., M.T. (Universitas Negeri Jakarta)

Harki Apri Yanto, Ph.D. (Politeknik Astra)

Dr. Ir. Lukas, MAI, CISA, IPM (Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya)

Dr. Sirajuddin, S.T., M.T. (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)

Dr. Eng. Syahril Ardi, S.T., M.T. (Politeknik Astra)

Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng. (Politeknik Negeri Sriwijaya)

Administrasi:

Asri Aisyah, A.md.

Kristina Hutajulu, S.Kom.

Kantor Editor:

Politeknik Astra

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

www.polytechnic.astra.ac.id

Email: editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id

EDITORIAL

Pembaca yang budiman,

Puji syukur kita dapat berjumpa kembali dengan Technologic Volume 14 No. 2, Edisi Desember 2023.

Pembaca, Jurnal Technologic Edisi Desember 2023 kali ini berisi 12 manuskrip.

Atas nama Redaksi dan Editor, kami do'akan semoga dalam keadaan sehat selalu, dan semoga di tahun 2024 semakin sukses dan Berjaya. Tak lupa kami haturkan terima kasih atas kepercayaan para peneliti dan pembaca, serta selamat menikmati dan mengambil manfaat dari terbitan Jurnal Technologic kali ini.

Perlu kami sampaikan untuk meningkatkan kualitas jurnal, Jurnal Technologic sudah menggunakan OJS versi 3, dalam rangka persiapan akreditasi jurnal, mohon dukungan dari para peneliti dan pembaca agar persiapan tersebut lancar dan mendapat hasil yang maksimal.

Selamat membaca!

DAFTAR ISI

PEMBUATAN KOMPONEN MODUL UNTUK INDIKATOR LEVEL BENSIN MENJADI LEVEL BATERAI PADA <i>DISPLAY</i> SEPEDA MOTOR LISTRIK KONVERSI TANPA MERUBAH FUNGSI DAN TAMPILAN ORISINAL <i>DISPLAY</i> SEPEDA MOTOR	74
Afitro Adam Nugraha , Ajib Rosadi, dan Yohanes Climacus Utama	
EFEKTIVITAS PEMBUATAN 3D MODEL MENGGUNAKAN <i>VISUAL SCRIPT</i> (STUDI KASUS: PROYEK JORR ELEVATED RUAS CIKUNIR – ULUJAMI, JAKARTA)	80
Dica Rosmyanto, Muhammad Pandu Madani	
OPTIMASI PEKERJAAN <i>PATCHING</i> MENGGUNAKAN <i>ASPHALT PRE-CAST</i> PADA JALAN TOL CIKOPO - PALIMANAN	86
Andry Wisnu Prabowo, Cintri Anjani Rahmada Putri	
ANALISIS KINERJA WAKTU DAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE <i>EARNED VALUE</i> PADA PROYEK X DI JAWA BARAT	93
Cintri Anjani Rahmada Putri , Awal Fikri Arsalan	
EFEKTIVITAS PERKUATAN STRUKTUR AULA DENGAN METODE EVALUASI STRUKTUR	100
Sofian Arissaputra, Faid Elhar	
ANALISIS <i>WASTE MATERIAL</i> MENGGUNAKAN <i>FAULT TREE ANALYSIS</i> PADA PEKERJAAN <i>CONCRETE BARRIER</i>	107
Merdy Evalina Silaban , Amir Hamzah Pamungkas	
PURWARUPA SIMULATOR <i>THROTTLE-BY-WIRE</i> SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN <i>ENGINE MANAGEMENT SYSTEM</i>	115
Aditya Endratma, Ajib Rosadi, dan Yohanes C. Utama	
PENGENDALIAN KUALITAS HASIL PRAKTIKUM <i>SAND CASTING</i> DENGAN PENDEKATAN <i>STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC)</i> MENGGUNAKAN PETA KENDALI VARIABEL	121
Rifdah Zahabiyah, Rohmat Setiawan, dan Noviani Putri Sugihartanti	
RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERSEDIAAN <i>SPAREPART DIES</i> MENGGUNAKAN <i>QR CODE</i> DENGAN METODE <i>DESIGN THINKING</i> PADA PT XYZ	127
Rohmat Setiawan, Dita Ameilya Kusuma, Ida Bagus Indra Widi K., dan Rifdah Zahabiyah	
PENGGANTIAN UKURAN <i>NOZZLE VACUUM DRYER</i> MENGGUNAKAN METODE <i>8 STEPS</i> UNTUK MENGURANGI <i>MOISTURE</i> PADA <i>CRUDE PALM OIL (CPO)</i> DI PT LETAWA	135
Nensi Yuselin, Edwar Rosyidi, Hasanuddin Pardomuan Lubis	

OPTIMALISASI DIMENSI <i>FEED SYSTEM</i> PADA CETAKAN <i>BODY CALIPER</i> UNTUK EFISIENSI BAHAN BAKU	142
Agung Kaswadi, Taufik Irmawan, dan Mohamad Rizki Darmawan	
ANALISIS <i>QUANTITY TAKE OFF</i> PADA PEKERJAAN ARSITEK STUDI KASUS APARTEMEN GARDEN SERPONG	150
Kartika Setiawati , Dwicky Titto Sundjava	

PURWARUPA SIMULATOR *THROTTLE-BY-WIRE* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN *ENGINE MANAGEMENT SYSTEM*

Aditya Endratma¹, Ajib Rosadi², dan Yohanes C. Utama³

Program Studi Mesin Otomotif, Politeknik Astra, Jl. Gaharu Blok F3 No. 1 Delta Silicon II, Cibatu Lippo Cikarang, Cikarang Selatan, Bekasi 17530, Indonesia

E-mail: 0420200001@polman.astra.ac.id¹, ajib.rosadi@polytechnic.astra.ac.id², yohanes.csutama@polman.astra.ac.id³

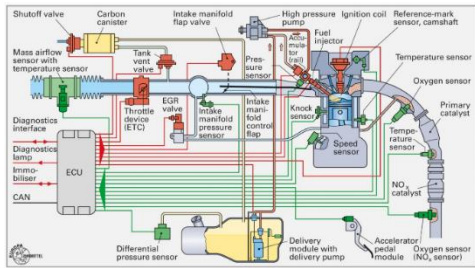
Abstract— The Engine Management System is a highly complex and challenging system within vehicles. Currently, there is no learning media available to facilitate students in studying it, while a solid understanding of this technology is crucial for students in the Automotive Engine Program. This research employs the 8-step improvement research method, involving the participation of Automotive Engine Program students as subjects in the implementation of a throttle-by-wire simulator as a learning media for the engine management system. The collected data includes pre-test and post-test results, as well as feedback from students regarding the use of the throttle-by-wire simulator. The research findings indicate that the throttle-by-wire simulator is effective in helping students understand the throttle-by-wire system. By using the throttle-by-wire simulator, students can directly interact with the components and processes involved in the system. Furthermore, students' overall feedback on the use of the throttle-by-wire simulator is very positive. They view this simulator as an interactive and enjoyable learning tool that aids them in grasping the basic concepts of the engine management system. Thus, this research concludes that the use of the throttle-by-wire simulator is effective in facilitating students' understanding of the fundamental principles of the engine management system. With improved student comprehension, the implementation of the simulator can be extended to facilitate the delivery of other learning materials.

Keywords: throttle-by-wire, engine management system, students, automotive engineering

*Abstrak-- Engine management system merupakan sistem dalam kendaraan yang sangat kompleks dan susah dipahami. Untuk saat ini belum ada media pembelajaran yang dapat mempermudah mahasiswa untuk mempelajarinya, sedangkan pemahaman yang baik tentang teknologi ini penting bagi para mahasiswa Program Studi Mesin Otomotif. Penelitian ini menggunakan metode penelitian 8 langkah perbaikan. Penelitian ini melibatkan partisipasi dari mahasiswa Program Studi Mesin Otomotif sebagai subjek dalam penerapan simulator *throttle-by-wire* sebagai media pembelajaran *engine management system*. Data yang terkumpul meliputi hasil pre-test dan post-test, serta tanggapan dari mahasiswa terhadap penggunaan simulator *throttle-by-wire*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa simulator *throttle-by-wire* efektif dalam memudahkan mahasiswa dalam memahami *throttle by wire*. Dengan menggunakan simulator *throttle-by-wire*, mahasiswa dapat secara langsung berinteraksi dengan komponen dan proses yang terlibat dalam sistem. Selain itu, tanggapan dari mahasiswa terhadap penggunaan simulator *throttle-by-wire* secara keseluruhan sangat positif. Mereka menganggap simulator ini sebagai alat pembelajaran yang interaktif, menyenangkan, dan membantu mereka untuk lebih memahami konsep-konsep dasar dalam *engine management system*. Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan simulator *throttle-by-wire* efektif dalam memudahkan mahasiswa dalam memahami prinsip dasar *engine management system*. Dengan memudahkannya pemahaman mahasiswa maka pembuatan simulator dapat diterapkan untuk mempermudah dalam penyampaian materi pembelajaran yang lainnya.*

Kata Kunci: throttle-by-wire, engine management system, mahasiswa, mesin otomotif

I. PENDAHULUAN

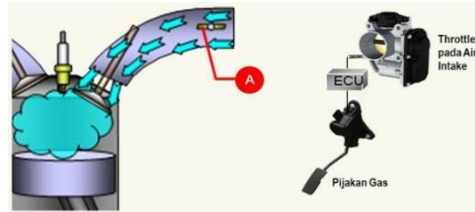


Gambar 1. Engine management system

Engine management system adalah sistem kendali pada mesin yang digunakan untuk mengatur dan mengontrol seluruh sistem pada mesin, sehingga mesin dapat dikendalikan dalam performa terbaik sesuai dengan kondisi dan keadaan kendaraan.[3] Fungsi EMS adalah sebagai kontrol sistem bahan bakar, sistem pengapian, dan sistem emisi. Dalam EMS terdapat 3 komponen, yaitu sensor, ECU, dan aktuator.[1]

Electronic Control Unit (ECU) adalah "otak" dari sistem yang mengontrol kerja mesin, kelistrikan, hingga fitur. Jika ECU tidak berfungsi dengan baik maka sistem yang mengatur kerja mesin pasti akan terganggu.[5] Sensor merupakan input dari ECU yang berfungsi sebagai pemberi sinyal yang akan dibaca dan diproses oleh ECU.[4] Aktuator adalah seperangkat mekanik untuk menggerakkan atau mengendalikan suatu mekanisme dalam sistem sesuai perintah yang diberikan oleh ECU.[3]

Engine management system (EMS) adalah teknologi dalam kendaraan modern yang memiliki sistem yang sangat kompleks dan belum ada teaching aid yang menjelaskan cara kerja EMS. Pemahaman yang baik tentang EMS penting bagi para mahasiswa Program Studi Mesin Otomotif. Namun karena sistem yang sangat kompleks, mahasiswa kesulitan untuk memahaminya. Untuk mengatasi masalah tersebut, penulis membuat simulator dari salah satu sistem di dalam EMS. Setelah melakukan survei dan wawancara, didapatkan hasil untuk membuat simulator throttle-by-wire (TBW) sebagai langkah awal bagi mahasiswa Program Studi Mesin Otomotif untuk lebih mengasah penalaran mereka tentang EMS.



Gambar 2. Throttle-by-wire

TBW merupakan teknologi yang membuat hubungan atau sistem pada pedal gas dan throttle tidak lagi menggunakan kabel sling, melainkan menggunakan sensor-sensor yang terhubung pada sebuah komputer atau Electronic Control Unit (ECU).[2] Fungsi utama TBW adalah meningkatkan kontrol dan efisiensi kendaraan. Manfaat TBW adalah kontrol responsif, efisiensi bahan bakar, dan pengurangan emisi.

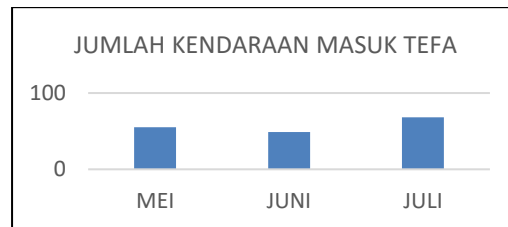
Media pembelajaran ini mencakup penjelasan teori tentang TBW, studi kasus mengenai penerapannya, dan praktik langsung dalam mengoperasikan sistem tersebut. Diharapkan bahwa implementasi media pembelajaran ini dapat membantu mahasiswa Program Studi Mesin Otomotif di Politeknik Astra untuk memperdalam pemahaman tentang TBW.

Tujuan dari penulisan ini adalah membuat simulator TBW sebagai media pembelajaran EMS. Selain itu, dengan simulator ini juga diharapkan dapat memberikan landasan yang kuat bagi mahasiswa untuk mengembangkan kompetensi dan keterampilan dalam bidang teknologi otomotif yang terus berkembang.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu 8 langkah perbaikan, dengan siklus seperti berikut:

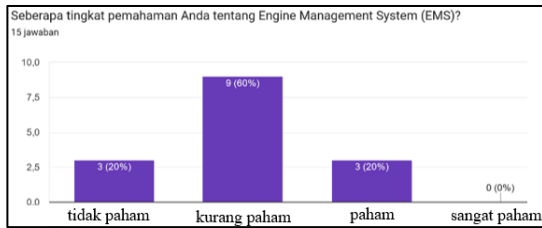
1. Menentukan Tema



Gambar 3. Grafik jumlah kendaraan masuk TEFA

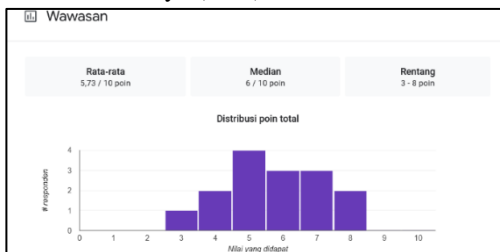
Pada gambar 3 menunjukkan banyaknya kendaraan yang masuk TEFA. Teaching Factory (TEFA) merupakan sebuah konsep pembelajaran yang berorientasi pada produksi dan bisnis untuk menjawab tantangan perkembangan industri saat ini dan nanti.

Pada saat TEFA terdapat kendala yaitu mahasiswa kurang memahami EMS. Untuk mengambil data awal maka akan dibuatkan kuisisioner dan juga pretest.



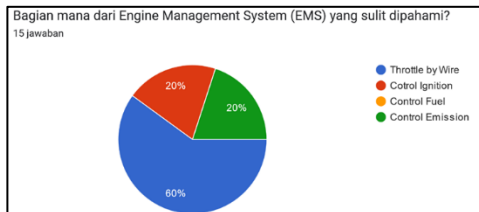
Gambar 4. Grafik hasil kuesioner EMS (Diambil pada tanggal 27 Januari 2023)

Berdasarkan gambar 4, dapat disimpulkan bahwa hanya 3 dari 15 (20%) mahasiswa yang memahami EMS dan selebihnya (80%) belum memahami EMS.



Gambar 5. Hasil pretest pemahaman EMS (Diambil pada tanggal 27 Januari 2023)

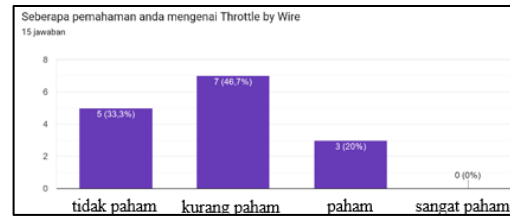
Berdasarkan gambar 5, nilai rata-rata mahasiswa yang mengikuti pretest pemahaman EMS hanya sebesar 5,73



Gambar 6. Diagram pie hasil kuesioner (Diambil pada tanggal 27 Januari 2023)

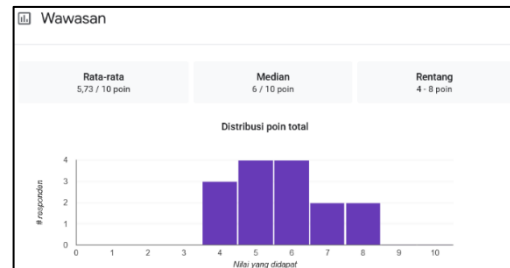
Setelah ditelusuri kembali dengan hasil kuesioner (gambar 6) didapatkan data bahwa 60% mahasiswa belum memahami TBW. Berdasarkan hasil

kuesioner di atas, maka penulis menentukan tema pembuatan simulator TBW sebagai media pembelajaran EMS



Gambar 7. Diagram hasil kuesioner TBW (Diambil pada tanggal 27 Januari 2023)

Berdasarkan gambar 7, dapat disimpulkan bahwa hanya 3 dari 15 (20%) mahasiswa yang memahami TBW dan selebihnya (80%) belum memahami TBW.



Gambar 8. Hasil pretest pemahaman TBW (Diambil pada tanggal 27 Januari 2023)

Berdasarkan gambar 8, nilai rata-rata mahasiswa yang mengikuti pretest pemahaman TBW hanya sebesar 5,73

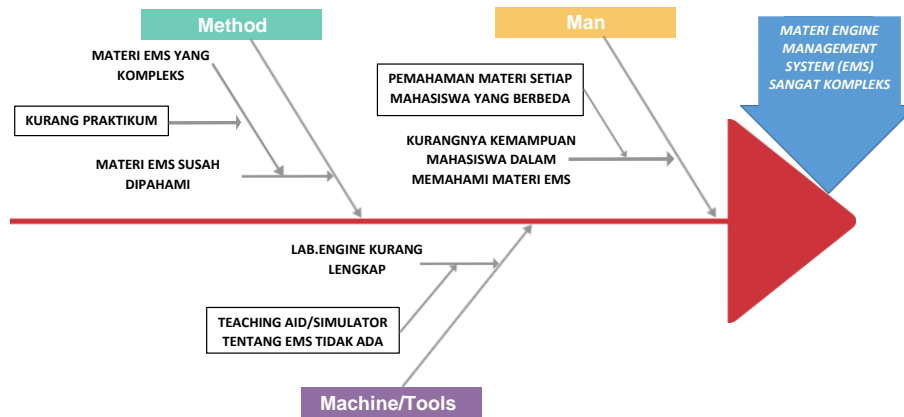
2. Penerapan Target

Tabel 1. SMART

SPECIFIC	Purwarupa simulator <i>throttle by wire</i>
MEASURABLE	Memudahkan mahasiswa dalam memahami prinsip dasar EMS
ACHIEVABLE	Simulator dapat digunakan
RELEVANT	Sesuai visi Program Studi Mesin Otomotif
TIME	Target tercapai pada Bulan Juli 2023

3. Analisis Sebab Akibat

Analisis sebab akibat menggunakan analisis fishbone sehingga diketahui penyebab utama kurangnya pemahaman tentang EMS yaitu karena faktor *man*, *method*, dan *machine/tools*.



Gambar 9. Analisis fishbone

4. Rencana Penanggulangan

Untuk mengatasi root cause (faktor man, method, dan machine /tools), maka dicarilah alternatif solusinya. Alternatif solusi ditentukan menggunakan metode 5W+2H). Pada tahapan rencana penanggulangan ini menggunakan metode 5W+2H

seperti pada Tabel 2. Tahap perencanaan ini dilakukan agar pada saat penanggulangan nanti akan lebih terarah dan terkontrol sehingga dapat mencapai tujuan utama ataupun target yang sudah ditentukan. Rencana penanggulangan yang ditentukan adalah dibuatkan simulator TBW.

Tabel 2. Rencana penanggulangan

c	What	Why	When	Where	Who	How	
		Root Cause				Alternatif Solusi	Much (Biaya)
1	Kurangnya kemampuan mahasiswa dalam memahami pembelajaran EMS	Pemahaman materi setiap mahasiswa yang berbeda	Januari s.d Juli 2023	UPT Otomotif Politeknik Astra	Aditya Endratma	Simulator throttle by wire	Rp 1.095.000,-
2	Materi EMS susah dipahami	Kurang praktikum					
3	Lab engine kurang lengkap	Trainer/simulator tentang EMS tidak ada					

III.HASIL DAN PEMBAHASAN

5. Pelaksanaan Penanggulangan

Pada tahap ini yang telah dilakukan adalah melakukan rencana penanggulangan yang sudah ditetapkan yaitu membuat simulator TBW. Berikut adalah langkah yang dilakukan untuk pembuatan TBW:

a. Komponen yang dibutuhkan

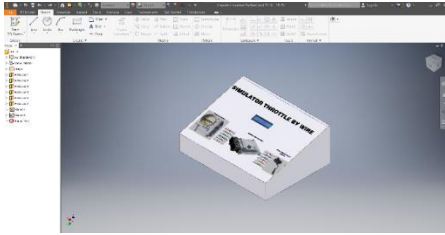
Langkah awal untuk pelaksanaan penanggulangan ini adalah dengan mendata komponen yang dibutuhkan. Setelah didata maka ditemukanlah beberapa komponen untuk membuat simulator TBW ini.

Tabel 3. Komponen simulator TBW

KOMPONEN YANG DIBUTUHKAN
PCV BOARD
ARDUINO
KABEL
DRIVER MOTOR
LCD
ADAPTOR
MODUL STEP DOWN
KABEL POWER
POTENSIO METER
POWER SOCKET
SOCKET THROTTLE BODY
THROTTLE BODY

b. Desain konsep alat

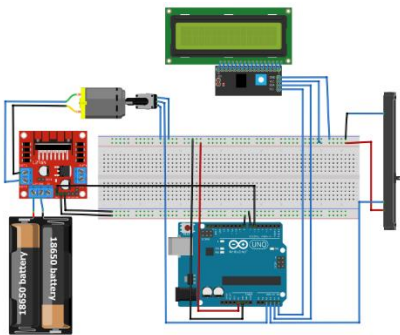
Pada langkah ini penulis melakukan desain sketsa konsep dengan bahan-bahan yang sudah didata diatas menggunakan alat *Software Autodesk Inventor*.



Gambar 10. Desain alat

c. Menyusun rangkaian elektronika

Pada langkah ini melakukan penyusunan serta merangkai komponen elektronika. Rangkaian tersebut bisa dilihat pada gambar 11 yang dibuat menggunakan software fritzing sebagai acuan penyusunan rangkaian yang sebenarnya.



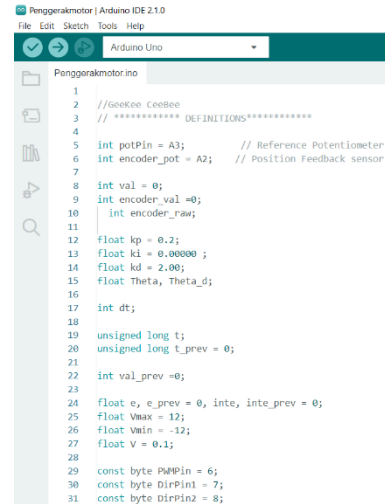
Gambar 11. Rangkaian elektronika

Berikut fungsi tiap komponen:

- Arduino sebagai komponen pengganti ecu dalam kendaraan nyata
- Potensiometer sebagai sinyal input pengganti *accelerator pedal sensor*.
- Driver motor berfungsi untuk merubah sinyal control dengan arus rendah menjadi arus yang lebih tinggi untuk menggerakkan motor.
- LCD berfungsi untuk menampilkan hasil data Arduino yang dikonversikan dalam satuan persen
- Modul step down berfungsi untuk menurunkan tegangan

d. Pemrograman Arduino

Pemrograman atau *coding* arduino dilakukan menggunakan *software* Arduino IDE. Arduino IDE ini untuk memprogram kinerja dari sensor dan arduino sesuai permintaan yaitu memunculkan hasil pembacaan sensor di LCD.



Gambar 12. Program arduino

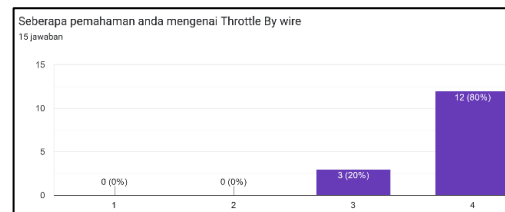
e. Merangkai semua komponen

Tahapan penanggulangan terakhir adalah merangkai semua komponen sesuai sketsa menjadi satu.



Gambar 13. Hasil perakitan

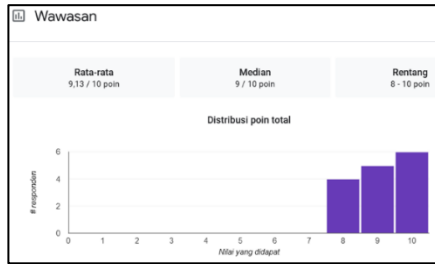
6. Evaluasi Hasil



Gambar 14. Pemahaman TBW setelah menggunakan simulator

(Diambil pada tanggal 28 Juni 2023)

Pada gambar 14 menunjukkan data setelah penggunaan simulator TBW. Setelah adanya simulator tersebut, semua mahasiswa telah memahami TBW. Pemahaman mahasiswa tentang TBW meningkat dari yang sebelumnya 20% menjadi 100% (meningkat 80%).



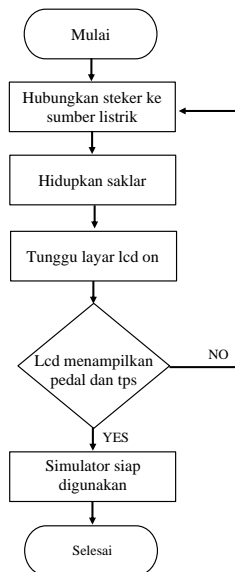
Gambar 15. Hasil posttest pemahaman *throttle-by-wire*

(Diambil pada tanggal 28 Juni 2023)

Berdasarkan gambar 15, nilai rata-rata mahasiswa yang mengikuti posttest pemahaman TBW sebesar 9,13. Hal ini meningkat dari nilai rata-rata hasil pretest yang hanya sebesar 5,73 kini meningkat menjadi 9,13 (meningkat sebesar 61%).

7. Standarisasi

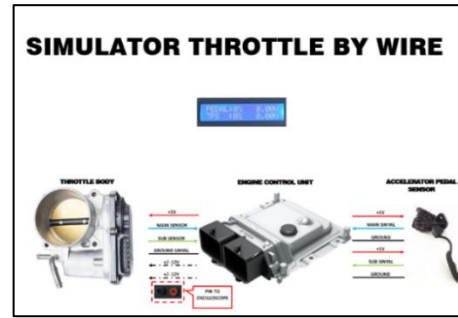
Penanggulangan yang telah dilakukan selanjutnya harus distandarisasi untuk mencegah masalah datang. Standarisasi dilakukan dengan membuat SOP (*Standard Operational Procedure*). SOP dibuat sebagai pedoman penggunaan alat sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan agar alat dapat bekerja dengan baik.



Gambar 16. *Flow chart*

8. Tindak Lanjut

Rencana yang akan datang telah ditetapkan oleh penulis yaitu akan ditambahkannya pin untuk tempat pengukuran menggunakan alat *oscilloscope* seperti gambar 17.



Gambar 17. Tindak lanjut

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil data yang telah dipaparkan di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan dibuatnya simulator TBW dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami prinsip dasar tentang EMS dan juga diharapkan dapat memberikan landasan yang kuat bagi mahasiswa untuk mengembangkan kompetensi dan keterampilan dalam bidang teknologi otomotif yang terus berkembang. Dengan memudahkannya pemahaman mahasiswa maka pembuatan simulator dapat diterapkan untuk mempermudah dalam penyampaian materi pembelajaran yang lainnya.

V. KUTIPAN DAN DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Lahti, "Engine Management Systems," *Encycl. Automot. Eng.*, pp. 1–17, 2014, doi: 10.1002/9781118354179.auto068.
- [2] D. Adi Wijaya, "Pengaruh Sudut Pedal Gas Terhadap Bukaannya Throttle Simulator Throttle-By-Wire," *Politek. Negeri Malang*, vol. 3, no. October, pp. 2476–9983, 2017.
- [3] L. Teori, "Rancang Bangun Sistem Otomasi Rumah Menggunakan Bluetooth Dan Sms Pada Mobile Device," *Snasti 2009*, pp. 303–309, 2009.
- [4] "A_10_M_Rahman_Firmansyah_18074055_111_2021.pdf."
- [5] C. W. Assah, J. O. Wuwung, and S. R. U. A. Sompie, "Pengukuran Kinerja Mobil Terhadap Penggunaan Piggyback Pada Electronic Control Unit," *J. Ilm. Tek. Elektro*, 2020.
- [6] H. R. Fajrin, U. Zakiyyah, and K. Supriyadi, "Alat Pengukur Ph Berbasis Arduino," *Med. Tek. J. Tek. Elektromedik Indones.*, vol. 1, no. 2, 2020, doi: 10.18196/mt.010207.
- [7] R. Ridarmin, F. Fauzansyah, E. Elisawati, and E. Prasetyo, "Prototype Robot Line Follower Arduino Uno Menggunakan 4 Sensor Tcrt5000," *INFORMATIKA*, vol. 11, no. 2, p. 17, 2019, doi: 10.36723/juri.v11i2.183.