



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

# TECHNOLOGIC

VOLUME 15 NOMOR 1 | JUNI 2024

## 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](http://www.polytechnic.astra.ac.id)

Email: [editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id](mailto:editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id)

## **DEWAN REDAKSI**

### **Technologic**

**Ketua Editor:**

Dr. Setia Abikusna, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. (Politeknik Astra)

**Dewan Editor:**

Lin Prasetyani, S.T., M.T. (Politeknik Astra)

Rida Indah Fariani, S.Si., M.T.I (Politeknik Astra)

Yohanes Tri Joko Wibowo, S.T., M.T. (Politeknik Astra)

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

**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)

Prof. Dr. Ir. Muhammad Mukhlisin MT., IPM. (Politeknik Negeri Semarang)

Dr. Ir. Sirajuddin, ST., MT., IPU (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)

**Asisten Editor:**

Asri Aisyah, A.md. (Politeknik Astra)

Kristina Hutajulu, S.Kom. (Politeknik Astra)

**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](http://www.polytechnic.astra.ac.id)

Email: [editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id](mailto:editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id)

## **EDITORIAL**

Pembaca yang budiman,

Puji syukur kita dapat berjumpa kembali dengan Technologic Volume 15 No. 1, Edisi Juni 2024.

Pembaca, Jurnal Technologic Edisi Juni 2024 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

<b>MENINGKATKAN BENEFIT PADA PROSES PENGURASAN AIR DARI KONTROL ELEKTRIK KE KONTROL PNEUMATIK, PADA SISTEM UDARA BERTEKANAN</b>	<b>1</b>
Yohanes Climacus Utama, Fauzan Arya Ramadani, Ade Susilo, Afitro Adam Nugraha, Andreas Edi Widyartono	
<b>MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PROSES <i>PURGING ENGINE DIESEL</i> MENGGUNAKAN <i>DIESEL PURGING KIT</i> BERBASIS ARDUINO UNO DI PT ASTRA INTERNATIONAL ISUZU SALES <i>OPERATION CABANG CIPUTAT</i></b>	<b>7</b>
Prio Sembodo, Ajib Rosadi, Busrah , Afitro Adam Nugraha, Rusdi Febriyanto	
<b>ALTERNATIF DESAIN STRUKTUR BAJA BENTANG 24 METER STRUKTUR BANGUNAN 3 LANTAI</b>	<b>15</b>
Sofian Arissaputra, Ananda Aprillia	
<b>RANCANG BANGUN ALAT <i>SCALING PORTABEL</i> UNTUK MENURUNKAN WAKTU <i>DOWNTIME</i> PADA <i>DIES</i> TIPE M DI PT. GZB</b>	<b>22</b>
Ferdhika Ariansyah, Nursim	
<b>REKAYASA SISTEM PEMANTAU LEVEL SUSPENSİ BELAKANG PADA UNIT KOMATSU DUMP TRUCK HD785-7 DI PT XYZ SITE BATULICIN</b>	<b>28</b>
Elroy FKP Tarigan, Teguh Ramadhan, Nur Rofiq Syuhada	
<b>OPTIMALISASI PROSES DENGAN METODE <i>COMMONIZE BOOTH B</i> UNTUK <i>MATERIAL X** TWO TONE KANSAI PAINT</i> di <i>LINE TOPCOAT ASSEMBLY PLANT</i></b>	<b>35</b>
Akmal Mukhtariz, Andreas Edi Widyartono, Yohanes P Agung Purwoko, Mahardhika Amri, Rusdi Febriyanto	
<b>PEMANFAATAN ENERGI ANGIN <i>COOLING TOWER</i> SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF DI AREA <i>PAINTING</i> PT ASTRA DAIHATSU MOTOR KARAWANG</b>	<b>42</b>
Lukman Wijanarno, Ajib Rosadi, Hadiyanto, Afitro Adam Nugraha	
<b>RANCANG BANGUN UNIVERSAL <i>TOOL BIT</i> UNTUK PENGENCANGAN MUR PENGUNCI <i>TIE ROD</i></b>	<b>49</b>
Yusak Faqih Wibowo, Yohanes C. Utama, dan Ajib Rosadi, Afitro Adam Nugraha	
<b>ANALISA POMPA <i>COOLING WATER SUPPLY</i> UNTUK MENGHASILKAN STANDAR POMPA YANG EFISIEN DI <i>COOLING TOWER</i> 4 PT EFG</b>	<b>56</b>
Fendi Ridho Febriyanto, Yohanes P Agung Purwoko, Ade Susilo, Rusdi Febriyanto	
<b>PEMBUATAN JIG POSITIONING UNTUK MENGURANGI <i>CYCLE TIME</i> PROSES <i>ASSY UNIT</i> PEMASANGAN <i>NUT SPRING M5</i> KE <i>LIGHT ASSY FRONT COMB</i> PADA <i>STATION 456 TYPE MU26</i> DI PT.XYZ</b>	<b>64</b>
Nensi Yuselin, Muhamad Usman	

**MENURUNKAN *CYCLE TIME STOCK OPNAME IMPORT PARTS* DENGAN *PATTERN SUPPLY FORM*  
BERBASIS *WEBSITE* DI *ASSEMBLING K-LINE 5 PT ASTRA DAIHATSU MOTOR* 71**

Rudi Kiswanto, Yohanes Climacus Utama, Afitro Adam Nugraha, dan Pramastya Widya Naluri

**TINJAUAN PERBANDINGAN METODE PERHITUNGAN VOLUME TIMBUNAN DI PROYEK SIERRA  
INTERCULTURAL SCHOOL SECARA MANUAL DAN FOTOGRAMETRI 79**

Merdy Evalina Silaban , Muhammad Fajri Eka Prakasa

**MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PROSES *PURGING ENGINE DIESEL* MENGGUNAKAN *DIESEL PURGING KIT* BERBASIS ARDUINO UNO DI PT ASTRA INTERNATIONAL ISUZU SALES OPERATION CABANG CIPUTAT**

Prio Sembodo<sup>1</sup>, Ajib Rosadi<sup>2</sup>, Busrah<sup>3</sup>, Afitro Adam Nugraha<sup>4\*</sup>, Rusdi Febriyanto<sup>5</sup>

<sup>1,2,4</sup>Mesin Otomotif, Politeknik Astra, Bekasi, 17530, Indonesia

<sup>3</sup>Astra Isuzu sevice operation Ciputat, Tangerang Selatan, Indonesia

<sup>5</sup>Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Politeknik Astra: Bekasi, 17530, Indonesia

E-mail: afitroadam22@gmail.com\*

*Abstract— A diesel engine is an internal combustion engine that uses fuel injection pressure and high compression pressure to ignite the fuel without the aid of a spark. Fuel system issues are a common concern with diesel engines. This is also backed by survey data, which show that during periodic maintenance checks at 5,000 or 10,000 KM, the state of the gasoline lines is marked as unclean, and it is advised that the fuel system be maintained regularly. Fuel system maintenance can be done using the diesel purging method. Equipment for conventional diesel purging cannot determine the level of fluid turbidity. For this reason, a diesel purging kit based on Arduino Uno has been developed which is equipped with a digital display to read the turbidity level of the diesel purging process fluid so that it is hoped that it can facilitate mechanics in the diesel purging process and make it more efficient and effective. The Quality Control Circle (QCC) is used for research analysis, with considerations based on SQCDME features, and the SMART technique is used to determine targets. The test results for the Diesel Purging Kit show a graph of the fluid turbidity of the diesel engine purging process. From the first 5 minutes to the 20th minute, the percentage of fluid turbidity increased significantly. However, there was only a 2% rise in the final minute of the operation, indicating that the process achieved its maximum turbidity of 72%. After using this equipment, the diesel purging process can reduce overall work time by 30 minutes compared to before, potentially increasing workshop income by 128,916. Based on these findings, this device can simplify the diesel purging process and is deemed safe for use.*

*Keywords: Arduino UNO, Trouble Shooting, Diesel Engine, Diesel Purging, Turbidity Level*

*Abstrak— Mesin diesel merupakan mesin pembakaran internal yang menggunakan tekanan injeksi bahan bakar dan tekanan kompresi yang tinggi dalam menyalakan bahan bakar tanpa adanya bantuan percikan bunga api. Masalah yang sering terjadi pada mesin *diesel* adalah gangguan pada sistem bahan bakar. Hal ini juga didukung hasil survei pada saat perawatan berkala *checking* 5.000 KM atau 10.000 KM kondisi saluran bahan bakar akan terindikasi kotor dan disarankan untuk dilakukan perawatan berkala sistem bahan bakar. Perawatan sistem bahan bakar dapat dilakukan dengan metode *diesel purging*. Peralatan untuk *diesel purging* secara konvensional tidak dapat mengetahui tingkat kekeruhan cairan. Oleh karena itu, dikembangkan Peralatan *diesel purging kit* berbasis arduino uno yang sudah dilengkapi dengan *display* digital guna membaca tingkat kekeruhan dari cairan proses *diesel purging* sehingga diharapkan dapat memudahkan mekanik dalam proses *diesel purging* dan membuat itu menjadi lebih efisien dan efektif. Analisis penelitian menggunakan *Quality Control Circle (QCC)* dengan pertimbangan berdasarkan aspek *SQCDME* dengan penetapan target menggunakan metode SMART. Hasil pengujian penggunaan alat *Diesel Purging Kit* menunjukkan grafik dari kekeruhan cairan proses *purging engine diesel* pada saat 5 menit pertama hingga menit ke 20 terjadi peningkatan persentase kekeruhan cairan yang signifikan. Namun, di menit terakhir proses hanya terjadi peningkatan 2% yang berarti hasil maksimal proses tersebut menyentuh angka kekeruhan 72 %. Setelah adanya alat tersebut proses *purging diesel* dapat memangkas waktu total pengerjaan sebesar 30 menit dibanding sebelum adanya alat dan berpotensi revenue bengkel bertambah harga 128.916. Berdasarkan hasil tersebut maka peralatan ini dapat mempermudah proses *purging diesel* dan dinyatakan layak dipakai.*

*Kata Kunci: Arduino UNO, Trouble Shooting, Mesin Diesel, Purging Diesel, Tingkat Kekeruhan*

**I. PENDAHULUAN**

Pada tahun 1893 seorang insinyur dari Jerman bernama Dr. Rudolf Diesel berhasil menemukan mesin *diesel*. Mesin *diesel* adalah mesin yang dikenal

sebagai mesin pembakaran internal yang menggunakan panas kompresi untuk menyalakan bahan bakar yang telah disemprotkan *nozzle* ke dalam ruang bakar. Mesin *diesel* ini sangat berbeda dengan

mesin bensin karena pada mesin *diesel* ini tidak memerlukan sistem pengapian layaknya mesin bensin yang memerlukan busi sebagai pemercik api untuk menyalakan bahan bakar[1]. Pada mesin *diesel* ini memiliki beberapa komponen utama dalam sistem bahan bakarnya, yaitu *injector* atau *nozzle* dan pompa injeksi yang masing-masing berfungsi untuk menyemprotkan bahan bakar ke ruang bakar dan pompa injeksi berfungsi untuk mendistribusikan bahan bakar bertekanan tinggi ke masing-masing silinder melalui *injector*[2].

Pada saat ini bahan bakar *diesel* yang diperjualkan oleh Pertamina ke konsumen, yaitu Solar, Dexlite, dan Pertamina Dex. Solar memiliki *cetane number* (CN) 43 dan kandungan sulfur 3.500 *part per million* (ppm), sedangkan Dexlite memiliki CN 51 dan kandungan sulfur 1.200 ppm, dan Pertamina Dex dengan CN 53 dan kandungan sulfur maksimal 300 ppm[3].

Cara kerja dari mesin *Diesel* yaitu bahan bakar dari tangki akan disalurkan ke dalam pompa injeksi dan dari pompa injeksi tersebut bahan bakar akan disalurkan ke *nozzle*, dimana *nozzle* akan menyemprotkan bahan bakar ke dalam ruang bakar berbentuk kabut atau butiran halus. Butiran kabut itu akan bercampur dengan udara yang sudah terkompresi yang memiliki suhu dan tekanan yang tinggi. Udara yang sudah terkompresi tersebut membuat butiran kabut cairan bahan bakar menguap dan menyatu di ruang bakar sehingga terjadi pembakaran. Akibat proses pembakaran tersebut akan mendorong piston ke bawah dengan perantara *connecting rod* dan diteruskan ke poros engkol sehingga terjadi gerak putar[2].

Masalah yang sering terjadi pada mesin *diesel* adalah gangguan pada sistem bahan bakar yang menyebabkan knocking, *idle* tidak stabil, akselerasi buruk, keluar asap berlebih dan lain-lain[4]. Ketika terjadi gangguan tersebut *trouble shooting* harus dilakukan pada sistem bahan bakar dan perawatan berkala dapat dilakukan untuk meminimalisir gangguan-gangguan pada sistem bahan bakar mesin *diesel*[2]. Tujuan dilakukannya perawatan adalah agar usia mesin dapat bertahan lebih lama, serta dapat menjamin mesin tersebut memiliki efisiensi dan daya kemampuan yang maksimal, tingkat keamanan yang terjamin dan biaya perawatan yang lebih terjangkau[5]. Akan tetapi, agar tujuan tersebut dapat terlaksana maka perawatan komponen mesin tersebut harus berdasarkan teknik perawatan yang benar. Perawatan itu antara lain kalibrasi pompa injeksi, kalibrasi *injector*[2]. Salah satu cara perawatan yang lebih mudah adalah dengan *purging engine*

*diesel*. *Purging engine diesel* adalah proses membersihkan saluran sistem bahan bakar dengan cara memasukan cairan *cleaner* melalui pompa injeksi dan disalurkan ke masing-masing *injector*. [6].

Berdasarkan hasil observasi penulis di bengkel ditemukan pada proses *purging diesel* ini mekanik masih kesusahan dikarenakan belum adanya alat yang memadai untuk menunjang proses *purging engine diesel*, sebelumnya para mekanik melakukan *purging* hanya menggunakan botol yang langsung disalurkan ke pompa injeksi, itu pun sangat jarang dilakukan dan kebanyakan para mekanik langsung memasukan cairan ke dalam tangki bahan bakar, dimana itu sangat tidak efektif dalam membersihkan partikel yang menyumbat di saluran bahan bakar serta dengan cara tersebut tidak sesuai dengan panduan penggunaan cairan *diesel injection cleaner* dan jika menggunakan botol bekas kemungkinan besar cairan yang ada di dalam botol akan tumpah sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan serta dapat merusak komponen yang terkena cairan. Oleh karena itu, diperlukan alat yang memadai yaitu dengan menggunakan *diesel purging* kit berbasis arduino uno yang sudah dilengkapi dengan indikator digital guna membaca tingkat kekeruhan cairan dari proses *purging* diesel sehingga diharapkan dapat memudahkan mekanik dalam proses *purging engine diesel* dan membuat proses tersebut menjadi lebih efisien dan efektif serta aman.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. *Purging engine diesel*

*Purging engine diesel* adalah proses membersihkan saluran sistem bahan bakar dengan cara memasukan cairan *cleaner* melalui pompa injeksi dan disalurkan ke masing-masing *injector*. *Purging diesel* bertujuan untuk menghilangkan endapan pada sistem injeksi bahan bakar dan ruang bakar yang bisa mengakibatkan gangguan pada mesin *diesel*[6].

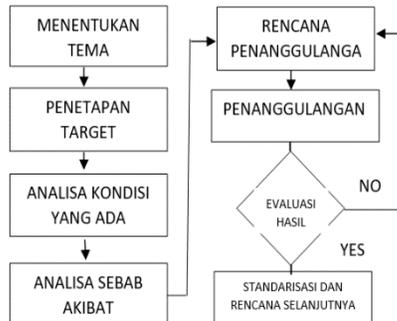
### 2.2. Arduino UNO

Arduino UNO adalah sebuah board berbasis mikrokontroler yang nantinya akan digunakan dalam proyek ini sebagai kontroler parameter kekeruhan cairan dari proses *purging engine diesel*. Papan mikrokontroler ini mempunyai mikroprosesor Atmega328P yang akan memudahkan pemakaian untuk pemrograman[7].

### 2.3. *Quality Control Circle (QCC)*

QCC adalah sekelompok kecil karyawan atau pekerja dalam lingkup pekerjaan sejenis yang

berkontribusi dalam peningkatan kualitas perusahaan dengan cara mengidentifikasi, menyelidiki dan menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan pekerjaan mereka secara sukarela dan teratur. Pada tim QCC ini biasanya beranggotakan lebih dari 3 orang yang terdiri dari fasilitator, *circle leader*, *thema leader*, notulen dan anggota.



Gambar 1. Tahapan QCC

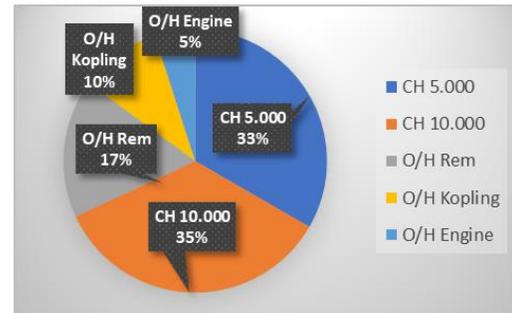
Dalam aktivitas QCC ini terdapat beberapa tahapan:

1. Menentukan tema, dalam penelitian ini tema ditentukan berdasarkan analisis aspek *Safety, Quality, Cost, Delivery, Morality, Environment* (SQCDME).
2. Menetapkan target, metode yang digunakan dalam menetapkan target adalah SMART (*Specific-Measurable-Achievable-Relevant-Time Base*)
3. Analisa kondisi yang ada, penulis menemukan beberapa fakta yang ada di lapangan dari aspek *Man, Method, Machine*, dan *Environment* (*3M + 1E*)
4. Analisis sebab akibat, penulis menganalisis penyebab terjadinya masalah dengan metode *fishbone*
5. Merencanakan penanggulangan, penulis merencanakan perbaikan dengan metode *5W + 2H* (*What, Where, When, Why, Who, How, How Much*).
6. Penanggulangan, perbaikan yang akan dilakukan penulis sesuai dengan rencana perbaikan yang sudah ada.
7. Evaluasi hasil, semua proses perbaikan yang sudah dilakukan akan dievaluasi agar sesuai dengan target yang sudah ditentukan.

Standarasi dan rencana yang akan datang, penulis membuat standarasi tindakan yang sudah dilakukan dengan membuat SOP (*Standard Operational Procedure*) dan penulis menetapkan permasalahan yang akan diselesaikan untuk aktivitas selanjutnya.

### III.HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Menentukan Tema



Gambar 2. Grafik Data *General Repair*

Pada gambar 2 bisa dilihat data rata-rata *general repair* yang dilakukan di bengkel. Pada saat perawatan berkala *checking* 5.000 KM atau 10.000 KM kondisi saluran bahan bakar akan terindikasi kotor dan bengkel menyarankan untuk dilakukan *purgung diesel*. Akan tetapi, Pada prosesnya di lapangan karena tidak adanya alat maka cairan tersebut hanya dimasukan langsung ke tangki bahan bakar atau hanya menggunakan botol bekas sebagai alatnya. Hal itulah yang membuat pada saat proses *Purgung Engine Diesel* tersebut kurang efektif dan efisien. Bisa dilihat analisis permasalahan berdasarkan aspek SQCDME di bawah ini.

Aspek *Safety, Quality, Cost, Delivery, Morality, Environment* (SQCDME).

1. *Safety* : Proses *purgung* dengan cara memakai botol bekas akan memungkinkan cairan tumpah sehingga dapat merusak komponen lain dan terkena tangan.
2. *Quality* : Teknik *purgung* dengan cara memakai botol bekas dan langsung memasukan cairan ke tangki belum efisien dan kurang efektif dalam membersihkan saluran sistem bahan bakar.
3. *Cost* : Selama ini proses *purgung engine diesel* tidak dijasakan.
4. *Delivery* : Memakan waktu yang lama karena harus mencari botol bekas dan selang tambahan.
5. *Morality* : Mekanik merasa kurang senang saat mendapat PKB *purgung engine diesel*
6. *Environment* : Cairan rawan tumpah dan dapat mengotori lantai

Berdasarkan aspek diatas, tema yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah pembuatan alat *purgung diesel kit* berbasis Arduino. Proses *purgung engine diesel* dimulai dari persiapan alat dan bahan. Dalam proses ini membutuhkan waktu sekitar 60 menit dari mulai persiapan hingga selesai.

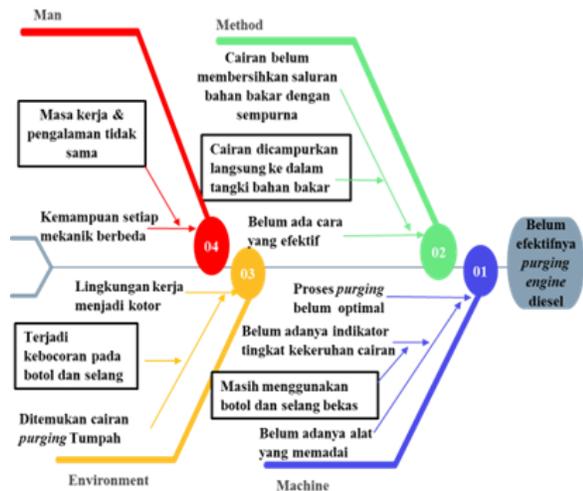
Tabel 1. Analisa Kondisi yang Ada

FAKTOR	ANALISIS	KONDISI YANG ADA	KONDISI IDEAL	KET
Man	Mengamati proses kerja mekanik	Mekanik kesusahan dalam proses <i>purging diesel</i>	<i>Purging</i> harus dilakukan dengan alat yang memadai sehingga memudahkan mekanik	NG
Method	Mengamati proses <i>purging</i>	Menggunakan botol bekas dan langsung memasukan cairan ke tangki bahan bakar	<i>Purging</i> harus dilakukan dengan benar agar efektif membersihkan saluran bahan bakar	NG
Machine	Mengamati ketersediaan alat di ruang alat	Tidak ada alat untuk <i>purging engine</i> diesel	Harus ada alat untuk menunjang proses <i>purging diesel</i>	NG
Environment	Mengamati lingkungan sekitar	Ditemukan cairan <i>purging</i> yang tumpah	Tidak adanya cairan yang tumpah	NG

Sesuai tabel 1, kondisi yang ada dikatakan NG (*Not Good*) apabila kondisi tersebut tidak sesuai dengan harapan atau kondisi ideal. Sebaliknya, jika kondisi tersebut dikatakan OK maka sudah sesuai dengan kondisi ideal *fishbone* guna mendapatkan masalah yang paling dominan sesuai pada gambar 3.

3.2. Analisa Sebab Akibat

Tahapan selanjutnya yang dilakukan adalah analisa sebab akibat dari analisis faktor pada tahapan ketiga. Pada tahapan ini dilakukan menggunakan



Gambar 3. Fishbone Diagram

3.3. Rencana Penanggulangan

Tabel 2. Rencana Penanggulangan

5W + 2H	FAKTOR			
	ENVIRONMENT	METHOD	MACHINE	MAN
WHAT	Ditemukan cairan <i>purging</i> Tumpah	Cairan belum membersihkan dengan sempurna	Belum adanya indikator tingkat kekeruhan cairan	Kemampuan setiap mekanik berbeda
WHY	Terjadi kebocoran pada botol dan selang	Belum adanya alat yang memadai untuk menunjang proses <i>Purging Engine Diesel</i>		Masa kerja & pengalaman berbeda
HOW	Membuat alat <i>Diesel Purging Kit</i> Berbasis Arduino & sosialisasi alat			
WHERE	Astra Isuzu Sales Operation Cabang Ciputat			
WHO	Prio Sembodo			
WHEN	18 Januari 2023-30 Juni 2023			
HOW MUCH	525.000			

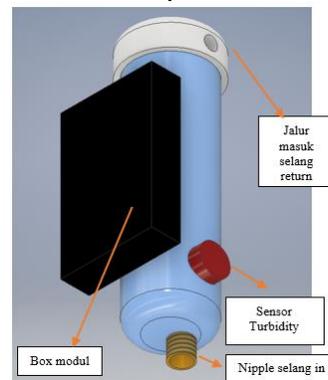
Pada tahapan rencana penanggulangan ini menggunakan metode 5W+2H seperti pada tabel 2. Tahap perencanaan ini dilakukan agar pada saat penanggulangan nanti akan lebih terarah dan terkontrol sehingga dapat mencapai tujuan utama ataupun target yang sudah ditentukan. Rencana penanggulangan yang ditentukan adalah pembuatan alat *Diesel Purging Kit* Berbasis Arduino Uno.

3.4. Penanggulangan

Pada tahapan ini yang dilakukan adalah melakukan rencana penanggulangan yang sudah ditetapkan yaitu membuat alat *Diesel Purging Kit* Berbasis Arduino Uno.

Berikut adalah langkah yang dilakukan pada saat pembuatan alat :

- a. Mendesain konsep alat

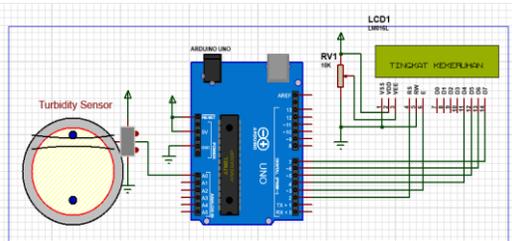


Gambar 4. Desain Sketsa Konsep Alat *Purging*

Langkah awal dari penanggulangan ini adalah dengan mendesain sketsa konsep alat menggunakan *Software Inventor*. Desain awal ini akan digunakan sebagai acuan penyusunan beberapa komponen.

b. Menyusun Rangkaian Elektronika

Pada langkah ini yaitu melakukan penyusunan serta merangkai komponen elektronika seperti Arduino UNO, *Turbidity* Sensor, Baterai, LCD. Beberapa komponen tersebut disusun sedemikian rupa di dalam *box* modul. Rangkaian tersebut bisa dilihat pada gambar 5. yang dibuat menggunakan *software Proteus 8* sebagai acuan penyusunan rangkaian yang sebenarnya.



Gambar 5. Rangkaian Elektronika

c. Pemrograman Arduino UNO

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.

```

Tes_Sensor\Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
Select Board
Tes_Sensor.ino
1 #include<LiquidCrystal.h>
2 LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7);
3
4 #define sensor_pin A0
5 int read_ADC;
6 int ntu;
7
8 void setup(){// put your setup code here, to run once
9 pinMode(sensor_pin, INPUT);
10
11 //lcd.begin(16, 2); // configura lcd numero columnas y filas
12 //lcd.clear();
13 //lcd.setCursor(0,0);
14 //lcd.print(" Welcome to ");
15 //lcd.setCursor(0,1);
16 //lcd.print("turbidity sensor");
17 //delay(2000);
18 //lcd.clear();
19 Serial.begin(9600);
20 }
21
22 void loop(){
23 read_ADC = analogRead(sensor_pin);
24 if(read_ADC>700)read_ADC=700;
25
26 ntu = map(read_ADC, 0, 700, 300, 0);
27
28 //lcd.setCursor(0,0);
29 //lcd.print("turbidity: ");
30 //lcd.print(ntu);
31 //lcd.print(" ");
32 //lcd.print(" ");
33 Serial.print("Tahan : ");
34 Serial.print(read_ADC);
35 Serial.print(", Kekeruhan : ");
36 Serial.println(ntu);
    
```

Gambar 6. Arduino IDE

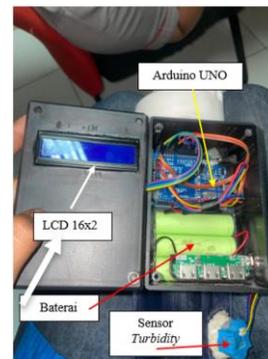
d. Menyusun Semua Komponen

Tahapan penanggulangan terakhir adalah merangkai semua komponen sesuai sketsa pada gambar 5 menjadi satu.



Gambar 7. Tampilan LCD

Pada LCD menampilkan indikator output pembacaan sensor kekeruhan cairan. Setelah sebelumnya diprogram menggunakan *software* Arduino IDE dan diunggah ke arduino maka hasil dari pembacaan sensor akan ditampilkan pada LCD.



Gambar 8. Rangkaian *Box* Modul Arduino

Rangkaian pada gambar 9 tersebut dirangkai menjadi satu di dalam *box* plastik agar terlihat lebih rapih dan terstruktur.



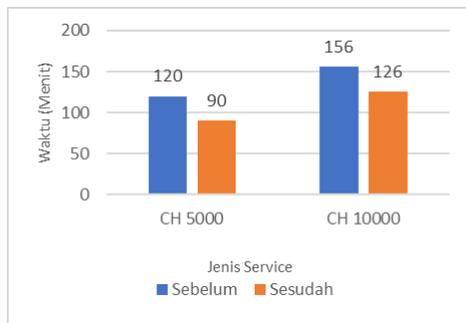
Gambar 9. Bentuk Alat *Diesel Purgung Kit*

Pada gambar 9 adalah bentuk *final* dari penanggulangan yaitu alat *Diesel purgung kit* berbasis arduino.

3.5. Evaluasi Hasil

Tabel 3. Perbandingan Waktu Proses *Purging* Diesel

No	Uraian Pekerjaan	Waktu Sebelum Adanya Alat	Waktu Sesudah Adanya Alat	Selisih Waktu
1	Siapkan botol dan selang bekas	00.15.00	00.03.00	00.12.00
2	Lubangi botol	00.02.00	00.00.00	00.02.00
3	Potong selang sesuai kebutuhan	00.02.00	00.00.00	00.02.00
4	Lepas selang bawaan pada pompa injeksi	00.01.00	00.01.00	00.00.00
5	Pasang selang tambahan pada nipple pompa injeksi	00.01.00	00.01.00	00.00.00
6	Isi botol dengan cairan purging	00.01.00	00.01.00	00.00.00
7	Ikat botol pada tempat yang sekiranya aman	00.04.00	00.00.00	00.04.00
8	Masukan selang tambahan tadi hingga ke dasar botol	00.00.45	00.00.00	00.00.45
9	Menyalakan mesin	00.00.30	00.00.30	00.00.00
10	Tunggu cairan hingga tersisa seperempat	00.20.00	00.20.00	00.00.00
11	Mematikan mesin	00.00.30	00.00.30	00.00.00
12	Lepas selang bawaan pada pompa injeksi	00.01.00	00.01.00	00.00.00
13	Lepas ikatan botol pada penyangga	00.05.00	00.00.00	00.05.00
14	Pasang kembali selang bawaan pompa injeksi	00.02.00	00.02.00	00.00.00
15	Bersihkan area kerja	00.05.00	00.02.00	00.03.00
	Total	01.00.45	00.32.00	00.28.45



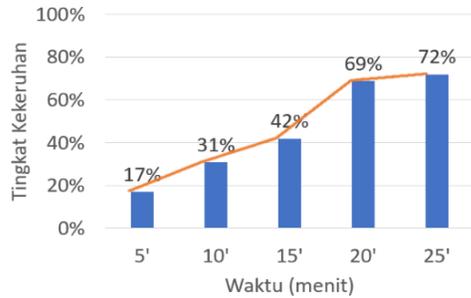
Gambar 10. Grafik Penurunan waktu Sesudah Adanya Alat

Tabel 4. Perbandingan Hasil Penanggulangan

Sebelum Penanggulangan	Setelah Penanggulangan
	

Menuang cairan dengan cara tersebut rawan tumpah	Lebih aman karena ada corong jadi kemungkinan tumpah kecil
	
Pengikat hanya tali biasa dan resiko botol terjatuh tinggi	Terdapat gantungan sehingga lebih aman
	
Letaknya sulit dijangkau sehingga susah untuk memantau keadaan cairan	Letaknya mudah dijangkau dan tabung transparan sehingga dapat memudahkan memantau cairan dan dilengkapi dengan indikator kekeruhan cairan

Pada gambar 11 menunjukkan penurunan waktu dari perawatan berkala CH 5000 dan 10000. Setelah adanya pengadaan alat tersebut proses *purging engine diesel* memangkas waktu sebesar 30 menit dibanding sebelum adanya alat. Sehingga sudah tidak adanya overtime pada CH 5000 dan 10000. Bisa dilihat perbandingan waktu pada gambar 11 jika dihitung waktu hanya membutuhkan waktu 32 menit untuk melakukan *purging engine diesel* dari mulai persiapan hingga selesai.



Gambar 11. Grafik Pengujian Alat Pada Unit Isuzu Panther

Grafik diatas merupakan hasil tingkat kekeruhan selama proses *purging diesel*, bisa dilihat pada gambar 11. Hasil pengujian menunjukkan grafik dari tingkat kekeruhan cairan dari proses *purging diesel* pada saat 5 menit pertama hingga menit ke 20 terjadi peningkatan persentase kekeruhan cairan yang signifikan. Namun, di menit terakhir proses hanya terjadi peningkatan 3% yang berarti hasil maksimal proses tersebut menyentuh angka kekeruhan 72%. Kekeruhan cairan tersebut dipengaruhi seberapa kotor kondisi saluran sistem bahan bakar dari kendaraan tersebut. Apabila semakin kotor maka cairan yang akan dihasilkan akan keruh dan persentase pada layar akan menunjukkan angka yang tinggi. Pada saat uji coba tidak ada kendala yang dialami dan menjadikan bahwa alat tersebut telah layak dipakai.



Gambar 12. Grafik Kuesioner Kemudahan *Purging diesel* Setelah Adanya Alat *Diesel Purging Kit*

Gambar 12 adalah grafik kuesioner yang diambil kepada mekanik mengenai kemudahan proses *purging diesel* dengan skala 0-5 dan hasilnya dengan adanya alat *diesel purging kit* berbasis arduino, mekanik merasakan proses *purging* menjadi lebih mudah

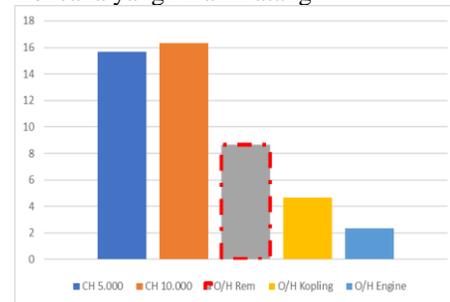
### 3.6. Standarisasi dan Rencana yang Akan Datang

Tahapan terakhir dari aktivitas ini adalah standarisasi dari penanggulangan yang telah dilakukan dan selanjutnya adalah menetapkan rencana yang akan datang.

#### a. Standarisasi

Penanggulangan yang telah dilakukan selanjutnya harus distandarisasi untuk mencegah masalah datang kembali. 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.

#### b. Rencana yang Akan Datang



Gambar 13. Grafik Data *General Repair*

Rencana yang akan datang telah ditetapkan oleh penulis, yaitu sesuai dengan grafik data diatas pada bagian O/H rem akan mengambil tema masalah proses *bleeding* rem yang masih manual.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan analisis yang sudah dilakukan diperoleh kesimpulan yaitu:

1. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian terhadap alat yang dibuat dan hasilnya alat berfungsi dengan baik.
2. Pada alat ini dilengkapi dengan *display* untuk melihat tingkat kekeruhan cairan dari proses *purging engine diesel*.
3. Dari hasil pengujian alat proses *purging diesel* menjadi lebih cepat 30 menit yang awalnya 60 menit dan proses tersebut jadi lebih efektif karena mekanik tidak perlu mencari botol bekas sebagai alatnya.
4. Dengan adanya alat *Diesel Purging Kit*, yang sebelumnya tidak dijasakan sekarang bisa dijasakan dengan harga 128.916 dan itu akan berpotensi *revenue* bengkel bertambah.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Syahyuniar, "Kalibrasi Pompa Injeksi Tipe Distributor Dalam Persamaan Aliran Bahan Bakar

- Engine Diesel | 61 Rusuminto Syahyuniar,” vol. 4, no. 2, 2017.
- [2] H. Effendi, A. P. Putra, and D. Sartika, “Kalibrasi Pompa Injeksi Tipe In-Line Dalam Persamaan Volume Bahan Bakar Motor Diesel 4 Silinder,” 2017.
- [3] A. D. Cappenberg, “PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN BAKAR SOLAR, BIOSOLAR DAN PERTAMINA DEX TERHADAP PRESTASI MOTOR DIESEL SILINDER TUNGGAL.”
- [4] Sariffudin, H. Widada, and M. F. A. Hase, “Analisis Menurunnya Kinerja Injektor terhadap Proses Pembakaran Motor Diesel di Kapal,” *E-Journal Marine Inside*, pp. 31–42, Dec. 2021, doi: 10.56943/ejmi.v3i2.32.
- [5] A. Rohermanto, S. Pengajar, J. Teknik, M. Politeknik, and N. Pontianak, “SISTEM ALIRAN BAHAN BAKAR PADA MESIN DIESEL MELALUI PENGATURAN M DEC ( MONITORING AND CONTROL SYSTEM ).”
- [6] A. and R. A. Alushkin T. and Zubritskii, “Test Results of Flushing Fluid ``Diesel Purge’’,” in *Proceedings of the 8th International Conference on Industrial Engineering*, V. R. Radionov Andrey A. and Gasiyarov, Ed., Cham: Springer International Publishing, 2023, pp. 859–868.
- [7] M. Alfian Ikhsan, M. Yahya, F. Alif Fiolana, P. Kekuruhan Air di Tandon Rumah Berbasis Arduino Uno, I. Kadiri Jl Sersan Suharmadji No, and K. Kediri Jawa Timur, “PENDETEKSI KEKERUHAN AIR DI TANDON RUMAH BERBASIS ARDUINO UNO,” *Jurnal Qua Teknika*, vol. 8, no. 2, pp. 17–29, 2018.
- [8] H. Leidiyana, H. Priantoro, F. R. Cinda Simatupang, U. Bina Sarana Informatika, and S. Nusa Mandiri, “PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI TINGKAT KEKERUHAN AIR KAMAR MANDI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO NANO,” vol. 7, no. 1, p. 2019