
Interpretasi Analisa Pengaruh Lama Penyimpanan dan Pengujian Mutu Produk Mogas Ron 98 yang Mengalami Deteriorasi dan Kontaminasi di Laboratorium PPSDM Migas Cepu

Dwinne B. Tatipikalawan, Rayhan Mubarak, M. Azhar
Politeknik Energi dan Mineral Akamigas

INFORMASI NASKAH

Diterima : 2 Juni 2022
Direvisi : 23 Juli 2024
Disetujui : 7 Agustus 2024
Terbit : 7 Agustus 2024

Email korespondensi:
tatipikalawandwinne@gmail.com

Laman daring:
<https://doi.org/10.37525/mz/2024-1/362>

ABSTRAK

Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan komponen penting yang berguna dalam proses pengajaran pada mesin kendaraan. Salah satu jenis bahan bakar tersebut adalah Pertamina Turbo. Pertamina turbo merupakan jenis gasoline yang memiliki RON sebesar 98 dengan ciri khas berwarna merah untuk kendaraan bermesin bensin dengan teknologi tinggi dilengkapi formula *Pertamina Technology* dan *Ignition Boost Formula*, untuk memenuhi kelayakan maka digunakan metode pengujian berupa *Density/Specific Gravity* ASTM D 1298, *Distilasi* ASTM D86, *Copper Strip Corrosion* ASTM D 130, *Reid Vapour Pressure* ASTM D323, dan *Visual Test* untuk ditentukan hasil analisa apabila produk ini terdeteriorasi maupun terkontaminasi. Oleh karena itu dibutuhkan semacam pengujian terhadap mutu produk yang dipasarkan dengan pemenuhan syarat kelayakan untuk digunakan sesuai dengan SK Dirjen Migas tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Bensin (Gasoline) RON 98 yang dipasarkan di dalam negeri.

Kata kunci : ASTM, Pertamina Turbo, Pengujian, Deteriorasi, Kontaminasi.

ABSTRACT

Fuel Oil (BBM) is an important component that is useful in the teaching process of vehicle engines. One type of fuel is Pertamina Turbo. Pertamina turbo is a type of gasoline that has an RON of 98 with a characteristic red color for high-tech gasoline engine vehicles equipped with Pertamina Technology formula and Ignition Boost Formula. To meet suitability, testing methods are used in the form of Density/Specific Gravity ASTM D 1298, Distillation ASTM D86, Copper Strip Corrosion ASTM D 130, Reid Vapor Pressure ASTM D323, and Visual Test to determine the analysis results if this product is deteriorated or contaminated. So a kind of feasibility test is needed on the quality of the product being marketed by fulfilling the eligibility requirements for use in accordance with the Decree of the Director General of Oil and Gas concerning Standards and Quality (Specifications) of RON 98 Gasoline Fuel Oil Marketed Domestically.

Keywords: ASTM, Pertamina Turbo, Testing, Deterioration, Contamination.

PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia akan penggunaan energi terus mengalami peningkatan seiring dengan laju pertumbuhan populasi dan ekonomi salah satunya penggunaan bahan bakar dari fosil yang kian bertambah. Pemerintah Indonesia melalui perusahaan BUMN PT. Pertamina menjadi salah satu industri besar yang memasok kebutuhan energi terus berupaya dalam memenuhi kebutuhan bahan bakar minyak dalam negeri memasok hingga pelosok negeri.

Di Indonesia sendiri terdapat beberapa macam jenis Bahan Bakar Minyak (BBM) kendaraan bermotor yang dikonsumsi oleh masyarakat, jenisnya antara lain Premium, Pertalite, Pertamina 92, Pertamina Plus, Pertamina Dex, Solar, Bio Solar, dan yang cukup baru yaitu Pertamina Turbo sebagai pengganti Pertamina Plus. Pertamina Turbo pertama kali muncul pada Agustus 2016 dalam balapan Lamborghini Super Trofeo European Series. Produk unggulan PT. Pertamina dengan RON tertinggi 98 ini dan ciri khasnya yang berwarna teknologi tinggi dan kandungan sulfur dibawah 50 ppm memenuhi standar EURO 4, juga dilengkapi dengan formula PERTATEC (*Pertamina Technology*) dan Ignition Boost Formula. Sebuah formula yang dirancang untuk menjaga mesin dari karat, membuat mesin lebih tahan lama, pemakaian bahan bakar yang lebih efisien, juga meningkatkan akselerasi kendaraan.

Maka diperlukan semacam uji kelayakan terhadap mutu produk, apakah produk yang dibuat

memenuhi standar mutu dan syarat kelayakan mengacu pada Surat Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi Nomor 0177.K/10/DJM.T/2018 Tanggal 6 Juni 2018 tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) untuk Bahan Bakar Minyak Jenis Bensin (Gasoline) RON 98 yang dipasarkan di dalam negeri.

Hipotesis dalam proses pengevaluasian ini yaitu uji mutu dari produk gasoline RON 98 yang diujikan sudah tergolong tidak layak digunakan dimana hal tersebut akan dibuktikan dengan perbandingan hasil pengamatan lapangan laboratorium dan spesifikasi. Hasil dugaan sementara karena terkontaminasi dan terdeteriorasi yang mana didasarkan terhadap beberapa factor tertentu dengan pengujian mutunya. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami aplikasi ilmu yang telah diterapkan pada dunia industri pendistribusian, serta memahami secara umum produk dari Pertamina Turbo. Mahasiswa dapat mengetahui kondisi – kondisi yang mempengaruhi hasil mutu yang offspec maupun onspec. Mahasiswa mampu mengerti, melakukan proses evaluasi, dan menunjukkan hasil berdasarkan spesifikasi yang berlaku untuk produk tersebut. Keterbatasan waktu kerja praktik (PKL) serta keterbatasan penulis dalam proses penyusunan Jurnal merupakan faktor–faktor latar belakang yang membuat pembahasan tidak terlalu meluas sehingga penyusunan dibatasi hanya mengenai Uji Mutu dari produk gasoline RON 98 dengan Metode ASTM D86, ASTM D130, ASTM D323,

ASTM D1298, dan Pengamatan Visual.

A. Jenis-Jenis Bahan Bakar dan Kegunaannya

Ketika mendengar tentang bahan bakar, hal yang paling umum terlintas di benak orang awam adalah bensin, karena jenis bahan bakar ini adalah yang paling umum ditemukan. Namun, ada beberapa jenis bahan bakar yang digunakan diantaranya :

1) Avgas (Aviation Gasoline)

Avgas, yang juga dikenal sebagai bensin penerbangan atau bensol di Indonesia, adalah bahan bakar khusus untuk pesawat dengan mesin silinder. Berbeda dengan mogas, yaitu bensin yang biasa digunakan untuk mobil dan beberapa pesawat ringan non-komersial, avgas mengandung tetraetil timbal (TEL). TEL adalah zat beracun yang berfungsi untuk mencegah terjadinya peledakan mesin, sedangkan mogas telah dimodifikasi sejak tahun 1970 untuk mendukung penggunaan catalytic converter yang mengurangi polusi.

2) Avtur (Aviation Turbine)

Avtur, yang merupakan singkatan dari Aviation Turbine Fuel, adalah jenis bahan bakar minyak yang umum digunakan untuk pesawat terbang. Bahan bakar ini berasal dari fraksi minyak bumi, yang setelah diekstraksi dari tanah, diproses sedemikian rupa agar dapat digunakan dalam transportasi. Selain berfungsi sebagai bahan bakar, avtur juga memiliki kegunaan lain, seperti sebagai pendingin untuk beberapa komponen pembakaran dan sebagai cairan hidrolis dalam sistem kontrol mesin.

3) Minyak Tanah (Kerosene)

Minyak Tanah atau kerosene adalah cairan hidrokarbon yang tidak berwarna dan sangat mudah terbakar. Cairan ini diperoleh melalui distilasi fraksional dari minyak bumi pada suhu antara 150 °C hingga 275 °C, dengan rantai karbon dari C₁₂ hingga C₁₅. Pada masa lalu, minyak tanah banyak digunakan dalam lampu minyak, tetapi saat ini, ia terutama dipakai sebagai bahan bakar untuk mesin jet, seperti Avtur, Jet-A, Jet-B, JP-4, dan JP-8. Selain itu, salah satu jenis minyak tanah yang dikenal sebagai RP-1 digunakan sebagai bahan bakar roket dalam kombinasi dengan oksigen cair.

4) Minyak Solar (HSD)

High speed diesel adalah jenis bahan bakar solar yang dirancang khusus untuk mesin diesel

berkecepatan tinggi atau mesin bertenaga besar (High RPM Diesel Engine). Biasanya, HSD digunakan pada mesin-mesin besar yang beroperasi pada kecepatan putaran di atas 1000 RPM. Bahan bakar ini diperoleh melalui proses penyulingan minyak mentah (*crude oil*) yang dilakukan dengan distilasi atmosfer.

5) Minyak Diesel (MDF)

MDF adalah jenis bahan bakar destilat yang mengandung campuran fraksi-fraksi berat dan fraksi-fraksi ringan, serta fraksi residu (*residual fuel oil*). Bahan bakar ini berwarna hitam gelap namun tetap dalam bentuk cair pada suhu rendah. Umumnya, minyak diesel ini digunakan untuk mesin diesel dengan kecepatan sedang hingga lambat (300 – 1000 RPM) atau sebagai bahan bakar untuk pembakaran langsung di berbagai dapur industri..

6) Minyak Bakar (MFO)

Marine Fuel Oil adalah bahan bakar yang diperoleh dan diproses dari residu penyulingan minyak bakar. Juga dikenal sebagai minyak bakar, Marine Fuel Oil memiliki tekstur kental dan warna hitam pekat, lebih kental dan gelap dibandingkan diesel. Karena karakteristik ini, Marine Fuel Oil sering disebut sebagai minyak hitam. Pada dasarnya, Marine Fuel Oil digunakan sebagai bahan bakar untuk mesin-mesin di industri berat, contohnya dalam pembangkit listrik tenaga uap (PLTU).

7) Biodiesel

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang berasal dari sumber alami atau organik seperti minyak kelapa sawit, kedelai, jarak pagar, dan bahan sejenis lainnya. Proses penyulingan melibatkan reaksi kimia antara minyak sayur atau lemak hewani dan alkohol seperti metanol atau etanol, menggunakan katalis seperti natrium atau natrium hidroksida. Biodiesel sering dipilih sebagai alternatif bahan bakar diesel yang dapat digunakan tanpa modifikasi besar pada mesin diesel. Bahan bakar ini lebih ramah lingkungan daripada diesel biasa karena emisi gas buangnya yang rendah dan sumbernya yang terbarukan. Konsep biodiesel sebenarnya telah dikenal sejak awal abad ke-20, ketika insinyur Jerman Rudolf Diesel mengembangkan mesin diesel pada tahun 1892 dengan tujuan agar mesin tersebut dapat menggunakan bahan bakar padat seperti minyak sayur.

8) *Bensin*

Bensin merupakan kombinasi cairan dari berbagai senyawa hidrokarbon yang digunakan sebagai bahan bakar untuk mesin pembakaran internal pada kendaraan. Bensin diperoleh dari minyak mentah dan produk minyak bumi lainnya. Keunggulan bensin terletak pada energi pembakarannya yang tinggi dan kemampuannya untuk bercampur dengan udara dalam karburator dengan mudah. Proses pembuatan bensin dimulai dengan distilasi, di mana fraksi-fraksi minyak mentah yang mudah menguap dan bernilai tinggi dipisahkan. Selanjutnya, untuk meningkatkan hasil bensin dari minyak mentah, dilakukan proses cracking, yaitu pemecahan molekul besar menjadi molekul yang lebih kecil.

B. Angka Oktan (*Octane Number*)

Bilangan oktan atau nilai oktan adalah ukuran standar untuk menilai kemampuan bahan bakar dalam menahan kompresi di mesin pembakaran internal tanpa menyebabkan detonasi. Semakin tinggi bilangan oktannya, semakin besar kompresi yang bisa ditahan bahan bakar sebelum terjadi detonasi. Meskipun bilangan oktan tidak mempengaruhi tenaga keluaran atau kandungan energi bahan bakar per satuan massa atau volume, ia hanya menunjukkan seberapa baik bensin dapat menahan kompresi.

Pengaruh bahan bakar dengan bilangan oktan lebih tinggi pada kinerja mesin bergantung pada desain mesin tersebut. Secara umum, bahan bakar dengan bilangan oktan yang lebih tinggi digunakan pada mesin bensin dengan kompresi yang lebih tinggi, yang memungkinkan mesin menghasilkan tenaga yang lebih besar. Peningkatan tenaga ini berasal dari desain mesin yang dapat mengompresi bahan bakar dengan lebih tinggi, bukan dari bensin itu sendiri.

Sebaliknya, bahan bakar dengan bilangan oktan yang lebih rendah (namun dengan bilangan setana lebih tinggi) lebih cocok untuk mesin diesel. Mesin diesel, atau mesin pengapian kompresi, tidak mengompresi bahan bakar, melainkan mengompresi udara dan kemudian menyuntikkan bahan bakar ke udara yang telah dipanaskan oleh proses kompresi. Mesin bensin, di sisi lain, mengandalkan pengapian campuran udara dan bahan bakar yang dikompresi, yang dinyalakan oleh busi listrik pada akhir langkah kompresi.

Oleh karena itu, kemampuan bahan bakar untuk menahan kompresi sangat penting, terutama untuk mesin bensin, dan penggunaan bensin dengan bilangan oktan rendah dapat menyebabkan ketukan (*pra-pengapian*).

Dalam konteks pesawat Perang Dunia II, bilangan oktan bensin penerbangan sangat krusial untuk menentukan performa mesin aero. Bilangan oktan tidak hanya mempengaruhi performa bensin tetapi juga kemampuannya untuk beroperasi di berbagai kondisi, dari pengoperasian yang ramping hingga kaya.

C. Pengertian dan Kegunaan *Pertamax Turbo*

Pertamax Turbo adalah bahan bakar berkualitas tinggi yang diluncurkan oleh Pertamina, perusahaan minyak dan gas milik negara Indonesia. Bahan bakar ini merupakan campuran dari ratusan hidrokarbon dengan tingkat kejenuhan tertentu dan mengandung antara 4 hingga 12 atom karbon per molekul. Dirancang khusus untuk meningkatkan performa mesin, efisiensi bahan bakar, dan kepedulian terhadap lingkungan, *Pertamax Turbo* adalah pilihan yang ideal untuk kendaraan yang memerlukan kelincahan dan tenaga mesin yang lebih besar.

Pertamax Turbo memenuhi standar EURO 4, dengan kandungan sulfur di bawah 50 ppm dan dilengkapi dengan formula Pertamina Technology (PERTATEC) serta Ignition Boost Formula. Formula ini dapat meningkatkan akselerasi kendaraan dan memperpanjang umur mesin.

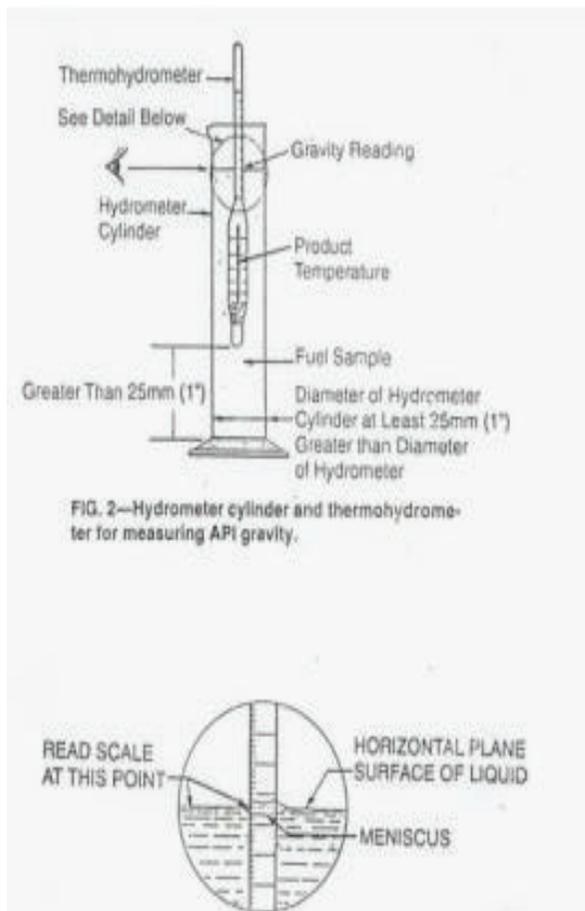
Beberapa keunggulan dan manfaat *Pertamax Turbo* melibatkan teknologi Ecosave dan Ignition Boost Formula (IBF).

D. Pengertian Setiap Pengujian yang Digunakan

Kerapatan atau berat jenis (*specific gravity*) sesuai dengan ASTM D 1298 adalah ukuran berat cairan per unit volume, baik dalam kg/L maupun kg/m³. Berat jenis minyak adalah perbandingan antara kerapatan minyak pada suhu tertentu dengan kerapatan air pada suhu tertentu, diukur pada tekanan dan suhu standar (60°F dan 14,7 psia). Untuk minyak bumi, suhu yang digunakan adalah 15°C atau 60°F. Gravity American Petroleum Institute (API), yang mirip dengan gravitas Baume, adalah suatu ukuran yang merupakan fungsi dari kerapatan relatif dan dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\text{API Gravity} = \frac{141,5}{S_{60/60 F}} - 131,5$$

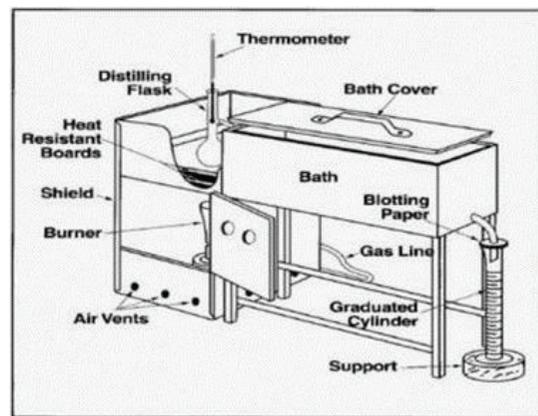
S_{60/60} °F mengacu pada kerapatan relatif pada suhu 60 °F (densitas minyak pada 60°F dibandingkan dengan densitas air pada suhu yang sama). Persamaan ini menunjukkan bahwa API akan meningkat seiring dengan penurunan berat jenis minyak. Semakin rendah API, semakin rendah kualitas minyak tersebut karena mengandung lebih banyak lilin. Sebaliknya, minyak dengan berat jenis yang lebih tinggi cenderung memiliki nilai kalor (heating value) yang lebih rendah. Berat jenis (specific gravity) sering digunakan sebagai indikator kasar untuk membedakan minyak mentah, karena minyak mentah dengan berat jenis yang rendah biasanya bersifat parafinik.



Gambar 1. Observed Hydrometer Reading

Berat jenis (specific gravity) minyak bumi adalah rasio antara berat minyak bumi pada volume tertentu dibandingkan dengan berat air suling pada volume yang sama, diukur pada suhu 60°F. Sementara itu, API (*American Petroleum Institute*) gravity menggambarkan kualitas minyak bumi menurut standar Amerika. Semakin rendah berat jenis atau semakin tinggi angka API, semakin sedikit kandungan lilin, residu aspal, atau parafin dalam minyak tersebut.

1) Distilasi ASTM D 86



Gambar 2. Apparatur Assembly Distilasi

Pemeriksaan distilasi laboratorium untuk gasoline, nafta, dan kerosin menggunakan metode ASTM D 86. Dalam metode ini, distilasi dilakukan dengan 100 ml sampel pada kecepatan tetesan 5 ml per menit. Suhu di mana uap mulai menetes setelah kondensasi disebut Titik Didih Awal (*Initial Boiling Point, IBP*). ASTM D 86 memberikan informasi mengenai cara pengambilan fraksi-fraksi dari minyak mentah di kilang, seperti komponen gasoline, bahan bakar jet, dan minyak diesel, berdasarkan kinerja dan volatilitas dalam bentuk persentase penguapan. Metodologi ini, termasuk di antara salah satu teknik pengujian laboratorium minyak bumi, diterapkan untuk menentukan rentang titik didih produk minyak bumi dan juga berfungsi sebagai alat pelatihan dan pengujian sampel. Dalam pengujian ASTM D 86, sekitar 100 ml sampel dipanaskan dengan cara bertahap, dan uap hidrokarbon yang teruapkan akan menetes setelah melewati kondensor.

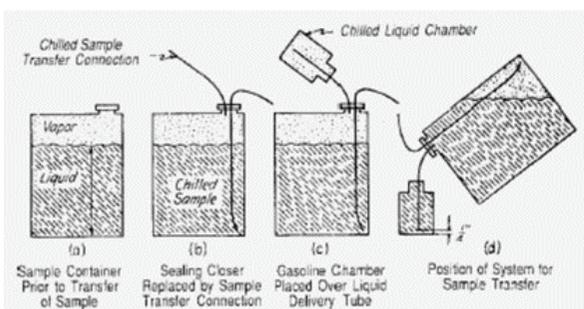
	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
Sample characteristics				
Distillate type				
Vapor pressure at 37.8°C, kPa	≥65.5	<65.5	<65.5	<65.5
100°F, psi	≥9.5	<9.5	<9.5	<9.5
(Test Methods D 323, D 4953, D 5190, D 5191, D 5482, IP 69 or IP 394)				
Distillation, IBP °C			≤100	>100
°F			≤212	>212
EP °C	≤250	≤250	>250	>250
°F	≤482	≤482	>482	>482

Gambar 3. Sample Characteristics Distillate

Uap hidrokarbon yang menetes selanjutnya dikumpulkan dalam gelas receiver berkapasitas 100 ml, dan suhu dicatat setiap kali 10 ml tetesan diperoleh. Kenaikan suhu pada setiap 10 ml tetesan uap hidrokarbon disebutkan temperatur pada setiap 10% volume recovery. Penentuan rentang titik didih sampel menggunakan metode ASTM D 86 memerlukan waktu uji yang relatif lama, yaitu sekitar 45 hingga 60 menit. Metode ini bisa menjadi kurang efisien dibandingkan dengan metode ASTM D 7345, yang hanya memerlukan 10 ml sampel dan waktu pengujian tidak lebih dari 15 menit. Selama ini, laboratorium minyak bumi umumnya menggunakan metode ASTM D 86 untuk menentukan rentang titik didih sampel..

2) Reid Vapour Pressure ASTM D323

Tekanan uap adalah sifat fisik yang sangat penting dari cairan yang mudah menguap. Tekanan uap memiliki peranan krusial untuk mogas dan avgas, karena mempengaruhi proses starting, pemanasan awal, serta potensi terjadinya vapour lock akibat suhu operasi yang tinggi atau di daerah dengan ketinggian.



Gambar 4. Transfer sampel ke Liquid Chamber

Tekanan uap maksimum untuk bensin dibatasi karena secara hukum dianjurkan di beberapa daerah sebagai bagian dari pengendalian polusi. Contoh yang telah didinginkan diisi ke dalam "ruang cair," kemudian dipasangkan dengan "ruang uap." Peralatan tersebut kemudian direndam dalam penangas pada suhu 37,8°C (100°F), dan dilakukan pengocokan pada interval waktu tertentu hingga tekanan stabil. Pembacaan hasil pada alat ukur tekanan, setelah dikoreksi, dilaporkan sebagai RVP (Reid Vapour Pressure).

Procedure	Range		Repeatability	
	kPa	psi	kPa	psi
A Gasoline	35-100	5-15	3.2	0.46
B Gasoline	35-100	5-15	1.2	0.17
A	0-35	0-5	0.7	0.10
A	110-180	16-26	2.1	0.3
C	>180	>26	2.8	0.4
D Aviation Gasoline	50	7	0.7	0.1

Gambar 5. Repeatability RVP

Procedure	Range		Reproducibility	
	kPa	psi	kPa	psi
A Gasoline	35-100	5-15	5.2	0.75
B Gasoline	35-100	5-15	4.5	0.66
A	0-35	0-5	2.4	0.35
A	110-180	16-26	2.8	0.4
C	>180	>26	4.9	0.7
D Aviation Gasoline	50	7	1.0	0.15

Gambar 6. Reproducibility RVP

3) Copper Strip Corrosion ASTM D-130

Produk minyak bumi yang diatur oleh standar ini mencakup bensin penerbangan, bahan bakar turbin penerbangan, bensin otomotif, bensin alam, dan produk lainnya dengan RVP tidak melebihi 18 psia (124 kPa), serta pelarut pembersih, kerosene, bahan bakar diesel, minyak bahan bakar distilat, dan minyak pelumas atau produk serupa lainnya. Prinsip pengujian melibatkan memasukkan sekeping tembaga (strip tembaga yang dipoles) ke dalam sampel yang akan diuji, lalu memanaskannya pada suhu tertentu selama waktu yang ditentukan sesuai dengan karakteristik sampel. Selama proses perendaman, strip tembaga kemungkinan akan berubah warna sesuai dengan tingkat korosi produk. Setelah proses tersebut, strip tembaga diangkat, dikeringkan, dan warnanya dibandingkan dengan standar warna untuk menentukan tingkat korosif sampel yang diuji.



Gambar 7. Copper Strip Corrosion Standard

4) *Visual Test*

Pengujian visual dilakukan untuk mengidentifikasi cacat pada material di area yang dapat dilihat dengan mata telanjang tanpa menggunakan alat bantu. Namun, keakuratan inspeksi visual sangat bergantung pada faktor manusia, termasuk pengalaman personel. Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses ini memerlukan ketelitian, kesabaran, dan tingkat pengalaman yang tinggi.

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

1) *Bahan*

Bahan yang digunakan sebagai keperluan analisis yaitu data pengujian pertamax turbo, dalam hal ini adalah Pertamax Turbo 1 Liter untuk diuji 3 kali pengulangan dalam jangka waktu tertentu.

2) *Alat*

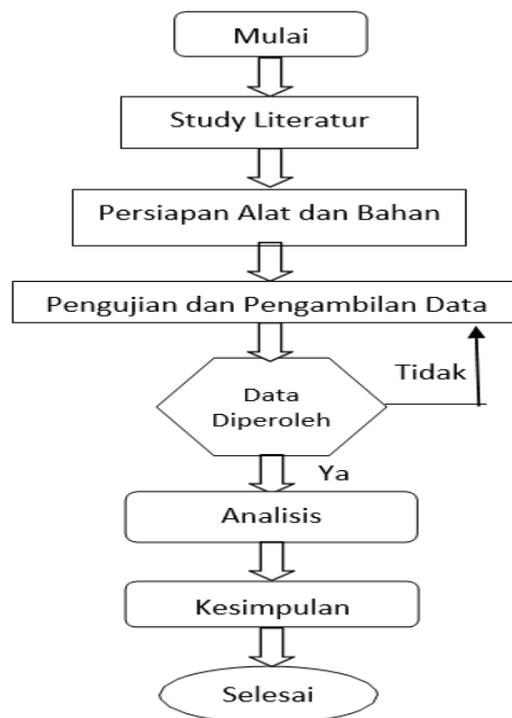
Beberapa alat yang digunakan untuk mendukung proses analisis antara lain:

- Distilasi ASTM D 86
Labu Distilasi 125 mL, gelas ukur 100 mL & 10 ML, thermometer 7oC atau 8oC, condensor (bak pendingin), pemanas (burner atau elektrik).
- Copper Strip Corrosion ASTM D130
Peralatan yang digunakan meliputi bath

dengan suhu konstan $50 \pm 1^\circ\text{C}$ ($122 \pm 2^\circ\text{F}$) atau $100 \pm 1^\circ\text{C}$ ($212 \pm 2^\circ\text{F}$), serta alat uji korosi tembaga berupa bomb dari stainless steel yang dapat menahan tekanan uji hingga 100 psi (689 kPa). Selain itu, diperlukan termometer tipe ASTM 12C (12°F) atau IP 64C (64°F) dan polishing vise sebagai penjepit untuk strip tembaga.

- Reid Vapour Pressure ASTM D323
Vapor chamber, Liquid chamber dan Pressure gauge, tempat pendingin (almari pendingin, penangas air (Water bath).
- Density/Spesific Gravity ASTM D1298
Hydrometer standar berupa skala Density, tabel 53A atau 53B, thermometer ASTM 12C atau 12F, gelas silinder, constant temperatur bath.
- Jas Laboratorium
- Sarung Tangan Laboratorium
- Buku dan Alat Tulis

B. Flowchart Penelitian



Gambar 8. Flowchart Penelitian

C. Spesifikasi Bahan

Tabel 1. Spesifikasi Pertamina Turbo yang Diuji

No	KARAK- TERISTIK	SAT- UAN	BA- TAS	BA- TAS	METO DE UJI
			AN MIN	AN MAX	
1	Distilasi :				
	10% Vol. Penguapan	°C	-	70	ASTM D86
	50% Vol. Penguapan	°C	75	125	
	90% Vol. Penguapan	°C	130	180	
	Titik Didih Akhir	°C	-	215	
	Residu	% vol	-	2.0	
2	Tekanan Uap/Reid Vapour Pressure	kPa	45	69	ASTM D323
3	Berat Jenis (pada Suhu 15°)	kg/ m ³	715	770	ASTM D1298
4	Korosi Bilah Tembaga	menit	Kelas 1		ASTM D130
5	Penampilan Visual	jernih dan terang			Visual
6	Warna	Merah			Visual

Acuan sumber :

SK Dirjen Migas No. 0177.K/10/DJM.T/2018 tanggal 6 Juni 2018 tentang standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar minyak jenis bensin (Gasoline) RON 98 yang dipasarkan di dalam negeri.

Basis Penelitian : onspec/offspec

Bahan Baku : Pertamina Turbo

D. Metode Interpretasi

Metode penelitian menggunakan gasoline RON 98 diantaranya adalah pengujian Distilasi ASTM D-86, Densitas/SG ASTM D-1298, Reid Vapour Pressure ASTM D323, Copper Strip Corrosion ASTM D-130, dan Visual Test.

E. Pengumpulan Data

1) *Jenis Data*

Data yang di dapat dari penelitian ini diperoleh dengan dua macam cara primer dan sekunder, data primer diperoleh secara langsung diambil dari objek penelitian oleh peneliti dengan menguji produk secara langsung, di laboratorium minyak bumi PEM Akamigas sebagai media penelitian dan langsung mengumpulkan datanya. Data sekunder diperoleh dari data yang didapat tidak secara langsung dari objek penelitian. Peneliti mendapatkan data yang sudah jadi yang dikumpulkan oleh pihak lain yaitu dalam bentuk spesifikasi yang dikeluarkan oleh Dirjen Migas, data-data sekunder mencakup catatan-catatan hasil, peraturan-peraturan batasan minimal maupun maksimal, serta metode uji dengan kebijakan dari instansi yang terkait.

2) *Metode Pengumpulan Data*

Dengan observasi, Observasi adalah penulisan yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung pada objek atau langsung ke lapangan. Untuk mengambil data primer tentang produk Pertamina Turbo di laboratorium minyak bumi. Metode ini di fungsikan agar penulis langsung melihat dan meneliti langsung kelapangan tentang keadaan dan kenyataan yang berada dilapangan tentang produk yang diujikan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Hasil Penelitian dan Data Spesifikasi

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu		Hasil Pengamatan			Metode Pengujian
			Min	Max	14/03/2022	18/04/2022	19/05/2022	
1	Densitas pada 15°C	kg/m ³	715	770	740,9	751,6	752	ASTM D1298
	Temperature Reid Vapour Pressure				31	31	31,5	
2	(Tekanan Uap	kPa	45	69	45	42	40	ASTMD323
3	Copper Strip Corrosion	Menit	Kelas 1		1a	1a	1b	ASTMD130

Distilasi :								
	IB P			55	72	82		
4	10% Vol Penguapan	°C	70	68	84	97	ASTMD86	
	20% Vol Penguapan	°C		85	91,5	105		
	30% Vol Penguapan	°C		100	109	116		
	40% Vol Penguapan	°C		108	119	129		
	50% Vol Penguapan	°C	75 125	112	125	141		
	60% Vol Penguapan	°C		117	137	162		
	70% Vol Penguapan	°C		120	151	178,5		
	80% Vol Penguapan	°C		138	173,5	191		
	90% Vol Penguapan	°C	130 180	176	181	206		ASTMD86
	FBP	°C	- 215	198 (96 ml)	201 (93 ml)	214,5 (92 ml)		
Residu	%Vol	- 2.0	2.0	2.5	3			
%Losses	ml		2	4.5	5			
5	Penampilan Visual	Jernih dan Terang				Visual		
6	Warna	Merah				Visual		
Keterangan :								
	OnsPec							
	Offspec							

Pada kegiatan praktek kerja lapangan yang dilakukan, telah dilakukan penelitian untuk tujuan analisa produk pertamax turbo yang diuji 3 kali dalam jangka waktu tertentu untuk diketahui apakah produk tersebut mengalami deteriorasi maupun ter- kontaminasi. Tujuan 3 kali pengulangan pengujian adalah mengetahui dan memahami perubahan yang terjadi pada produk apabila diuji dengan parameter yang digunakan, baik dari segi perubahan kualitas maupun secara senyawa kimiawinya.

A. Analisis Interpretasi Pengujian Densitas

Densitas adalah perbandingan massa per volume cairan pada suhu tertentu. Penentuannya dengan menggunakan pengujian ASTM D1298 suhu standar 150C. Prinsip penentuan densitas dengan

menggunakan hydrometer didasarkan pada hukum Archimedes, yang menyatakan bahwa benda padat yang tenggelam dalam fluida akan mengalami gaya dorong ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut(dalam hal ini, benda tersebut mengapung). Berdasarkan hasil pengujian diperoleh hasil densitas sampel untuk variasi lamanya waktu penyimpanan secara berturut-turut dalam 3 kali pengujian adalah secara langsung dari SPBU, 1 bulan kemudian, dan 2 bulan kemudian dari waktu awal diuji. Semakin lama waktu penyimpanannya maka akan semakin besar juga densitas yang diperoleh, didapatkan hasil pada pengujian 14 Maret 2022 dengan temperatur 310C yaitu 740,9 kg/m³, pengujian 18 April 2022 temperatur 310C yaitu 751,6 kg/m³, dan pengujian 19 Mei 2022 dengan temperatur 31,50C yaitu 752,0 kg/m³. Hal

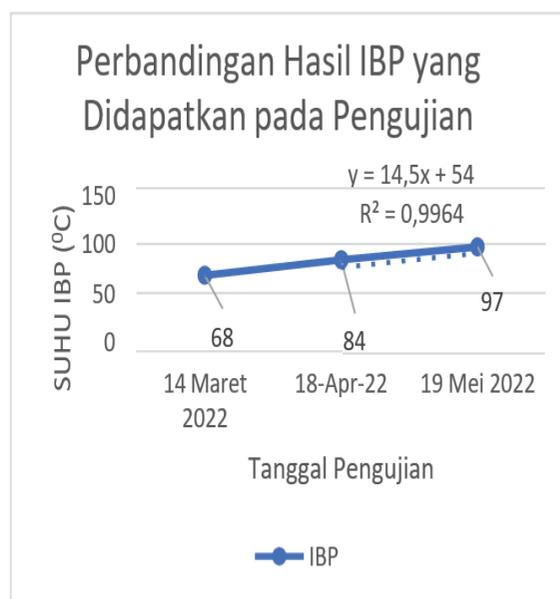
tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan, mengakibatkan fraksi ringannya berkurang atau bahkan bisa menghilang sehingga menyisakan fraksi yang lebih berat hal tersebut mempengaruhi hasil densitas yang diperoleh semakin tinggi juga, walaupun masih di standar range spesifikasi yang berlaku. Namun demikian, hal ini menyebabkan produk yang diuji mempunyai derajat API yang rendah. Semakin OAPI nya maka produk itu akan semakin berkurang kualitasnya. rendah OAPI nya maka produk itu akan semakin berkurang kualitasnya.

Tabel 3. Precision Values Densitas

Product: Transparent Low-viscosity Liquids				
Parameter	Temperature Range, °C (°F)	Units	Repeatability	Reproducibility
Density	-2 to 24.5	kg/m ³	0.5	1.2
	(29 to 76)	kg/L or g/mL	0.0005	0.0012
Relative Density	-2 to 24.5	NONE	0.0005	0.0012
	(29 to 76)			
API Gravity	(42 to 78)	°API	0.1	0.3
Product: Opaque Liquids				
Parameter	Temperature Range, °C (°F)	Units	Repeatability	Reproducibility
Density	-2 to 24.5	kg/m ³	0.6	1.5
	(29 to 76)	kg/L or g/mL	0.0006	0.0015
Relative Density	-2 to 24.5	NONE	0.0006	0.0015
	(29 to 76)			
API Gravity	(42 to 78)	°API	0.2	0.5

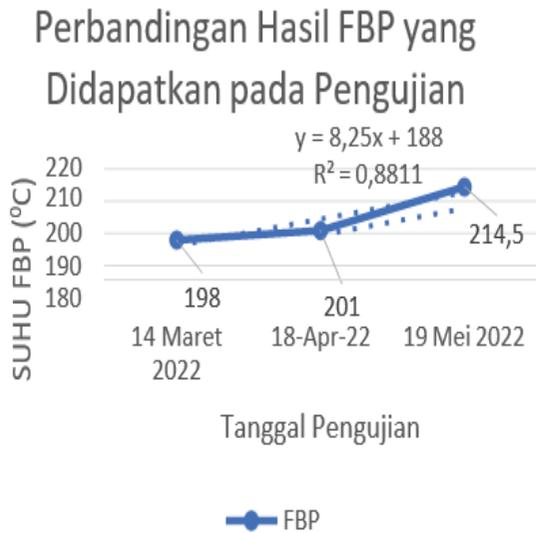
B. Analisis Interpretasi Pengujian Distilasi

Distilasi merupakan proses pemisahan komponen dari suatu campuran berdasarkan titik didihnya. Tujuannya mengetahui sifat volatilitas dan range titik didih dari Pertamina Turbo yang diujikan. Volatilitas merupakan faktor dengan menentukan kecenderungan campuran hidrokarbon untuk menghasilkan uap yang mudah terbakar. Pengamatan yang dilakukan meliputi IBP (Initial Boiling Point) yang merupakan pembacaan suhu termometer yang diperoleh disaat waktu tetesan pertama kondensat, kemudian nilai 10% volume penguapan, 50% volume penguapan, dan 90% volume penguapan disertai hasil FBP (Final Boiling Point) dimana adalah pembacaan akhir termometer saat suhu tidak dapat naik lagi/turun pada proses distilasi berlangsung. Pembacaan indikasi terjadinya kontaminasi ditandai dengan diperolehnya distilat pada temperatur yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang berlaku. Hal tersebut terlihat pada hasil penelitian bahwasanya IBP, hasil 10%, 50% dan 90% penguapan dari produk tersebut mengalami kenaikan pada pengujian di waktu yang berbeda. Pengaruh lamanya waktu penyimpanan terhadap nilai IBP dapat dilihat di grafik di bawah ini:



Grafik 1. Hasil Nilai IBP pada Pengujian Distilasi

Untuk hasil pengujian FBP disajikan dalam bentuk grafik di bawah ini:



Grafik 2. Nilai Hasil FBP pada Pengujian Distilasi

Jika dianalisa pada grafik perolehan IBP dan FBP mengalami kenaikan dimana karena kandungan fraksi ringannya banyak menguap, berkurang bahkan menghilang hingga menyisakan fraksi berat yang menyebabkan suhu penguapannya naik mengakibatkan 2 pengujian pada tanggal 18 April 2022 dan 19 Mei 2022 berstatus Offspec.

Selain nilai FPB dan IBP, nilai residu yang didapatkan pada pengujian tersebut di tanggal 18 April dan 19 Mei 2022 mengalami kenaikan yaitu berstatus Offspec melebihi 2.0 ml. Hal tersebut diakibatkan karena bukti adanya fraksi berat pada produk sehingga residu yang didapatkan semakin banyak dan %losses yang didapatkan pun juga semakin tinggi karena fraksi ringan yang telah menguap.

NOT4: Refer to Annex A1 for tables of calculated repeatability.	
IBP: $r = 0.0295(E + 51.19)$	valid range: 20 – 70°C
E10: $r = 1.33$	valid range: 35 – 95°C
E50: $r = 0.74$	valid range: 65 – 220°C
E90: $r = 0.00755(E + 59.77)$	valid range: 110 – 245°C
FBP: $r = 3.33$	valid range: 135 – 260°C
GRP4: Refer to Annex A1 for tables of calculated repeatability.	
IBP: $r = 0.018T$	valid range: 145 – 220°C
T10: $r = 0.0094T$	valid range: 160 – 265°C
T50: $r = 0.94$	valid range: 170 – 295°C
T90: $r = 0.0041T$	valid range: 180 – 340°C
T95: $r = 0.01515(T-140)$	valid range: 260 – 340°C (Diesel)
FBP: $r = 2.2$	valid range: 195 – 365°C

Gambar 9. Repeatability Pengujian Distilasi

C. Analisis Interpretasi Pengujian Copper Strip Corrosion

Uji *copper strip corrosion* merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui tingkat korosifitas produk terhadap tembaga secara kualitatif. Pada pengujian ini diperiksa dengan metode ASTM D130 yaitu *Copper Strip* mengetahui sifat korosi bahan bakar selama penyimpanan dalam tangki. Pada hasil pengujian didapatkan nilai 1a maupun 1b dalam satuan merit yaitu hasil yang didapatkan masih di standar aman spesifikasi yang berlaku. Sehingga produk yang diuji tidak terbentuk ikatan senyawa sulfur yang signifikan.

Persoalan pengkaratan pada minyak bumi terdapat dan mulai pada saat minyak bumi itu dikeluarkan kemudian diolah dan hasil-hasilnya digunakan seperti halnya mogas. Pengkaratan Corrosion. Kegunaannya adalah untuk menjamin bahan bakar tidak menyebabkan korosi pada bagian-bagian yang penting dan untuk ini terutama disebabkan adanya belerang (sulfur) dalam minyak bumi. Pada mogas sendiri bentuk belerang yang ada dapat merupakan belerang bebas maupun dalam bentuk terikat (senyawa) seperti merchaptan sulfur dan H₂S. Sulfur bebas dan senyawa sulfur bila terbakar akan membentuk sulfur dioksida (SO₂) selanjutnya bila SO₂ bereaksi dengan air membentuk asam sulfit dan dengan sedikit oksidasi akan membentuk asam sulfat. Kedua bentuk asam tersebut sangat korosif terhadap logam ataupun pengkaratan (korosifitas) oleh bahan bakar tidak langsung menimbulkan kesulitan pada mesin namun akan mempercepat keausan dan kerusakan mesin.

D. Analisis Interpretasi Pengujian Reid Vapor Pressure

Pengujian *Reid Vapour Pressure (RVP)* untuk mengetahui tekanan uap absolut dari bahan bakar (Psi pada temperatur 1000F) kegunaannya antara lain mengetahui kemudahan bahan bakar dalam menguap dan terbakar. Sifat inilah yang akan menentukan, salah satunya yaitu timbulnya gelembung dalam saluran bahan bakar dan karburator bowl karena uap bahan bakar dan udara yang melarut sehingga mengakibatkan mengganggu kelancaran penyaluran bahan bakar. dalam keadaan ekstrim, aliran tersebut akan macet karena terjadi tekanan balik udara dan uap bahan bakar tersebut. Sifat lainnya yaitu kemudahan dalam starting (start ability), distribusi campuran udara dan bahan bakar yang merata pada setiap silinder (*silinder distribution*).

Pada hasil pengujian yang dilakukan didapatkan hasil nilai RVP yang semakin turun sehingga mengakibatkan tidak sesuai dengan spesifikasi yang berlaku terutama pada pengujian di tanggal 18 April dan 19 Mei 2022, hal tersebut disebabkan juga karena penyimpanan yang terlalu lama, yang dapat mengakibatkan risiko kebakaran dalam segi safety, kemudian pengaruh temperatur optimum dalam operasi mesin yaitu kondisi dimana mesin beroperasi dengan normal. Dari keadaan starter terjadi keadaan optimum yang dinamakan warm up period. Maka di dalam mogas ditentukan suatu trayek untuk 50% volume recovery dan angka minimum dan maksimum. Angka maksimum dipergunakan sebagai batas terhadap timbulnya kesulitan pemanasan mesin dan akselerasi mesin. Sedangkan angka minimum sebagai batas terhadap kemungkinan terjadi *Vapour Lock*.

E. Analisis Interpretasi Pengujian Visual Test

Pengujian visual test ditentukan dengan mengamati dengan mata yaitu warna dan juga penampilan visual pada produk Pertamina Turbo yang diujikan. Didapatkan hasil yang sama dengan spesifikasi bahwa produk tersebut tetap berwarna merah dan untuk penampilan visualnya tetap jernih dan terang.

Alasan perlu stabilitas dalam penyimpanan adalah bahwa terkadang mogas dari kilang tidak langsung dipakai namun masih mengalami waktu-waktu dalam transportasi, serta sistem storage dan distribusi lainnya. Oleh sebab itu, dikhawatirkan selama masa penyimpanan dan distribusi tersebut dalam hal ini adalah penyimpanan di dalam botol 1 liter dan disimpan untuk dianalisa 3 pengujian mengakibatkan terjadi perubahan sifat oleh karena peristiwa reaksi kimia yang terjadi oleh komponen-komponen dalam mogas itu sendiri. Yang dimana pada hasil yang diperoleh menghasilkan perubahan reaksi kimia yang telah terjadi. Indikator yang digunakan ialah terbentuknya gum pada mogas sebagai hasil reaksi (polimer antara hidrokarbon tidak jenuh). Gum tersebut pada mesin terutama pada inlet valve maupun pada carburetor sangat mengganggu.

Dari hasil analisa dari pengamatan yang terjadi dipastikan bahwa produk yang diujikan mengalami deriorasi dan terkontaminasi. Deteriorasi adalah proses perubahan struktur/komposisi bahan bakar, baik karena sifat bahan bakarnya maupun karena handling yang salah, dalam hal ini adalah dalam segi penyimpanan yang tidak sesuai dimana produk ditempatkan pada

botol plastik PET dan didiamkan selama beberapa bulan untuk diujikan sehingga menghasilkan fraksi ringan yang akan menghilang, RVP nya turun, IBP naik dan densitasnya yang naik juga. Dan Kontaminasi adalah kerusakan bahan bakar karena tercampurnya bahan lain, dalam hal ini dipastikan dari alat yang digunakan karena tidak bersihnya alat yang digunakan untuk pengujian yang mengakibatkan produk ini terkontaminasi.

Faktor-faktor penyebab kontaminasi dan deteriorasi telah disebutkan, maka langkah-langkah pencegahannya diantaranya adalah memperbaiki SOP dalam penanganan produk dan standarisasi peralatan yang digunakan. Penanggulangan terjadinya kontaminasi dan deteriorasi bertujuan untuk memperkecil kerugian, dilaksanakan berdasarkan urutan prioritas dalam penanganannya yaitu reklamasi, degradasi, dan terakhir adalah penghapusan. Dalam prioritas pertama yaitu reklamasi. Reklamasi yaitu dengan cara di blending/dicampur dengan bahan lain yang lebih bagus, di blending dengan penambahan additive sehingga dapat memenuhi spesifikasi lagi, namun hal ini dipertimbangkan karena segi teknis maupun ekonomis yang lumayan menguras. Kemudian Degradasi, yaitu diturunkan mutunya, dalam hal ini penurunan mutu ke tingkatan (grade) yang lebih rendah. Mungkin masih bisa dengan di blending terlebih dahulu supaya memenuhi spesifikasi produk dengan grade yang lebih rendah, tentunya degradasi dilakukan apabila reklamasi tidak dapat dilakukan karena pertimbangan nilai ekonomis dan praktisnya. Kemudian tindakan akhir adalah penghapusan, namun tindakan ini tidak dapat dibenarkan dan sebisa mungkin harus dihindari jangan sampai terjadi. Pengawasan mutu merupakan prioritas utama untuk bahan bakar, mutu yang rusak dapat memberikan kerugian moril dan materil yang cukup besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh produk yang disimpan mengakibatkan deteriorasi dan terkontaminasi dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Karakteristik dari Pertamina Turbo dengan RON98 ditetapkan dengan pengujian sesuai metode ASTM dengan parameter Density/SG ASTM D1298, Distilasi ASTM D86, Reid Vapour Pressure ASTM D323, Copper Strip Corrosion ASTM D130, dan Visual Test.
2. Faktor-faktor penyebab kontaminasi dan

deteriorasi Dari hasil analisa dari pengamatan yang terjadi dalam segi penyimpanan yang tidak sesuai dimana produk ditempatkan pada botol plastik PET dan didiamkan selama beberapa bulan untuk diujikan sehingga menghasilkan fraksi ringan yang akan menghilang, RVP nya turun, IBP naik dan densitasnya yang naik juga

3. Penanggulangan terjadinya kontami- nasi dan deteriorasi bertujuan untuk memperkecil kerugian, dilaksanakan berdasarkan urutan prioritas dalam penanganannya yaitu reklamasi, degradasi, dan terakhir adalah penghapusan.

Perpipaan untuk Fluida Mogas Dari Tangki TK0305 ke Pipa Header Suction Pompa 33LP0001. *Jurnal Nasional Pengelolaan Energi MigasZoom*, 4(1), 13–22. <https://doi.org/10.37525/mz/2022-1/358>

DAFTAR PUSTAKA

- Asro. (2008). Pengukuran Copper Corrosion ASTM D-130. Diunggah 20 Agustus 2008. Diakses 20 Mei 2022, dari <https://asro.wordpress.com/2008/08/20/pengukuran-copper-corrosion-astm-d-130>
- ASTM. (2020). ASTM D323-20a - Standard Test Method for Vapor Pressure of Petroleum Products (Reid Method).
- Avianto, J. (2013). Visual Testing (Pengujian Indera Mata). Teknik Perkapalan. Diakses 20 Mei 2022, dari <https://johanavianto.wordpress.com/2013/08/29/visual-testing-pengujian-inderamata/>
- BP Indonesia. (n.d.). 8 Jenis Bahan Bakar dan Penjelasan yang Harus Diketahui. Diakses 18 April 2022, dari https://www.bp.com/id_id/indonesia/home/produk-dan-layanan/spbu/artikel-berita/8-jenis-bahan-bakar-dan-penjelasan-yang-harus-anda-ketahui.html
- Hermadi, R. M. T. (2014). Kumpulan Diktat Produk BBM dan Non BBM. *STEM Akamigas*.
- Hermadi, R. M. T. (2014). Diktat Produk Knowledge Mogas dan Avgas. *STEM Akamigas*.
- Mulyati. (2014). Laporan Tetap Hidrokarbon Distilasi ASTM D-86. Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya. Diakses 20 Mei 2022, dari https://www.academia.edu/8816926/DISTILASI_ASTMD_86
- PT. Pertamina Indonesia. (2016). Pengertian dan Kegunaan Bahan Bakar Pertamina Turbo. Jakarta, Indonesia.
- Suharyadi, H., Dulfi, A. J., Soegiarto, T. S., & Zulfaqar, A. H. (2022). Perancangan Sistem

