

Modifikasi Alat Pembaca Hasil Pengukuran Transducer Pada Engine Scania R580 Via Bluetooth

Rasma¹, Reza Febriano Armas¹, Thomas Junaedi¹, Hendro Purwono¹, Irwan Winardi¹

¹Department of Automotive & Heavy Equipment Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Indonesia
Email: rasma@ftumj.ac.id

ABSTRAK

Program Perawatan Mesin untuk Unit Komatsu maupun Scania. Pada saat Pelaksanaan Program Perawatan Mesin (PPM) dilakukan Oleh 3 Orang *Manpower* Khususnya pada pengukuran area *Fuel Filter* yang memiliki tidak efisien nya dalam Membaca hasil Pengukuran Transducer Pada *Fuel Filter* dan Efek kebisingan maupun Getaran yang tinggi. Pada Proses itu dinilai Kurang Efisien dan tidak *Safety* karena banyak Memerlukan *Manpower* dan Memberikan Efek Kesehatan yang tidak baik. Penggunaan Avometer dinilai Efektif dan *Safety* pada Pengukuran Transducer, akan tetapi Penggunaan Avometer masih kurang Efisien, dikarenakan harus mengkonversi satuan dari Voltage ke Bar. Oleh karena Itu diperlukan *Tool* yang dapat membaca Langsung Hasil Pengukuran ke satuan Bar tanpa harus mengkonvesinya terlebih dahulu.

Kata kunci : Transducer, Engine Scania R580, Bluetooth, Fuel System

ABSTRACT

Machine Maintenance Programs For Both Komatsu And Scania Units. At The Time Of The Machine Maintenance Program (Ppm) Was Carried Out By 3 Manpower People, Especially In Measuring The Fuel Filter Area Which Was Inefficient In Reading Transducer Measurement Results On The Fuel Filter And The High Noise And Vibration Effects. In The Process It Is Considered To Be Less Efficient And Not Safe Because It Requires A Lot Of Manpower And Gives A Bad Health Effect. The Use Of Avometer Is Considered Effective And Safety On Transducer Measurements, But The Use Of Avometer Is Still Less Efficient, Because It Must Convert Units Of Voltage To Bar. Therefore, A Tool Is Needed That Can Read The Measurement Results Directly To The Bar Without Having To Con- Vent It First.

Keywords : Transducer, Engine Scania R580, Bluetooth, Fuel System

PENDAHULUAN

Kemajuan zaman yang selalu mengikuti perkembangan teknologi yang semakin canggih, membuat setiap manusia menginginkan hidup yang serba cepat, otomatis, praktis, efisien dan ekonomis.

Seperti halnya dalam transportasi atau *hauling*, sangatlah banyak alat-alat transportasi atau *hauling*, baik transportasi darat, laut maupun udara. Agar performa unit tetap dalam kondisi baik dan prima, maka perlu dilakukannya PPM (Program Pemeriksaan Mesin).

Maintenance adalah suatu kegiatan *service* untuk mencegah timbulnya keausan abnormal (kerusakan), sehingga umur alat dapat mencapai atau sesuai umur yang direkomendasikan oleh *factory*.

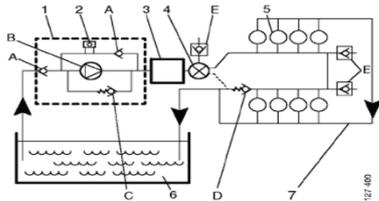
FUEL SYSTEM

Fuel System adalah sistem yang terdapat pada *engine diesel* yang berfungsi untuk mensuplay bahan bakar dari tangki ke masing-masing silinder melalui *Injector*, sesuai jumlah dan waktu yang tepat dalam bentuk partikel yang sangat halus/kabut, sehingga menghasilkan pembakaran yang sempurna untuk mendapatkan *power / tenaga* yang maksimum.

Pump Duse Einheit (PDE)

Pump Duse Einheit (PDE) adalah salah satu dari jenis-jenis *fuel system* yang digunakan oleh product Scania, diantaranya adalah Scania R580, yang dimana bahan bakar dibawa dari *injector*,

melalui saluran di kepala silinder (yang digunakan sebagai indikator kebocoran pada kendaraan tanpa jalur kembali) ke *fuel manifold*. Bahan bakar kemudian berjalan ke jalur balik tanpa tekanan melalui banjo di katup *overflow* dan kembali ke tangki bahan bakar. berikut adalah diagram alir *fuel system Pump Duse Einheit* (PDE) scania :



Gambar 1 Diagram alir Fuel system PDE

Feed Pump

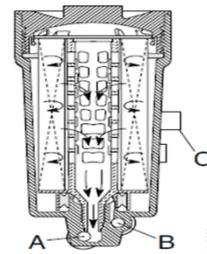
Fungsi *feed pump* adalah menghisap bahan bakar dari tangki dan mendorongnya melalui sistem pompa injeksi. *Feed Pump* adalah pompa tipe piston mekanis, yang melekat pada pompa injeksi. Ini didukung dari *camshaft* pompa injeksi yang memiliki dua lobus untuk menggerakkan *feed pump*.



Gambar 2 Feed Pump

Fuel Filter

Sesuai dengan namanya *fuel filter* merupakan komponen dalam *fuel system* yang berfungsi sebagai penyaring. Sebelum masuk ke *injection pump fuel* harus di saring dari partikel-partikel yang bisa menyumbat *orifice* (celah kecil) yang terdapat dalam *fuel system*.

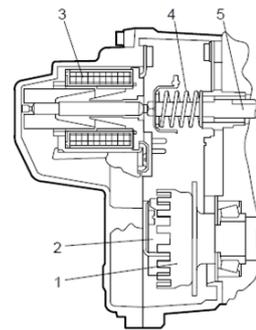


Gambar 3 Fuel filter

Injection Pump

Pompa injeksi digerakkan dari gigi *timing gear*. *Camshaft* pompa injeksi memiliki *hub* dengan roda gigi. Rasio pertukaran adalah sedemikian rupa sehingga pompa injeksi didorong pada kecepatan setengah mesin.

Bantalan pompa injeksi, *camshaft* dan *tappet* dilumasi dengan oli dari sistem pelumasan mesin. Elemen pompa dilumasi dengan bahan bakar.

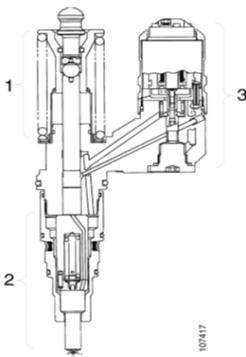


Gambar 4 Injection Pump

Pump Injecton memiliki satu elemen pompa untuk setiap silinder. Elemen pompa selalu memiliki *stroke* yang sama. Kuantitas injeksi ditentukan oleh seberapa banyak pendorong dalam elemen pompa dihidupkan. Pompa pendorong diputar oleh rak kontrol yang dikendalikan oleh *governor*.

Injector

Ada satu unit *injector* untuk setiap silinder. Itu unit *injector* diposisikan di tengah kepala silinder di antara empat katup. Unit *injector* adalah elemen pompa membentuk suatu unit tunggal dengan *nozzle injector*. Itu didorong oleh *camshaft* mesin. *Drive* ditransfer dari poros bubungan melalui *tappet roller*, *pushrod* dan *rocker arm* ke unit *injector*.



Gambar 5 Injector

Bagian bawah unit injector dipasang di lengan baja dengan mesin cuci tembaga yang menempel di bagian bawah kepala silinder, mirip dengan *injector* biasa. Bagian atas unit *injector*, dengan pegas kompresi dan rumah katup, terletak di atas kepala silinder. Waktu injeksi dan jumlah bahan bakar yang akan disuntikkan ditentukan oleh unit kontrol. Unit kontrol mengontrol katup bahan bakar elektromagnetik di unit perumahan katup *injector*. Durasi pembukaan *injector* (*timing injection*) menentukan jumlah bahan bakar yang disuntikkan ke dalam silinder.

Arduino

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open source*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* nya memiliki prosesor *Atmel AVR (Automatic Voltage Regulator)* dan *software* nya memiliki bahasa pemrograman sendiri seperti Arduino IDE (*Integrated Development Environment*).



Gambar 6 Arduino Uno R3

Arduino memiliki memiliki 14 *digital input / output* pin (dimana 6 pin dapat

digunakan sebagai *output PWM*), koneksi USB *jack* listrik dan tombol *reset*. Arduino uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer atau *microcontroller* lain, seperti yang akan penulis bahas dengan komunikasi serial berbasis *wireless* yang terdapat pada pin 0 (RX) dan pin 1 (TX). Berikut adalah Spesifikasi Arduino Uno R3.

Bluetooth

Sebuah perangkat teknologi nirkabel (tanpa kabel) yang dapat menyambungkan beberapa perangkat melalui gelombang radio frekuensi rendah. Bluetooth memfasilitasi koneksi dan pertukaran informasi di antara alat-alat seperti ponsel, komputer laptop, printer, dan kamera digital melalui frekuensi radio jarak dekat.

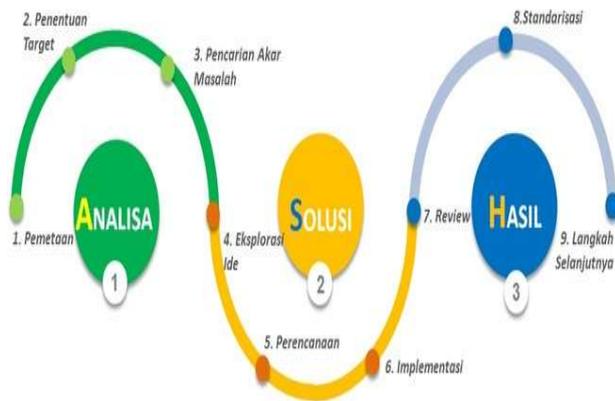


Gambar 7 Bluetooth HC-05

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini guna mendapatkan data adalah survei lapangan dengan tinjauan langsung pada obyek yang dituju, wawancara dengan mekanik yang berpengalaman di bidangnya sehingga data terkumpul dan penelitian perpustakaan dengan mengumpulkan data dari referensi buku. Sementara untuk merancang alat menggunakan metode *seven up ++ Innovation*.

Seven Ups++ adalah acuan dalam melakukan inovasi. Hal ini dimaksudkan agar inovasi menjadi lebih teratur, mudah diawasi, dan terekam dengan baik sehingga dapat memudahkan dalam melakukan inovasi dan hasil inovasi tersebut dapat digunakan sebagai solusi saat melakukan proses yang sama.



Gambar 7. Flow Chart Seven up ++ Inovation

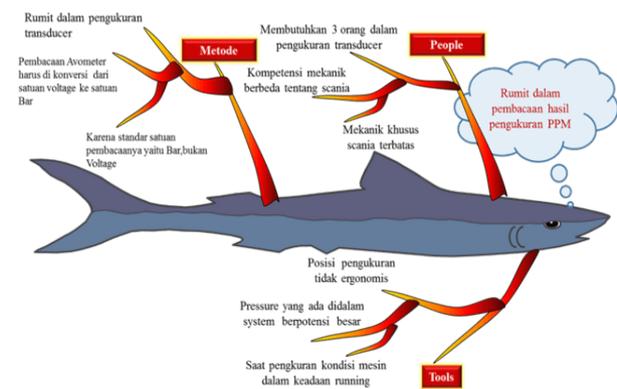
Analisa masalah

Dalam proses pengukuran Transducer, yang menjadi masalah utamanya adalah rumit pembacaan hasil pengukuran *fuel filter* sehingga tidak efektif mengatur waktu dalam pengerjaannya.

Setelah dilakukan observasi ditemukan bahwa *manpower* melakukan pekerjaan Program Pemeriksaan Mesin (PPM) membutuhkan 3 orang dalam pengukuran Transducer, dikarenakan kompetensi mekanik yang berbeda-beda tentang Scania, sehingga mengakibatkan mekanik khusus Scania terbatas.

Metode yang digunakanpun Rumit dalam pengukuran Transducer, dikarenakan pembacaan Avometer harus di konversi dari satuan Voltage ke satuan Bar.

Sedangkan dari segi penggunaan *tools*, posisi pengukuran tidak Ergonomis dan *pressure* yang ada didalam *system* besar, dikarenakan saat pengukuran kondisi mesin dalam keadaan *running*.

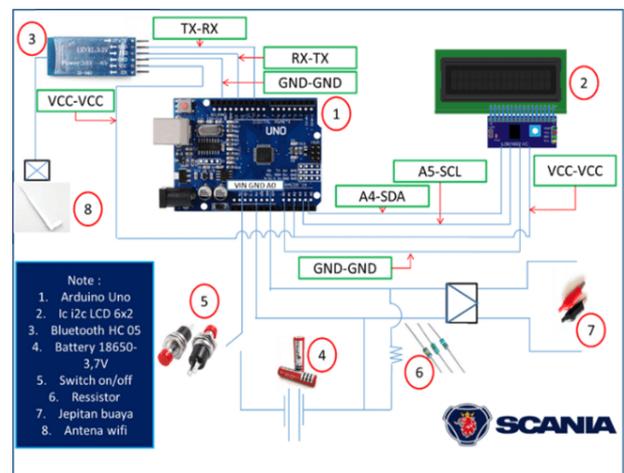


Gambar 8. Fishbone

Design Modifikasi Alat Pembaca Hasil Pengukuran Transducer pada Engine Scania R580 via Bluetooth

Konsep dalam pembuatan tool modifikasi tersebut, pertama kita harus mencari alat yang dapat membaca hasil pengukuran dengan otomatis, yaitu dengan memanfaatkan mikrokontroller single board / kali ini penulis memanfaatkan Arduino uno R3, lalu setting pemrograman arduino dengan aplikasi Arduino IDE , dalam pembacaan arduino tersebut kita tambahkan Layar LCD 6x2, sebagai sumber arus pada tool, lalu kita tambahkan 2 pcs battery dengan ukuran 18650 mAh. Ketika semua komponen telah terpasang, kita sematkan bluetooth dan antena wireless agar dalam pembacaanya bisa dilakukan pada jarak yang jauh (+/- 20 meter)

Berikut adalah desain rangkaian elektronik pada Modifikasi Alat Pembaca Hasil Pengukuran Transducer pada *Engine Scania R580 via Bluetooth*.

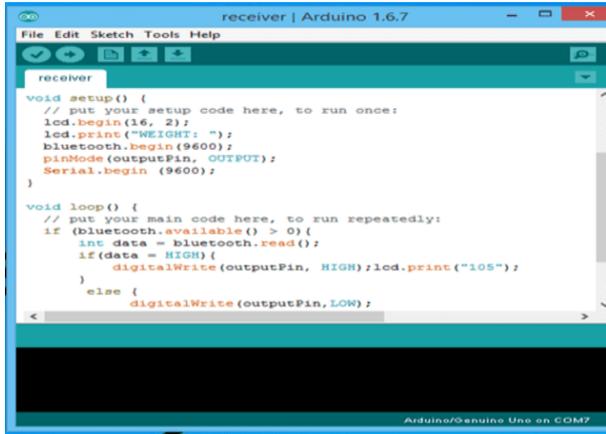


Gambar 9 Design Wiring Tool Modifikasi

Pemrograman

Pemrograman Arduino ini bertujuan untuk memberi perintah kepada Arduino agar dapat memproses *input* dan menghasilkan *output* sesuai dengan apa yang sudah di gambarkan. Pemrograman Arduino ini dilakukan dengan bantuan Laptop / Komputer dengan aplikasi

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*).



Gambar 10 Pemrograman Arduino IDE

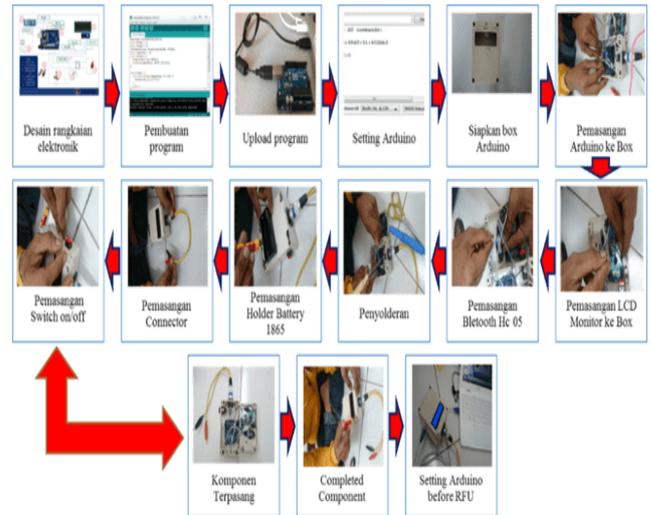
Untuk *upload* program. Pertama sambungkan USB arduino dengan komputer. Setelah *serial port* arduino terdeteksi oleh komputer maka arduino siap untuk *upload* program. Setelah melakukan *upload* program, masuk ke setting *Bluetooth*.

No.	Tombol	Nama	Fungsi
1.		Verify	Menguji apakah ada kesalahan pada program atau <i>sketch</i> . Apabila <i>sketch</i> sudah benar, maka akan dikompilasi. Kompilasi adalah proses mengubah kode program dalam kode mesin.
2.		Upload	Mengirimkan kode mesin hasil kompilasi ke <i>board</i> Arduino.
3.		New	Membuat <i>sketch</i> atau lembar kerja halaman baru.
4.		Open	Berfungsi untuk membuka halaman kerja yang sudah ada.
5.		Save	Berfungsi untuk menyimpan halaman kerja (<i>sketch</i>).
6.		Serial Monitor	Menampilkan data yang dikirim dan diterima melalui komunikasi serial.

Gambar 11 Setting Bluetooth di Arduino IDE

Setting *bluetooth* ini bertujuan agar *bluetooth* hanya dapat terkoneksi dengan *slave* / *master* yang sudah ditentukan.

Berikut adalah langkah proses pembuatan Modifikasi Alat Pembaca Hasil Pengukuran Transducer pada *Engine Scania R580 via Bluetooth*.



Gambar 12 Langkah Pembuatan Tool Modifikasi

Uji Coba Tool Modifikasi

Penulis memasang pertama menggunakan Tool Avometer, setelah di dapatkan hasil pembacaan dari alat ukur Avometer, lalu di coba dengan menggunakan Tool modifikasi, uji coba dilakukan sebanyak 2 kali agar di dapatkan hasil yang sama antara alat ukur Avometer dengan *tool* modifikasi.



Gambar 13 Perbandingan Pengukuran Tool Avometer dengan Tool Modifikasi

Uji coba dilakukan sesuai dengan Standart pengukuran yang terdapat pada *Checksheet* PPM pada *area fuel filter* yaitu saat *Engine Speed Low Idle* (550 rpm) yaitu 4,5 Bar dan Pada saat *Engine Speed High Idle* (1900 rpm) yaitu 5,5 Bar, yang dimana dalam penulisan satuan dalam penulisan *Checksheet* PPM yaitu Satuan Bar

dengan toleransi +/- 0,03 Bar pada *tool* modifikasi terhadap *tool* avometer.

Review Hasil Perbaikan

Perbandingan Proses

Setelah dilakukan perbaikan pada proses pengukuran Transducer, dengan menggunakan *Tool Modifikasi Alat Pembaca Hasil Pengukuran Transducer* pada *Engine Scania R580 via Bluetooth*, dapat dilihat perbedaan sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan.

A. Sebelum

Dari observasi yang dilakukan penulis pada saat melakukan proses PPM memerlukan 3 *manpower* dalam melaksanakannya. Khususnya pada area pengukuran *fuel filter*, *manpower* dengan ketentuan 1 *manpower* memasang *tool* ke *port fuel filter*, *manpower* 1 nya lagi membaca hasil pengukuran, dan *manpower* 1 nya lagi berada didalam *cabin* untuk menginjak pedal gas ketika akan di minta *partner* pada proses *High Idle* maupun *Low Idle*.



Gambar 14 Proses pembacaan hasil sebelum dilakukan perbaikan

B. Sesudah

Setelah dilakukan penerapan menggunakan *Tool Modifikasi*, untuk melakukan Pengukuran dan Pembacaan hasil pengukuran hanya memerlukan 1 orang *manpower* dan peningkatan *safety* yang sangat baik karena dilengkapi dengan *Wireless Bluetooth* yang terhubung langsung antara *Tool Modifikasi* dengan *Handphone*, sehingga 1 *manpower* cukup berada didalam *cabin* / ketika ada atasan yang ingin melihat hasil pengukuran bisa melihat *via Handphone* tanpa melihat ke kondisi unit langsung.



Gambar 15 Proses pembacaan hasil pengukuran setelah dilakukan perbaikan

Perbandingan Saving Cost

Setelah dilakukan Modifikasi *tool* pada alat ukur sebelumnya, diharapkan *tool* Modifikasi dapat mengurangi penggunaan *manpower*, mengamankan dan mencegah terjadinya kerusakan pada alat pembaca hasil pengukuran. Dimana *Income* dari jasa pelaksanaan Program Pemeriksaan Mesin (PPM) hanya **Rp. 4.500.000,-**

- Sebelum adanya *Tool Modifikasi*.
Estimasi Pekerjaan 3 Jam
= 3 x 27 \$ per jam = 3 x (27x14.270)
= Rp. 1.155.870,-
- Setelah adanya *Tool Modifikasi*.
Estimasi Pekerjaan save 20 Menit
= 0,333 x 27 \$ per jam = 0,333 x
7x14.270)
= Rp.128.430,-

Jadi, Keuntungan Perusahaan yaitu :

Biaya 1x PPM – (Biaya Sebelum adanya *Tool* modifikasi – Biaya Setelah adanya *Tool* modifikasi).

= Rp. 4.500.000 - (Rp. 1.155.870 – Rp. 128.430)

= Rp. 4.500.000 - Rp. 1.027.440

= Rp. 3.472.560,-

Standarisasi

Setelah dilakukan perbaikan, pengujian dan penerapan maka diperlukan standarisasi atau SOP (*Standart Operational Procedure*) yang baku dari *tool* ini. Berikut adalah standarisasi dari *tool* tersebut



Gambar 16 Standart Operational Praoedure (SOP) Tool modifikasi

DAFTAR PUSTAKA

Komatsu Ltd japan, *Shop Manual Komatsu PC2000-8*. Tahun (2003)
 PT.United Tractors Tbk. Technical Training, *Basic Mechanic Course., Electrical System.,* Tahun (2011)
 Armas, Reza Febriano, Ari Aryadi, and Nugroho Putra Pratama. "Design and Build Special Service Tools for Remove & Install Drive Shaft for Komatsu HD785-7 Dump Truck." *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)* 8.1 (2024): 199-206.
 Ramadhan, Anwar Ilmar, et al. "Preparation and Characterization of

Nano-Cellulose Powder from Oil Palm Empty Fruit Bunch as Green Nanofluids." *Nanoscience and Technology: An International Journal*.
 Samsinar, R., Aditya, G. G., Almada, D., Fadliandi, F., Amrulloh, F., & Ramadhan, A. I. (2023). Sistem Pendeteksi Kurir Menggunakan Smart Closed Circuit Television (CCTV) Berbasis Internet Of Things (IoT) dengan Media Komunikasi Bot Telegram (Studi Kasus: Rumah Indekost). *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 6(1), 47-54.
 Rasma, Thomas Junaedi, "Analisa Kerusakan Alternator Semi Konduktor Regulator Pada *Charging System* Pada Unit *Dump Truck* HD465-5 " Januari 2017.
 Rasma, R., Armas, R. F., Purwono, H., Setiawan, B., & Adnan, M. (2024, July). Analysis Abnormal of Engine Noise in UD Truck Quester CWE 370 Unit. In *International Conference on Engineering, Construction, Renewable Energy, and Advanced Materials*.
 Haris Isyanto, Dedy Hidayat. " Monitoring Sistem *Refrigerasi* pada *Cold Storage* Berbasis SCADA" Prosiding SEMNASTEK 2017 Universitas Muhammadiyah Jakarta- ISSN: 2407 – 1846, 2017.
 Abi Maulana "Penambahan *Battery Swicth* Pada *Hydraulic Excavator* PC 2000-8" . Tugas Akhir Tahun 2018,
 Vevi Fahrizal Kurniawan." *Modification Circuit System Seat Belt* Pada Unit HD465-7R" Tugas Akhir,,.Tahun 2018,.