

**PERANCANGAN SYSTEM PENGAMATAN KONDISI FILTER BAHAN
BAKAR PADA MESIN J08E DENGAN KAPASITAS MESIN 8000CC**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2020**

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM PENGAMATAN KONDISI FILTER BAHAN BAKAR PADA MESIN J08E DENGAN KAPASITAS MESIN 8000CC



Disusun Oleh :
Nama : Rasdiwan Dwi Chandra
NIM : 41318110081
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
TAHUN 2020

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM PENGAMATAN KONDISI FILTER BAHAN BAKAR PADA MESIN J08E DENGAN KAPASITAS MESIN 8000CC



Disusun Oleh :

Nama : Rasdiwan Dwi Chandra
NIM : 41318110081
Program Studi : Teknik Mesin

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Pada tanggal : 4 Juli 2020

Dosen Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir

Dr. Hadi Pranoto, S.T., M.T.



Alief Avicenna Luthfie S.T., M.Eng

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rasdiwan Dwi Chandra

NIM : 41318110081

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul : Perancangan Sistem Pengamatan Kondisi Filter Bahan Bakar Pada
Mesin J08E Dengan Kapasitas Mesin 8000 cc

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Jakarta, 4 Juli 2020



(Rasdiwan Dwi Chandra)

PENGHARGAAN

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya sampai akhir zaman.

Selama penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa tidak sedikit hambatan yang dialami. Namun penulis begitu banyak mendapatkan doa, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ngadino Surip, M.S., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Danto Sukmajati, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Nanang Ruhyat , M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana sekaligus koordinator tugas akhir.
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, S.T., M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana sekaligus koordinator tugas akhir.
5. Bapak Dr. Hadi Pranoto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk mengarahkan dan memberi masukan disela-sela kesibukannya
6. Seluruh dosen serta staff Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama kuliah. Semoga ilmu yang bapak dan ibu telah berikan mendapat keberkahan dari Allah SWT.
7. Rekan mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis. Khususnya tim Alat Uji Prestasi Mesin Diesel yang telah bekerja sama menyelesaikan alat tersebut.

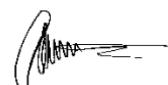
8. Teristimewa untuk kedua orang tua penulis, yang selalu memberikan doa serta dukungan moril maupun materil kepada penulis.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua pihak yang namanya tidak disebutkan satu per satu oleh penulis. Penulis mendoakan, semoga dibalas kebaikannya, diberikan kemudahan dan kelancaran segala urusannya, serta mendapatkan keberkahan dari Allah SWT.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam menyusun laporan Tugas Akhir secara sistematik adalah hal yang tidak mudah. Oleh karena itu penulis berharap pembaca dapat memberi kritik dan memberikan masukan yang membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan wawasan kepada para pembaca dan dapat dikembangkan untuk Tugas Akhir dimasa mendatang.

Jakarta, Mei 2020

Penulis,



Rasdiwan Dwi Chandra

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PERANCANGAN SISTEM PENGAMATAN KONDISI FILTER
BAHAN BAKAR PADA MESIN J08E DENGAN KAPASITAS MESIN
8000CC**

ABSTRAK

Kecepatan nyala api setiap gas berbeda-beda. Gas hanya akan terbakar pada suatu persentase udara yang sesuai. Penelitian mengenai kecepatan pembakaran *premixed* campuran minyak jarak pada *circular tube burner* dilakukan. Minyak jarak divariasikan menjadi 10%, 20%, 30%, dan 40%. Hasilnya semakin besar persentase maka nilai nyala api cenderung makin stabil pada *equivalent ratio* yang semakin kecil. Untuk menunjang sistem pembakaran yang efisien, diperlukan adanya sistem untuk pemantauan kondisi *Filter Block* pada mesin diesel tersebut. Sistem *Filter Block* tersebut dapat digunakan sebagai media untuk mengetahui jumlah partikel yang tersaring pada *fuel filter* pada sebuah mesin diesel. Dengan mengetahui jumlah partikel yang terdapat dalam *fuel filter* tersebut diharapkan pengguna dari mesin diesel dapat memprediksi kebutuhan *maintenance* dari sebuah *Filter Block*, dan dapat menentukan jenis bahan bakar yang digunakan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dari pemakaian sebuah mesin diesel.

Perancangan system ini berbasis *Raspberry* menggunakan program *Python* yang akan dibaca *monitor board* dan akan menghasilkan presentase dari sebuah *Filter Block* yang bertujuan untuk mengetahui *life time* dari sebuah *filter*. Perancangan sistem ini memiliki tingkat keakuratan pembacaan yang baik yaitu dengan *error* 1,2 %. Perancangan ini juga mampu memberikan presentase dari kemampuan suatu filter yang nantinya akan menjadi tolak ukur penggantian saringan bahan bakar.

Kata kunci: kecepatan pembakaran, *Filter Block*, *Raspberry pi*, *Python*, *monitor board*

MERCU BUANA

**DESIGN OF FUEL FILTER CONDITION MONITORING SYSTEM
ON THE J08E ENGINE WITH AN ANGINE CAPACITY OF 8000 CC**

ABSTRACT

The speed of the flame for each gas is different. Gas will only ignite at a suitable percentage of air. Research on the combustion speed of premixed castor oil mixture in circular tube burner was carried out. Castor oil is varied to 10%, 20%, 30%, and 40%. The result is that the greater the percentage the flame value tends to be more stable at a smaller equivalent ratio. To support an efficient combustion system, it is necessary to have a system for Monitoring the Filter Block Condition of the diesel engine. The Filter Block system can be used as a medium to find out the number of particles filtered on the fuel filter on a diesel engine. By knowing the number of particles contained in the fuel filter, it is expected that users of the diesel engine can predict the maintenance needs of a Filter Block, and can determine the type of fuel used, so as to increase the efficiency of using a diesel engine.

The design of this system is based on Raspberry using a Python program that will be read by the monitor board and will produce a percentage of a Filter Block that aims to determine the life time of a filter. The design of this system has a good level of accuracy in reading that is with an error of 1.2%. This design is also able to provide a percentage of the density of a filter which will later become a benchmark for fuel filter replacement.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Keywords: combustion speed, Filter Block, Raspberry pi, Python, Monitor board

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	3
1.2 RUMUSAN MASALAH	4
1.3 TUJUAN	4
1.4 BATASAN DAN RUANG LINGKUP PENELITIAN	5
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 SENSOR TEKANAN	6
2.2 BAHAN BAKAR DIESEL	7
2.2.1 Biosolar	10
2.2.2 Dexlite	10
2.2.3 Pertamina Dex	10
2.3 <i>RASPBERRY PI</i>	10
2.3.1 Sistem Operasi <i>Raspberry pi</i>	11
2.3.2 <i>Raspberry Pi</i>	13
2.3.3 GPIO <i>Raspberry Pi</i>	13
2.4 <i>PYTHON</i>	14
2.5 PRESSURE TRANSMITTER DC 5V PSI/1.2 MPA PRESSURE SENSOR	17
2.6 3.5 INCH LCD DISPLAY <i>RASPBERRY PI B B+ TFT RPI TOUCHSCREEN PEN</i> 480X320 320X480 480 X 320	18
2.7 <i>CRITICAL PARTS</i>	19
2.8 ANALISA <i>CRITICAL SPARE PARTS</i>	20

BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 DIAGRAM ALIR METODOLOGI PENELITIAN	23
3.2 ALAT DAN BAHAN	26
3.2.1 Spesifikasi Perancangan Alat	26
3.2.2 Bahan Uji	27
3.3 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS	28
3.3.1 Pemasangan Perangkat Pendukung <i>Raspberry Pi</i>	28
3.4 INSTALASI PERANGKAT LUNAK	29
3.4.1 Installasi <i>Raspberry Pi</i>	29
3.4.2 Installasi Software <i>Python</i>	32
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	35
4.1 SISTEM YANG DIRANCANG GAMBARAN UMUM	35
4.2 PERANCANGAN ALAT	35
4.2.1 Gambaran Sistem dan Blok Diagram	35
4.2.2 Perancangan Rangkaian Alat	36
4.3 PERANCANGAN ALAT	37
4.3.1 Perancangan Perangkat Keras	37
4.3.2 Inistalasi Sistem Operasi	37
4.3.3 Fisik Alat	39
4.4 PENGUJIAN DAN ANALISA	39
4.4.1 Pengujian	39
A. Pengujian <i>Pressure Transmitter</i> Menggunakan ADS 1115	39
B. Kalibrasi Persentase <i>Filter Block</i>	41
4.4.2 Pengujian Pembacaan Sensor Tekanan	43
4.4.3 Pengujian Rangkaian Keseluruhan	47
4.4.4 Data <i>Critical Spare Part</i>	48
A. Penilaian Kriteria Berdasarkan Harga Part	49
B. Penilaian Berdasarkan Ketersediaan di Pasar	50
C. Penilaian Berdasarkan Dampak Terhadap Produksi	51
D. Penilaian Berdasarkan <i>Maintainability</i>	52
4.4.5 Penentuan Tingkat <i>CriticalPart</i>	52

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 KESIMPULAN	55
5.2 SARAN	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Logo Raspberry pi	11
Gambar 2.2	Raspberry Pi 3	13
Gambar 2.3	Raspberry Pi 3 PIO pin	14
Gambar 2.4	Pressure Transmitter DC 5V Psi/1.2MPa Pressure Sensor	17
Gambar 2.5	3.5 inch LCD Display Raspberry Pi b b+ TFT RPi Touchscreen Pen 480x320 320x480 480 x 320	18
Gambar 3. 1	Blok Diagram Metodologi Penelitian	24
Gambar 3.2	Komponen Dan Skematik Diagram	26
Gambar 3. 3	Mesin J08	27
Gambar 3. 4	Sambungan kabel sinyal <i>analog pressure transmitter</i>	28
Gambar 3. 5	ADC Modul	28
Gambar 3. 6	<i>Raspberry Pi</i>	29
Gambar 3. 7	<i>SDFformatter</i>	30
Gambar 3. 8	<i>Win32 Disk Image</i>	30
Gambar 3. 9	<i>InputSoftware Configuration Tool</i>	31
Gambar 3. 10	Master software <i>Python</i>	32
Gambar 3. 11	<i>Python Setup</i>	32
Gambar 3. 12	Install Destination <i>Python</i>	33
Gambar 3. 13	Kostumisasi <i>Python</i>	33
Gambar 3. 14	Finish Kostumisasi <i>Python</i>	34
Gambar 4.1.	Gambar Blok Diagram	36
Gambar 4.2	Rangkaian Rancangan Alat	37
Gambar 4.3	Alat yang diperlukan	37
Gambar 4.4	Hasil setelah dirangkai	37
Gambar 4.5	Hasil Setelah Sistem di Pasang	38
Gambar 4.6	Fisik Alat Secara Keseluruhan	39
Gambar 4.7	Grafik Pada Tek 5 PSI	44
Gambar 4.8	Grafik Pada Tek 10 PSI	45
Gambar 4.9	Grafik Pada Tek 15 PSI	46
Gambar 4.10	Grafik Hasil Pengujian	48
Gambar 4.11	Grafik Tingkat Kritikal <i>Spare part</i> Masing-masing Item	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Spesifikasi Biosolar	2
Tabel 2.1 Lisensi <i>Python</i>	15
Tabel 4.1 Nilai Persentase <i>Filter Block</i>	42
Tabel 4.2 Grafik Pengujian Pada Tekanan 5 PSI	43
Tabel 4.3 Grafik Pengujian Pada Tekanan 10 PSI	44
Tabel 4.4 Grafik Pengujian Pada Tekanan 15 PSI	45
Tabel 4.5 Tabel Hasil Pengujian	47
Tabel 4.6 Bobot Masing-masing Kriteria	48
Tabel 4.7 Penilaian Berdasarkan Harga Part	48
Tabel 4.8 Keterangan Harga <i>Part</i>	49
Tabel 4.9 Penilaian Berdasarkan Ketersediaan Pasar	50
Tabel 4.10 Keterangan Ketersedian di Pasar	50
Tabel 4.11 Penilaian Berdasarkan Dampak Terhadap Produksi	51
Tabel 4.12 Keterangan Dampak Produksi	51
Tabel 4.13 Penilaian Berdasarkan Maintainability	52
Tabel 4.14 Keterangan <i>Maintainability</i>	52
Tabel 4.15 Tabel <i>Criticality Index</i>	53
Tabel 4.16 Tabel Tingkat Kritikal <i>Spare part</i> Masing-masing Item	53


MERCU BUANA

LAMPIRAN

Lampiran 1. Script yang digunakan (Pressure Sensor)	59
Lampiran 2. Script yang digunakan (LCD)	61
Lampiran 3. Ads 1115 Configuration ans Value	63
Lampiran 4. ISO 4020 (2001) page 4	64
Lampiran 5. Acuan Standart Penggantian Filter Pada PT.HMSI	65
Lampiran 6. Dokumentasi Pada Saat Pengujian	66

