

**PERENCANAAN DETEKTOR KONTAMINASI BAHAN BAKAR PADA
TANGKI BULANAN (MAIN FUEL TANK) GENSET DI BANDAR UDARA
ADISUTJIPTO YOGYAKARTA**

**Oka Fatra⁽¹⁾, Muhammad Samudera N.A.N⁽²⁾, Maharani Dewi Pramesti⁽³⁾,
Mochammad Rizki Bachtiar Djokja⁽⁴⁾, Benyamin Verdy Palapessy⁽⁵⁾, Putu
Aprellia Heryka Yanti⁽⁶⁾**

^{1,2,3,4,5,6}Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

e-mail : ¹oka.fatra@ppicurug.ac.id, ²msnovarizkian@gmail.com,
³maharanidewipramesti@gmail.com, ⁴bachtiaarrizki457@gmail.com,
⁵benyaminpalapessy313@gmail.com, ⁶aprilliaheryka02@gmail.com

Received :
9 Juni 2023

Revised :
12 Juni 2023

Accepted :
26 Juli 2023

Abstrak: Genset, yang merupakan kepanjangan dari set generator, berfungsi sebagai pengganti ketika PLN (Perusahaan Listrik Negara) mati. *Generator set* terdiri dari generator/alternator dan mesin/mesin (motor penggerak). Mesin genset ini menggunakan bahan bakar solar (diesel) atau bensin. Bahan bakar yang digunakan harus berkualitas baik karena jika terkontaminasi dengan zat lain, akan menyebabkan kerusakan dan dapat fatal karena bandara tidak memiliki cadangan listrik. Masalah yang dibahas termasuk cara genset bekerja, apa yang harus dilakukan jika terjadi kerusakan, dan cara mengatasi kontaminasi bahan bakar. Dalam penelitian ini, metode penelitian secara langsung dengan terjun ke lapangan digunakan untuk melakukan observasi dan analisa.

Kata Kunci: Genset, kontaminasi, penelitian, observasi, analisa, bahan bakar

Abstract: *The Genset, which is an extension of the generator set, served as a replacement when PLN (National Electric Company) turned off. The generator consists of a generator/alternator and a machine/machine. These generators use solar fuel (diesel) or gasoline. The fuel used must be of good quality because if contaminated with other substances, it will cause damage and can be fatal because the airport does not have electricity reserves. The issues discussed include how the generator works, what to do if damage occurs, and how to deal with fuel contamination. In this study, research methods directly by jumping into the field are used to perform observations and analyses.*

Keyword: *Genset, contaminated, research, observation, analyses, fuel*

Pendahuluan

Sangat penting bagi sebuah *generator set* (GENSET) untuk memastikan pasokan listrik. Karena bandara tidak boleh mengalami pemadaman listrik selama tiga detik atau lebih, genset adalah salah satu sistem pembangkit listrik yang paling berguna di bandara untuk membantu peralatan bandara bertahan dari pemadaman PLN.

Tangki biasanya digunakan untuk menyimpan fluida cair atau gas. Fluida cair atau gas yang ditampung di dalam tangki memiliki karakteristik seperti gravitasi, tekanan, dan viskositas. Banyak proses industri bergantung pada tangki, terutama dalam industri minyak dan kimia. Penimbunan atau penyimpanan fluida ini dimaksudkan untuk membuat distribusi lebih mudah.

Tangki yang digunakan dalam industri minyak biasanya memiliki kapasitas antara 15 m³ dan 100 m³; namun, tangki dengan kapasitas antara 12.500 m³ dan 35.000 m³ dapat digunakan untuk menyimpan lebih banyak bahan bakar minyak (BBM). Tangki yang digunakan sebagai tangki penimbun solar adalah tangki yang akan dirancang dengan kapasitas 130.000 barrel, atau 2068.31 meter kubik.

Bahan bakar adalah bahan apapun yang dapat diubah menjadi energi, dan biasanya digunakan oleh manusia melalui

Reaksi redoks, di mana bahan bakar melepaskan panas ketika berinteraksi dengan oksigen di udara.

Cara lain untuk melepaskan energi dari bahan bakar adalah melalui reaksi eksotermal dan reaksi nuklir, seperti fisi

nuklir atau fusi nuklir. Bahan bakar yang paling sering digunakan oleh manusia saat ini adalah hidrokarbon, termasuk bensin dan solar.

Logam radioaktif adalah bahan bakar tambahan yang tidak dapat digunakan. Akibatnya, masyarakat umum sangat menginginkan bahan bakar minyak, terutama solar, premium, dan pertamax, sebagai bahan bakar kendaraan sehari-hari. Akibatnya, kenaikan harga bahan bakar minyak sangat berdampak pada masyarakat, terutama kelompok menengah kebawah, terutama untuk bahan bakar premium.

Permasalahan yang terjadi di Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta adalah bahan bakar Genset sering terkontaminasi oleh bahan yang seharusnya tidak tercampur. Oleh karena itu, penulis mempublikasikan masalah ini dalam jurnal yang berjudul "Perencanaan Detektor Kontaminasi Bahan Bakar Pada Tangki Bulanan (*Main Fuel Tank*) Genset Di Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta"

Metode

Penulisan jurnal ini dilakukan dengan metode kuantitatif, yaitu dengan mengumpulkan data dari observasi, pengukuran langsung, analisis sistematis, analisis statis wawancara, dan studi literatur hingga dokumen bandar udara. Metode ini mendukung

PERENCANAAN DETEKTOR KONTAMINASI BAHAN BAKAR PADA TANGKI BULANAN (MAIN FUEL TANK) GENSET DI BANDAR UDARA ADISUTJIPTO YOGYAKARTA

penyusunan jurnal ini dan dievaluasi berdasarkan pengetahuan yang

Oleh karena itu, pendekatan penulisan dan penelitian ini dapat diklasifikasikan sebagai studi kasus, juga dikenal sebagai metode pengumpulan data berdasarkan data lapangan atau data penelitian, serta pengujian dengan buku, jurnal penelitian, artikel, dan metode pengumpulan data lainnya.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode observasi secara langsung ke lapangan. Yang berarti disini pengumpulan data penelitian dilakukan dengan mengobservasi secara langsung ke pokok pembahasan.

Metode ini digunakan karena dapat mendapatkan data nyata secara langsung dan akurat. Selain itu dengan metode ini data yang diperoleh merupakan data terbaru. Data yang diperoleh juga merupakan data yang cukup valid. Peneliti juga melihat kondisi lingkungan sekitar sistem pergerakan *generator set* guna memperoleh informasi penting tentang faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi kinerja mesin.

Peneliti juga melakukan pengukuran langsung dari sistem pergerakan *generator set* dengan menggunakan alat ukur atau sensor untuk mendapatkan data penggunaan *Generator set* pada Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta.

Tabel 1. Data Pemakaian BBM Generator Set pada Bandar Udara

diperoleh selama kuliah di program studi Teknik Mekanikal Bandar Udara.

Adisutjipto Yogyakarta pada tahun 2021

NO	BULAN	SALDO AWAL	PEMASUKAN	PEMAKAIAN	SALDO TERAKHIR
1	Jan-21	11625 L	0 L	163 L	11450 L
2	Feb-21	11450 L	0 L	252 L	11200 L
3	Mar-21	11200 L	0 L	679 L	10570 L
4	Apr-21	10570 L	0 L	202 L	11000 L
5	May-21	11000 L	0 L	392 L	10615 L
6	Jun-21	10615 L	0 L	330 L	10200 L
7	Jul-21	10200 L	0 L	211 L	9950 L
8	Aug-21	9950 L	0 L	199 L	9750 L
9	Sep-21	9750 L	0 L	171 L	9580 L
10	Oct-21	9580 L	0 L	343 L	9230 L
11	Nov-21	9581 L	0 L	271 L	8950 L
12	Dec-21	9582 L	4000 L	249 L	12710 L

Pada situasi tertentu, Peneliti dapat melakukan wawancara dengan teknisi yang menangani pemeliharaan dan perbaikan *generator set* untuk mengetahui masalah yang paling umum dan apa yang telah dilakukan dalam proses perbaikan.

Metode Analisis Data

Peneliti akan menggunakan teknik analisis kerusakan dalam pendekatan ini. Tujuan analisis ini adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan tertentu pada *generator set* yang digunakan dan untuk menentukan langkah-langkah lanjutan yang harus diambil.

Tabel 2. Kartu Kontrol Pengisian Tangki 10000L pada Bandar Udara Adisutjipto

KARTU KONTROL
PENGISIAN TANGKI 10000 L

TANGGAL	LITER	PARAF
27-7-14	5000L	21
14-9-14	5000L	16
28-10-14	5000L	14
6-11-14	5000L	11
14-4-15	2500L	
9-12-16	3200L	
25-1-17	3000L	
23-4-20	5000L	
17-24	4000L	

Peneliti akan menggunakan metode ini untuk memeriksa kartu kontrol pengisian tangki genset 10.000 liter untuk mengetahui apakah ada pola yang terkait dengan masalah umum. Permasalahan yang ditemukan peneliti adalah bahwa kondisi tangki utama tidak terisi sepenuhnya, sehingga ada ruang kosong di dalamnya yang memungkinkan terjadinya kondensasi. Hal ini menyebabkan penurunan kualitas bahan bakar solar dan dapat menyebabkan kontaminasi.

Jika tangki tidak terisi sepenuhnya, ada ruang untuk proses kondensasi atau pengembunan. Tangki di atas tanah lebih rentan terhadap perubahan suhu yang signifikan dari siang hari hingga malam hari yang menciptakan air. Suhu bahan bakar turun di malam hari, menurunkan batas kelarutan air, dan uap air turun dari bahan bakar. Saat tangki bahan bakar memanas, udara lembab di atasnya mendingin dan air mengembun dari udara. Uap air yang terakumulasi dan mengembun di dalam tangki bahan bakar harus dikeringkan secara berkala bersama dengan sedimennya.

Mikroba dapat berkembang biak di air di dalam solar. Bakteri

tumbuh di bahan bakar solar di iklim tropis Indonesia. Kondisi yang hangat dan lembab dapat memberikan keuntungan bagi pertumbuhan mikroba. Kontaminasi mikroba oleh air cenderung lebih mudah menyebar di suhu yang lebih hangat. Lumpur yang dihasilkan oleh bakteri dapat mengganggu sistem injeksi BBM.



Gambar 1. Bio Solar, Dexlite, Pertamina Dex



Gambar 2. Dexlite, Bio Diesel, Solar Busuk

Dalam memilih solar industri yang baik, beberapa hal harus dipertimbangkan, yaitu:

1. Sulfur tidak lebih dari 0,3

Dalam memilih solar, kandungan sulfur harus dipertimbangkan. Kandungan sulfur yang tinggi pada solar subsidi dapat merusak komponen injektor dan

PERENCANAAN DETEKTOR KONTAMINASI BAHAN BAKAR PADA TANGKI BULANAN (MAIN FUEL TANK) GENSET DI BANDAR UDARA ADISUTJIPTO YOGYAKARTA

menyebabkan pembakaran yang buruk. Semakin rendah kandungan sulfur, emisi gas buang, saluran bahan bakar, filter solar, dan ruang bakar

2. Berat Jenisnya (Density)

Solar sendiri memiliki standar density di 0.82 g/cm^3 - 0.87 g/cm^3 . Namun, jika berat jenis minyak kurang atau lebih dari standar density, maka minyak tersebut bukan bahan bakar solar. Berat jenis sendiri tidak menentukan kualitas solar. Berat jenis dapat digunakan untuk mesin diesel jika berada di antara 0.82 g/cm^3 dan 0.87 g/cm^3 . Berat jenis yang lebih rendah meningkatkan tarikan dan tenaga mesin tetapi sedikit lebih boros. Sebaliknya, berat jenis yang lebih tinggi akan membuat solar lebih awet.

3. Warna solar

Warna solar tidak mempengaruhi kualitasnya; selama warnanya tetap bening dan tidak keruh atau kotor, maka solar itu berkualitas tinggi. Ini karena setiap merek solar memiliki warna yang berbeda-beda untuk mencegah orang yang tidak bertanggung jawab mengoplosan produk mereka.

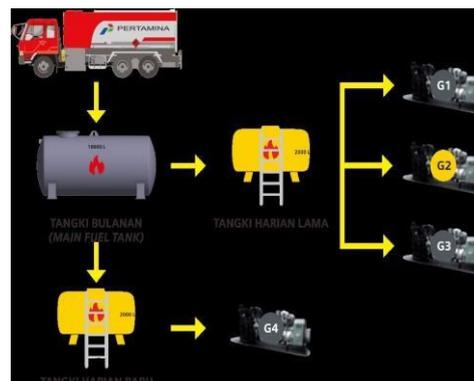
Diskusi

Di Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta memiliki 4 genset yaitu, genset 1 dan 2 merek Deutz berkapasitas 800 kVA dengan output

menjadi lebih bersih. Sulfur juga mempengaruhi umur mesin. Semakin asam sulfur, semakin mudah mesin berkarat

tegangan 220/380 V, genset 3 merek Deutz berkapasitas 1 MVA dengan output tegangan 6 kV, dan genset 4 merek Mitsubishi berkapasitas 2 MVA dengan output tegangan 220/380 V.

Pada saat ini apabila PLN padam genset berkapasitas 2 MVA mampu untuk menyuplai kebutuhan beban. Untuk menyuplai genset tersebut terdapat 3 tangki bahan bakar yaitu, 2 tangki harian mampu menampung masing-masing 2.000 liter dan 1 tangki bulanan (main fuel tank) mampu menampung 10.000 liter.



Gambar 3. Alur Pengisian Bahan Bakar di Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta

Tangki bahan bakar harian selalu penuh, tetapi tangki bahan bakar bulanan tidak penuh karena PLN jarang padam dan Bandar Udara Adisutjipto memiliki dua sumber listrik utama, Gardu Induk Gejayan dan Gardu Induk Keuntungan.

Jika tangki tidak terisi penuh, maka terdapat ruang untuk kondensasi atau pengembunan, yang mengakibatkan kontaminasi air pada solar. Bahan bakar yang mengandung air mengganggu kinerja mesin diesel genset. Sistem pembakaran akan terganggu oleh air yang terbawa. Gejalanya mencakup mesin yang tersendat-sendat hingga sulit dioperasikan. *Water Hammer* akan terjadi jika air terkumpul di ruang bakar dan tidak dikeluarkan. Mesin diesel genset mengompresi udara. Bahan bakar minyak (BBM) yang disemprotkan dibakar ketika udara yang terkompresi menjadi sangat panas. Air tidak mungkin dikompresi. Oleh karena itu, air akan melawan tekanan kompresi piston. Hasilnya, energi tekanan kembali ke piston, menekan joint roda, yang dapat menyebabkan joint rod patah atau bengkok. Peristiwa inilah yang dikenal sebagai *Water Hammer*.



Gambar 4. Solar Bercampur Air

Berdasarkan masalah yang dihadapi, penulis menemukan bahwa kondisi tangki bahan bakar bulanan juga dikenal sebagai tangki bensin utama tidak terisi penuh. Akibatnya, ada ruang kosong di tangki tersebut. Ruang kosong di tangki dapat menyebabkan air terbentuk, yang memungkinkan

pertumbuhan mikroba dan mengurangi kualitas bahan bakar. Penyebaran menyebabkan penurunan kinerja genset dan kerusakan komponen. Akibatnya, penulis mencoba sesuatu yang baru dengan merancang detektor kontaminasi bahan bakar untuk tangki bulanan di Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta.

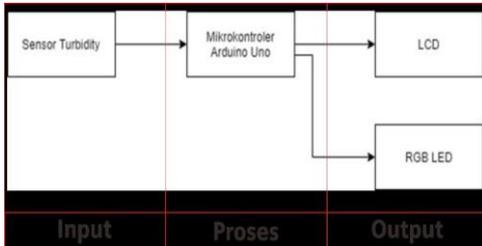
Penulis membuat alat ini untuk mempermudah dan membantu pemeliharaan peralatan. Tentang Pedoman Pemeliharaan dan Pelaporan Peralatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan (SKEP/157/IX/2003), tujuan pemeliharaan mencakup:

1. Mencegah peralatan tidak berfungsi sesuai standar.
2. Mencegah terjadinya kegagalan operasi.
3. Mencegah terjadinya kerusakan peralatan yang lebih besar.
4. Menjamin ketersediaan peralatan (*Availability*).
5. Menjamin keandalan operasional peralatan dengan memperpanjang *Mean Time Between Failure* (MTBF).
6. Memperpendek waktu perbaikan atau *Mean Time To Repair* (MTTR).
7. Memperpanjang umur operasi peralatan.
8. Mengurangi biaya perbaikan.
9. Meningkatkan dukungan langsung dan tidak langsung terhadap keamanan dan keselamatan penerbangan.

Perencanaan alat ini membutuhkan gambaran untuk

PERENCANAAN DETEKTOR KONTAMINASI BAHAN BAKAR PADA TANGKI BULANAN (MAIN FUEL TANK) GENSET DI BANDAR UDARA ADISUTJIPTO YOGYAKARTA

menjelaskan langkah-langkah atau alur cara kerja alat. Diagram alur sistem yang akan dibuat digunakan untuk memberikan penjelasan dan mempermudah pembuat sistem untuk memahami langkah-langkah dan cara kerja sistem. Perancangan setiap blok



Gambar 5. Diagram Blok

Dari diagram blok di atas, dijelaskan bahwa sensor tingkat kekentalan yang masuk ke mikrokontroler akan memberikan informasi kepada pengguna dalam bentuk tampilan singkat pada LCD dan LED RGB. Ini dilakukan dengan menggunakan program yang sudah diberikan pada arduino. Ini menunjukkan peran penting yang dimainkan oleh mikrokontroler, yang akan mengolah input dan mengatur Output. Oleh karena itu, mikrokontroler berfungsi sebagai pengendali utama sistem kerja alat tersebut.

1. Input

Ada sensor kekentalan pada bagian input. Sensor ini akan mengukur kondisi bahan bakar di tangki setiap bulan berdasarkan nilai kekeruhan atau NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*).

2. Proses

Pada bagian proses, menggunakan arduino uno,

memudahkan proses pengukuran dan mencegah masalah jika terjadi kerusakan atau kesalahan sistem dari alat tersebut. Ini juga memastikan bahwa alat tersebut dapat bekerja secara efektif.

melakukan proses sesuai dengan perintah yang telah diprogram dan menggunakan *sensor turbidity*.

3. Output

Terdiri tampilan pada LCD dan RGB LED.

- Tampilan pada LCD
Dengan mengetik "solar+air", "solar+lumpur", atau "solar+lumpur", pesan singkat di LCD menunjukkan nilai NTU dan keadaan bahan bakar di tangki bulanan.
- RGB LED
RGB LED dapat menunjukkan keadaan bahan bakar dengan memberi pengguna informasi seperti "biru: solar mengandung air", "hijau: solar dalam batas wajar", dan "merah: solar mengandung lumpur".

Simulasi Alat

Proses ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan perancangan dan pemrogramannya. Sangat penting untuk diperhatikan bahwa alat dapat memberikan informasi tentang keadaan bahan bakar pada tangki kepada pengguna, seperti yang ditunjukkan oleh simulasi namun, untuk pemrograman yang lebih

akurat, kalibrasi sensor lebih mendalam diperlukan.

NO	Nilai NTU	Indikator LCD	Indikator RGB LED	Keterangan Bahan Bakar pada Tangki
1	0-1500	Solar+Air	Biru	Perlu Drain
2	1500-2500	Solar	Hijau	Siap Digunakan
3	2500-3000	Solar+Lumpur	Merah	Perlu Drain

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan maka penulis menyimpulkan bahwa sangat penting untuk memahami Standar Operasional Prosedur (SOP)

dalam bekerja dan mengoperasikan peralatan untuk menjaga keamanan alat, serta teknisi dan orang lain yang dapat terkena dampaknya.

DAFTAR PUSTAKA

Faizal Fatturahman, Irawan (2019). "Monitoring Filter pada Tangki Air Menggunakan Sensor Turbidity Berbasis Arduino Mega 2560 via Sms Gateway" dalam Jurnal Komputasi Volume 7 No.2. Jakarta Selatan: Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

Muhammad Arya Delwizar, Alya Arsenly, Heri Irawan, Muhamad Jodiansyah, Restu Mukti Utomo (2021). "Perancangan Prototipe Sistem Monitoring Kejernihan Air dengan Sensor Turbidity pada Tandon Berbasis IoT" dalam Jurnal Teknologi Elektro Volume 12 No.3. Samarinda:

Teknik Elektro, Universitas Mulawarman.

Rizky Mahardhika (2013). "Sistem Monitoring Level Tangki Spbu dan Mengukur Kadar Air dalam Tangki" dalam Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT). Pekanbaru: Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Riau.

Dharmawan, Mhd. Irfan (2020). "Analisis Pemeliharaan Berkala dengan Kinerja Generator Set di Main Power Station Bandar Udara Internasional Kualanamu" dalam Skripsi Universitas Sumatera Utara. Medan: Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara Medan.

Nyebartilmu.com. (2019, 16 Februari). Tutorial Mengakses Turbidity Sensor atau Sensor Kekeuhan Air.

Gooto.com. (2016, 17 November). Solar Tercemar Air, Begini Cara Mendeteksinya.

Intidayaonline.com. (2017, 19 Desember). Air di Dalam Solar.

Intankbarraq.com. (2019). Perawatan dan Pembersihan Tangki Penyimpanan Bahan Bakar (Fuel Storage Tank).

Forconstructionpros.com. (2012, 22 Maret). Water Contamination Wreaks Havoc on Diesel Fuel Systems.

Mealabs-environment.com. (2019). Satuan dari Total Suspended Solid dan Turbidity.

**PERENCANAAN DETEKTOR KONTAMINASI BAHAN BAKAR PADA
TANGKI BULANAN (MAIN FUEL TANK) GENSET DI BANDAR UDARA
ADISUTJIPTO YOGYAKARTA**

Adigunabumipetrol.com. (2020, 31
Oktober). Cara Memilih Solar
Industri yang Baik.