

## RANCANGAN KONTROL DAN MONITORING KUALITAS OLI PADA GENSET DENGAN ANALISIS GETARAN MENGGUNAKAN SENSOR BERBASIS MATLAB DAN ARDUINO UNO

**Andre Kusuma, Hartono, Darmadji**

Politeknik Penerbangan Surabaya

Email : andrekoesoema14@gmail.com

### Abstrak

Tugas akhir ini bertujuan untuk mempermudah teknisi dalam melakukan kontrol dan monitoring pada kualitas oli pada Genset. Pengukuran kualitas oli yang umum digunakan dan paling sederhana adalah dengan menggunakan *stick* penduga, melihat tingkat kepekatan atau kecerahan oli dan menggunakan peraba tangan dari seorang teknisi. Hal tersebut dapat digunakan untuk menunjukkan *volume* dari oli genset namun keakurasian dalam menentukan kualitas oli genset masih perlu dipertimbangkan lagi. Maka dari itu diperlukannya peningkatan kualitas dan kewaspadaan terhadap keadaan oli Genset sehingga dibutuhkan suatu alat dengan perkembangan untuk memudahkan dan mengetahui kondisi oli tersebut. Teknisi dalam menentukan kualitas suatu oli yang dapat dimonitoring melalui LCD. Dengan demikian diharapkan dapat membantu menentukan suatu kualitas oli tersebut. Tugas akhir ini menggunakan *arduino uno* sebagai media kontrol, dan beberapa alat lain seperti sensor MPU6050, Relay dan Solenoid Valve. Sistem ini menggunakan PC (*Personal Computer*) dan LCD sebagai monitoring dan menampilkan Grafik di Aplikasi Matlab. Hasil dari penelitian menunjukkan untuk monitoring getaran mesin genset ketika oli jelek dan getaran mesin genset ketika oli bagus di tampilkan di LCD sehingga dengan metode ini kinerja teknisi menjadi lebih cepat dan efisien.

**Kata kunci :** *arduino Uno*, sensor MPU6050, Matlab, Relay, Solenoid Valve.

### Abstract

This final project aims to facilitate the technician in controlling and monitoring the oil quality of the generator set. The measurement of oil quality that is commonly used and the simplest is to use a measuring stick, see the level of oil density or brightness and use a hand feeler from a technician. This can be used to indicate the volume of generator oil but accuracy in determining the quality of generator oil still needs to be considered again. Therefore, it is necessary to improve the quality and alertness to the state of the oil generator so that we need a tool with developments to facilitate and find out the condition of the oil. Technicians in determining the quality of an oil that can be monitored through the LCD. Thus it is expected to help determine an oil quality. This final project uses Arduino Uno as a control media, and several other tools such as the MPU6050 sensor, Relay and Solenoid Valve. This system uses a PC (Personal Computer) and LCD as monitoring and displaying graphics in the Matlab application. The results of the study show that for monitoring the vibration of the engine generator set when oil is poor and the vibration of the engine generator set when the oil is well displayed on the LCD so that with this method the performance of the technician becomes faster and more efficient.

**Keywords:** Arduino Uno, MPU6050 sensor, Matlab, Relay, Solenoid Valve.

### PENDAHULUAN

Generator set merupakan komponen yang membutuhkan perawatan rutin. Berkaitan dengan hal tersebut sistem pelumasan pada genset sangatlah penting agar genset dapat bekerja secara optimal dan pemilihan oli yang tepat dapat

membuat *lifetime* mesin diesel lebih lama. Berhubungan dengan sistem pelumasan erat kaitannya dengan pengaruh dari kualitas oli genset itu sendiri.

Kegunaan Oli pada Genset yaitu sebagai bahan pelumas agar mesin berjalan mulus, Mencegah terjadinya

## PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

benturan antar logam dengan logam komponen mesin seminimal mungkin dan pelumas, pendingin, pelindung dari karat, serta penyekat mesin. Pelumasan terhadap mesin digunakan untuk menghindari terjadinya gesekan langsung antara logam (metal) yang berputar dan bergesekan dalam mesin, sehingga tingkat keausan logam dan tingkat kerusakan mesin dapat dikurang. Dampak terhadap Teknisi ketika Oli Jelek ketika lalai dan sering terlambat mengganti oli Genset maka Genset mengalami banyak masalah diantaranya 1) Penurunan kinerja mesin bagian genset yang pertama terdampak dari keterlambatan atau bahkan lupa ganti oli adalah mesin Genset itu sendiri. Oli yang tidak diganti sehingga menjadi semakin hitam dan kental akan menyebabkan fungsi oli sebagai pelumas komponen mesin tidak maksimal. Ketika pelumas tidak dapat bekerja maksimal, maka kinerja mesin akan ikut menurun. Paling dirasakan adalah tarikan Genset terasa berat, suara mesin juga semakin kasar. untuk kondisi paling parah, mesin Genset akan sulit menyala pertama kali. 2) Mesin cepat panas fungsi penting lain dari oli adalah sebagai pendingin mesin. Jika oli mesin sudah lama belum diganti, kualitas dan volumenya akan berkurang. Kalau sudah seperti itu maka kemampuan untuk mendinginkan mesin juga berkurang sehingga mesin akan cepat panas. Mesin yang overheating berpotensi besar dapat merusak komponen lain hingga dapat memunculkan asap dan kebakaran. 3) Konsumsi bahan bakar boros Oli yang terlambat diganti dapat menyebabkan tarikan mesin terasa semakin berat. Hasilnya, mesin memerlukan sumber tenaga tambahan lain

yaitu bahan bakar sehingga mengakibatkan konsumsi BBM menjadi lebih boros. 4) Komponen mesin rusak ketika oli Genset sudah lama tidak diganti, otomatis keadaan oli tak hanya hitam dan kental tapi juga kotor. Kalau sudah terlalu kotor dan mengendap, maka akan mengancam bagian piston, silinder, dan banyak lagi komponen mesin lainnya. Kotoran dari oli juga berdampak pada penyumbatan sehingga sirkulasi oli tidak lancar. Kerusakan terus menerus pada mesin dan komponen mobil tentunya membuat usia mesin lebih pendek dari yang seharusnya. 5) Rugi materi dalam kondisi yang sudah parah, maka mesin harus dibongkar untuk diperbaiki atau bahkan diganti secara keseluruhan. Kalau sudah seperti ini, maka biaya yang dikeluarkan bisa berkali kali lipat dari pada harga sevice maupun penggantian oli.

Pada mesin Genset, energi panas dihasilkan selama proses pembakaran dan gesekan yang terjadi dalam mesin. Dan membuat terjadinya getaran pada mesin Genset. Pengukuran kualitas oli yang umum digunakan dan paling sederhana adalah dengan menggunakan *stick* penduga, melihat tingkat kepekatan atau kecerahan oli dan menggunakan peraba tangan dari seorang teknisi. Hal tersebut dapat digunakan untuk menunjukkan *volume* dari oli genset namun keakurasian dalam menentukan kualitas oli genset masih perlu dipertimbangkan lagi. Maka dari itu diperlukannya peningkatan kualitas dan kewaspadaan terhadap keadaan oli Genset sehingga dibutuhkan suatu alat dengan perkembangan untuk memudahkan dan mengetahui kondisi oli tersebut. Teknisi dalam menentukan kualitas suatu oli yang dapat dimonitoring

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

melalui LCD. Dengan demikian diharapkan dapat membantu menentukan suatu kualitas oli tersebut.

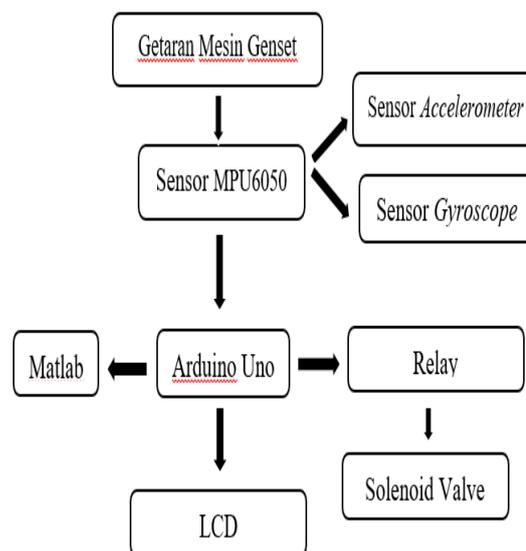
Hal ini dapat diterapkan juga untuk mengetahui keadaan oli pada Genset jika memungkinkan ukuran dari *mock-up* yang akan penulis buat. Dikarenakan sangat pentingnya memonitoring suatu keadaan oli pada genset yang sampai saat ini masih menggunakan *stick* penduga. Sehingga rentan terjadinya kesalahan maupun kelalaian dalam hal monitoring atau *maintenance* rutin oli pada Genset. Mengingat pentingnya peran dari oli pada sistem kerja Genset karena Genset merupakan sistem catu daya cadangan sebagai pengganti apabila PLN *off*.

Dari permasalahan yang telah diuraikan, penulis mencoba untuk membuat suatu rancangan sistem yang dapat mengetahui kualitas suatu oli dari getaran mesin Genset menggunakan sensor MPU6050 dan di lanjutkan di Aplikasi Arduino dan Matlab. Berdasarkan permasalahan tersebut diatas penulis bermaksud membuat tugas akhir dengan judul **“RANCANGAN KONTROL DAN MONITORING KUALITAS OLI PADA GENSET DENGAN ANALISIS GETARAN MENGGUNAKAN SENSOR BERBASIS MATLAB DAN ARDUINO UNO”**

## METODE

Pengukuran kualitas oli yang umum digunakan dan paling sederhana adalah dengan menggunakan *stick* penduga, melihat tingkat kepekatan atau kecerahan oli dan menggunakan peraba tangan dari seorang teknisi. Hal tersebut dapat digunakan untuk menunjukkan volume

dari oli genset namun keakurasian dalam menentukan kualitas oli Genset masih perlu dipertimbangkan lagi. Maka dari itu diperlukannya peningkatan kualitas dan kewaspadaan terhadap keadaan oli Genset sehingga dibutuhkan suatu alat dengan perkembangan untuk memudahkan dan mengetahui kondisi oli tersebut. Teknisi dalam menentukan kualitas suatu oli yang dapat dimonitoring melalui LCD. Dengan demikian diharapkan dapat membantu menentukan suatu kualitas oli tersebut. Untuk memberikan gambaran tentang alat yang akan dibuat oleh penulis, maka penulis akan membuat konsep desain perancangan alat. Berikut ini adalah gambaran blok diagram dari proses pembuatan alat:



Gambar 1 Blok diagram rancangan alat

Dalam konsep dasar rancangan alat ini terdapat system kontrol dan monitoring Kualitas Oli menggunakan Microkontroller. Pada sistem monitoring dimulai dari Getaran mesin Genset yang di baca sensor MPU6050, Sensor MPU6050 mempunyai dua sensor yaitu sensor Accelerometer dan sensor

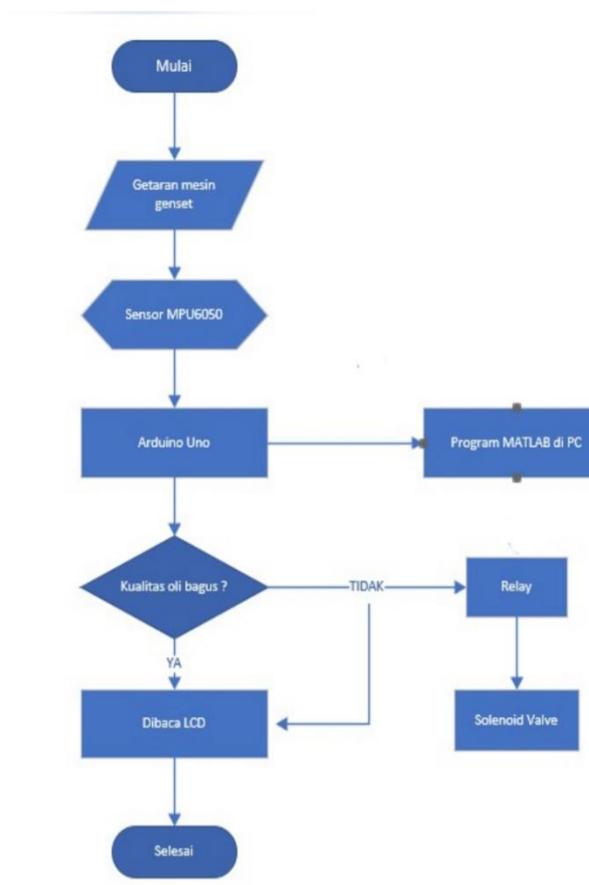
# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

Gyroscope, dari Sensor MPU6050 di baca Arduino Uno dan di proses data di Aplikasi Matlab dengan berbentuk tampilan grafik, dan hasil pembacaan sensor data hasil pendeteksi kualitas Oli di tampilkan di LCD, ketika kualitas oli kurang bagus relay akan memerintah Solenoid Valve dan menutup saluran bahan bakar Genset sehingga Genset akan off .

Secara garis besar sistem kerja dari rangkaian yang dibuat dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 2 Flowchart kerja rancangan alat

Pada flowchart diatas dapat dijelaskan cara kerja alat Rancangan kontrol dan monitoring kualitas Oli menggunakan Analisis getaran berbasis Arduino Uno

dan Matlab, ketika program dimulai, sensor MPU6050 membaca Getaran mesin Genset dan di program di Arduino Uno data dari Arduino Uno di baca Matlab yang bertampilan grafik dan Hasil pembacaan Matlab di tampilkan di laptop,yang kedua data dari sensor MPU6050 di baca Arduino Uno dan pembacaan di tampilkan di LCD dengan keterangan Oli Bagus. Ketika oli kurang bagus di LCD akan menampilkan keterangan Oli kurang bagus, dan Arduino Uno akan memerintah Relay untuk memerintah Solenoid Valve untuk menutup saluran bahan bakar Genset sehingga Genset off.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas tentang pengujian terhadap perencanaan dari sistem yang telah dibuat pada Bab sebelumnya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem tersebut dan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan perencanaan atau belum. Adapun tahap-tahap pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil pengujian Power Supply 5V

No	Tegangan Input	Tegangan Output
1	227 VAC	4.93 VDC
2	229 VAC	5.13 VDC
3	209 VAC	4.92 VDC
4	211 VAC	4.95 VDC
5	230 VAC	5.50 VDC
6	231 VAC	5.53 VDC

Dari hasil pengujian power supply dapat diketahui data hasil pengujian untuk tegangan output rata-rata mendekati 5

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

VDC dan tegangan input rata rata 220 VAC.

Tabel 2 Hasil Pengujian Power Supply 12V

No	Tegangan Input	Tegangan Output
1	227 VAC	11,93 VDC
2	225 VAC	11,80 VDC
3	220 VAC	12,58 VDC

Setelah dilakukan beberapa pengujian, data yang di dapat menunjukkan bahwa tegangan input dan output power supply telah sesuai dengan yang dibutuhkan.

Tabel 3 Hasil pengujian Pin Mikrokontroler

No.	Pin Mikrokontroler Arduino Uno	Terhubung ke	Status
1.	Pin 5V	Sensor MPU6050, Relay,LCD	Normal
2.	Pin Gnd	Sensor MPU6050, Relay,LCD	Normal
3.	Pin A4	Sensor MPU6050, LCD	Normal
4.	Pin A5	Sensor MPU6050, LCD	Normal
5.	Pin D9	Relay	Normal

Setelah dilakukan beberapa pengujian pada board Arduino, telah menunjukkan bahwa hardware mikrokontroler Arduino uno dapat bekerja dengan baik sesuai harapan. Hal ini dibuktikan dengan adanya data yang muncul pada serial monitor program arduino.



Gambar 3 Pengujian Relay

Jika relay telah dapat dijalankan melalui tampilan Visual Basic baik itu untuk berbeban dan tanpa beban maka dapat dikatakan bahwa relay telah berjalan dengan baik.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil pengujian Rancangan Kontrol dan Monitoring Kualitas Oli pada Genset dengan Analisis Getaran menggunakan Sensor Berbasis Matlab dan Arduino Uno yang dibuat sebagai tugas akhir, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Merancang sebuah Rancangan Kontrol dan Monitoring Kualitas Oli pada Genset dengan Analisis Getaran menggunakan Sensor Berbasis Matlab dan Arduino Uno membutuhkan beberapa sistem pendukung yaitu sensor MPU6050,Arduino Uno,Relay,Solenoid Valve,LCD.
2. Pada penggunaan oli lama, gelombang dari getaran yang dihasilkan memiliki frekuensi yang cukup tinggi dan menyebabkan antara sinus dengan sinus lainnya terlihat sangat rekat. Pada penggunaan oli baru, gelombang dari getaran yang dihasilkan memiliki frekuensi yang rendah dan mengakibatkan gelombang cenderung renggang.Amplitudo yang dihasilkan mesin menggunakan oli baru lebih besar daripada mesin yang menggunakan oli lama
3. Dari pengujian didapatkan hasil bahwa sistem keseluruhan dapat bekerja dengan baik Sensor,Relay,Solenoid Valve telah bekerja dengan baik dan mampu mengontrol dan memonitoring alat keseluruhan dengan baik.

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

## Saran

Dari kesimpulan yang telah ada, beberapa saran dari penulis tentang alat yang telah dibuat agar ke depannya dapat lebih baik lagi adalah sebagai berikut :

1. Rancangan alat ini masih perlu waktu dalam mendeteksi getaran mesin Genset kurang lebih satu menit, kedepannya bisa di kembangkan dengan waktu lebih cepat dan akurat.
2. Sensor MPU6050 hanya mendeteksi getaran pada mesin Genset, kedepannya bisa di kembangkan dengan sensor yang spesifik untuk mendeteksi kualitas oli

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agnestisya, W. (2017). Rancangan Sistem Monitoring Kualitas Oli Genset Jarak Jauh (Via Internet) Berbasis Microcontroler Menggunakan Fuzzy Logic. Surabaya: Politeknik Penerbangan Surabaya.
- [2] Novitasari, S. (2018). Rancang Bangun Kontrol dan Monitoring Kualitas Oli Genset Berbasis Fuzzy Logic Melalui Android. Surabaya: Politeknik Penerbangan Surabaya.
- [3] Wicaksono, W. A. (2016). Rancangan Monitoring level dan Kualitas Oli Menggunakan Sensor MPX 5100AD, Sensor MQ-2, dan Motor Rotary Berbasis Microcontroller Melalui Web. Surabaya: Politeknik Penerbangan Surabaya.
- [4] Duron.(2011).Fugsi Dasar Oli. Diambil dari :<http://duronpetrocanadawordpress.com /2011/05/31/ fungsi-dasar-oli> (18 Februari (2020)
- [5] Ogah,(2011). Pelumas dan Refrigerant Ac .Diambil dari [http://mankogah.blogspot.com/2011/06/pelumas-dan-refrigerant-ac\\_14.html](http://mankogah.blogspot.com/2011/06/pelumas-dan-refrigerant-ac_14.html) (17 Februari 2020).
- [6] Faudin,A(2009)Tutorial Arduino mengakses module accelerometer & Gyroscope MPU6050. Diambil dari :<http://nyebariilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-modul-accelorometer-gyroscope-mpu6050> (15 Juli 2020).
- [7] Suryansyah, D.N.A (2019). Pengaruh Jenis Pelumas Terhadap Getaran Single Row Deep Groove Ball Bearing. Jember: Universitas Jember
- [8] Eddy, N (2014) Analisis Getaran pada Bantalan Luncur yang diakibatkan oleh pengaruh kekentalan Pelumasan.Jakarta Barat: Universitas Trisakti.