

**EVALUASI PROSES PEMBUATAN AVTUR (*AVIATION TURBINE*)  
BERDASARKAN ANALISA SIFAT FISIK DAN KIMIA MINYAK MENTAH  
(*CRUDE OIL*) DI PT PERTAMINA RU II DUMAI**

**PROCESS EVALUATION OF CREATING AVTUR (*AVIATION TURBINE*)  
BASED ON ANALYSIS PHISICAL AND CHEMICAL OF CRUDE OIL  
IN PT PERTAMINA RU II DUMAI**

**Jadinta Ginting<sup>1</sup>, Ubaidillah Anwar Prabu<sup>2</sup>, M. Akib Abro<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km.32 Inderalaya Sumatera Selatan, Indonesia  
Telp/fax. (0711) 580137 ; e-mail : jadintaginting@yahoo.com

**ABSTRAK**

*Aviation Turbine Fuel (AVTUR) atau secara internasional lebih dikenal dengan nama Jet A-1 adalah bahan bakar untuk pesawat terbang jenis jet (baik tipe jet propusion atau propeller.) Avtur adalah minyak tanah dengan spesifikasi yang diperketat, terutama mengenai titik uap, dan titik beku. Secara umum, avtur memiliki kualitas yang lebih tinggi dibandingkan bahan bakar yang digunakan untuk pemakaian yang kurang 'genting' seperti pemanasan atau transportasi darat. PT Pertamina RU II Dumai adalah salah satu perusahaan pengolahan yang menghasilkan berbagai produk akhir atau produk turunan dari minyak mentah. Untuk melakukan proses pengolahan pada minyak mentah perlu diketahui karakteristik dan spesifikasi dari minyak mentah (bahan baku) yang akan diolah Untuk mengetahui mutu dan manfaat minyak bumi tersebut, ada beberapa parameter analisa minyak bumi yang digunakan yang terbagi dalam 2 parameter yaitu parameter fisik dan parameter kimia. Dari analisa tersebut diketahui Bahan baku minyak mentah daerah Duri ( Duri Crude ) tipe "Naphthenic-naphthanic" dan Minas ( Minas Crude ) tipe "Paraffinic-intermediate". Penulis membuat perhitungan material balance bahwa Produksi Avtur secara aktual berkisar 8,35 % dari jumlah feed umpan dari kilang dumai 127 bbl dan kilang SPK 49 bbl. Mutu dan kualitas hasil produksi bahan bakar jenis Avtur (Aviation Turbine) kilang pertamina RU II Dumai baik dan memenuhi syarat dan spesifikasi yang ditetapkan serta layak dipasarkan.*

Kata kunci: minyak mentah, pengolahan, avtur, mutu dan manfaat

**ABSTRACT**

*Aviation Turbine Fuel (Avtur) or internationally better known as Jet A-1 is the fuel for jet aircraft types (both propusion jet or propeller type.) Aviation Fuel is kerosene with tightened specifications, especially the steam point, and the point frozen. In general, aviation fuel has a higher quality than fuels used to use a less 'critical' such as heating or road transport. PT Pertamina Dumai RU II is one of the processing company that produces a variety of end products or products derived from crude oil. Doing process of managing at crude oil need to know the characteristic and specification from crude oil itself (feed stock). To know the qualities and the advantages of earth oil, there are two parameters at analysis earth oil. They are phisical parameter and chemical parameter. From raw material areas Duri crude oil type "Naphthenic-naphthanic" and Minas type "Paraffinic-intermediate". The author makes the material balance calculations that the actual production Avtur range of 8.35% of the amount of feed pass from refineries dumai 127 bbl and the refinery SPK 49 bbl. Mutu and quality production Avtur type fuel (Aviation Turbine) RU II Pertamina Dumai refinery good and meet the requirements and specifications defined and marketable*

Key words: crude oil, managing, avtur, qualities and advantages

## 1. PENDAHULUAN

PT Pertamina RU II Dumai merupakan salah satu perusahaan pengolahan minyak yang beroperasi untuk mengolah minyak mentah (*crude oil*) untuk menghasilkan produk-produk yang memiliki nilai komersial lebih tinggi dan dapat didayagunakan dengan efektif dan efisien sesuai peruntukan atau kegunaannya. Beberapa jenis Bahan Bakar Minyak (BBM) yang telah diproduksi oleh PT Pertamina RU II Dumai saat ini antara lain premium, *jet petroleum grade*, *aviation turbin*, kerosin, dan Automotive Diesel Oil (ADO). Produk non-BBM yang dihasilkan Kilang Pertamina RU II Dumai antara lain LPG dan *Green Coke*. Avtur (*aviation turbin*) salah satu bahan bakar yang dihasilkan adalah minyak tanah dengan spesifikasi yang diperketat, terutama mengenai titik uap, dan titik beku. Bahan bakar minyak ini merupakan BBM jenis khusus yang dihasilkan dari fraksi minyak bumi [1].

Avtur didesain khusus untuk bahan bakar pesawat udara dengan tipe mesin turbin (*external combustion*) [2]. Performa atau nilai mutu jenis bahan bakar avtur ditentukan oleh karakteristik kemurnian, model pembakaran turbin, dan daya tahan struktur pada suhu yang rendah. Disamping sebagai sumber energi penggerak mesin pesawat terbang juga berfungsi sebagai cairan hidrolik didalam sistem kontrol mesin dan sebagai pendingin bagi beberapa komponen sistem pembakaran. Hanya terdapat satu jenis bahan bakar jet yakni tipe kerosine yang digunakan untuk keperluan penerbangan sipil diseluruh dunia [3].

Oleh karena itu sangatlah penting bagi perusahaan penyedia bahan bakar penerbangan untuk memastikan bahan bakar yang disediakan ber mutu tinggi, dan sesuai dengan standar internasional. Untuk mengetahui mutu dan manfaat minyak bumi tersebut, ada beberapa parameter analisa minyak bumi yang digunakan yang terbagi dalam 2 parameter yaitu parameter kimia dan parameter fisik. Parameter kimia tersebut seperti : kandungan sulfur, kandungan air dan kandungan garam, sementara parameter fisiknya antara lain : berat jenis (*specific gravity*), tekanan uap reid, warna, viskositas kinematis, temperatur distilasi, titik nyala, titik tuang dan titik sambar [4].

Minyak bumi diklasifikasikan atas beberapa jenis. Klasifikasi minyak bumi ini sangat penting artinya untuk mengetahui sifat-sifat minyak bumi, sehingga berguna untuk memprediksi produk-produk yang dihasilkan [5]. Komponen hidrokarbon dalam minyak bumi dibedakan atas struktur hidrokarbon dan non hidrokarbonnya. Perbedaan komposisi ini akan menyebabkan perbedaan sifat-sifat minyak bumi, yaitu perbedaan susunan hidrokarbon, SG, API gravity, volatilitas, flash point, distilasi, dan sebagainya [6]. Oleh karena itu klasifikasi minyak bumi didasarkan pada perbedaan sifat-sifat tersebut. Klasifikasi minyak bumi : Klasifikasi berdasarkan specific gravity 60/60 °F, Klasifikasi berdasarkan sifat penguapan (volatility), Klasifikasi berdasarkan kadar belerang, Klasifikasi menurut US Bureau of Mines (Lane & Garton), Klasifikasi berdasarkan Faktor Karakteristik (Nelson, Watson dan Murphy), Klasifikasi berdasarkan Indeks Korelasi (CI), Klasifikasi berdasarkan Viscosity Gravity Constant (VGC) [7]. Dalam penelitian ini penulis menentukan jenis minyak dengan metode *Bureau of Mines Correlation (BMCI)* dan melakukan test mutu dan kualitas avtur sesuai standart yang ditentukan pada produk avtur pada tanggal 2 mei 2014.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah melakukan studi literature dilakukan terhadap literature-literature yang berhubungan dengan proses pembuatan avtur. Kemudian dilakukan pemodelan teoritis, Pemodelan teoritis dibuat untuk mengetahui klasifikasi jenis bahan baku (*feed stock*) hasil test laboratorium dan secara teoritis. Berdasarkan jenis bahan baku yang akan diolah dibuat produk stream tiap unit untuk rumusan perhitungan *material balance* yang dibutuhkan agar mengetahui produksi avtur yang diperoleh dari jumlah feed yang diolah berdasarkan jenis bahan bakunya setelah itu produk avtur akan di test mutu kan kualitasnya sesuai dengan standart yang berlaku. Data sekunder yang dikumpulkan meliputi data spesifikasi produk, data peralatan tiap unit, data produk stream, data kondisi tiap unit, data *flow diagram RU II*, dan data lain yang mendukung.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertamina RU II Dumai adalah salah satu perusahaan pengolahan minyak mentah (*Crude Oil*) yang menghasilkan produksi Avtur (*Aviation Turbine*). Pada PT Pertamina RU II Dumai peroses Avtur dibuat melalui 4 tahapan proses pengolahan minyak mentah (*Crude Oil*) yaitu : Distilasi Atmosfer pada unit CDU, Destilasi Hampa (vacum destilation) pada unit HVU, Thermal Cracking pada unit DCU, Hydrocracking pada unit HCU.

Bahan baku (feed stock) yang diolah oleh kilang PT Pertamina RU II Dumai (Persero) adalah minyak mentah produksi PT Chevron Pasific Indonesia yang dihasilkan oleh ladang minyak daerah Duri (Duri Crude) dan Minas (Minas

Crude), dengan perbandingan campuran untuk sekarang ini adalah 85 % volume Minas Crude dan 15 % volume Duri Crude.

Dalam merancang proses pengolahan minyak bumi (Crude oil) informasi mengenai Analisis elemental yang menentukan kadar-kadar unsur karbon, hidrogen, belerang, nitrogen, oksigen dan logam-logam sangat penting untuk memberi gambaran mengenai karakter dan sifat minyak bumi yang dihadapi [8]. Minyak bumi digolongkan ringan apabila massa jenisnya kecil dan berat apabila massa jenisnya besar. Minyak bumi juga digolongkan manis apabila kandungan sulfurnya sedikit dan digolongkan asam apabila kandungan sulfurnya tinggi. Minyak mentah ringan lebih disukai daripada yang berat karena menghasilkan bensin lebih banyak, sedangkan minyak mentah manis juga lebih disukai daripada yang asam karena ongkos pengilangan minyak asam lebih besar (karena kadar sulfur yang tinggi) dan minyak manis lebih ramah lingkungan [9]. Setiap minyak mentah mempunyai karakteristik molekulnya sendiri yang dapat dianalisis di laboratorium, Industri minyak bumi pada umumnya mengklasifikasi minyak mentah berdasarkan lokasi geografis dimana minyak tersebut diproduksi. Gravitasi API (sebuah ukuran pada industri minyak mentah untuk mengklasifikasi minyak berdasarkan massa jenisnya, dan kandungan sulfurnya).

Minyak mentah minas merupakan jenis minyak “berat sedang” karena mempunyai nilai API 33,6 dan spesifik gravity 0,8568 dan juga tergolong minyak manis karena memiliki kandungan sulfur yang rendah yaitu 0,112 % wt.

karakteristik umum dari minyak mentah duri dari nilai API 19,8 dan spesifik gravity 0,9352 merupakan jenis minyak “sangat berat” dan dari kandungan sulfurnya sebesar 0,24 %wt tergolong minyak manis karena memiliki kandungan sulfur rendah.

Klasifikasi minyak bumi berdasarkan US *Bureau of mines* dilakukan berdasarkan *specific gravity* dari dua fraksi (*key fractions*). Dari distilasi minyak mentah (*crude oil*) pada tekanan atmosferik, fraksi yang memiliki rentah titik didih antara 250 dan 275°C ditampung sebagai fraksi kunci nomor 1. Distilasi dilanjutkan pada tekanan 40 mmHg dan fraksi yang memiliki rentah titik didih antara 275 dan 300°C ditampung sebagai fraksi kunci nomor 2 [10]. *Specific gravity* dari kedua fraksi selanjutnya diuji. Dari nilai *specific gravity (SG)* dari kedua fraksi kunci tersebut, minyak bumi dapat diklasifikasikan 9 kelas.

### 3.1. Jenis Minyak Mentah RU II Dumai

Minyak mentah bahan olahan Pertamina RU II Dumai terdiri dari dua jenis minyak mentah yang berasal dari daerah yang berbeda yaitu : minyak mentah minas dan minyak mentah duri. Dalam pengklasifikasian minyak mentah tersebut penulis menggunakan metode berdasarkan Bureau of mines untuk mengetahui jenis minyak yang akan diolah. Klasifikasi minyak bumi berdasarkan US Bureau of mines dilakukan berdasarkan *specific gravity* dari dua fraksi (*key fractions*). Dari distilasi minyak mentah (*crude oil*) pada tekanan atmosferik, fraksi yang memiliki rentah titik didih antara 250 dan 275°C ditampung sebagai fraksi kunci nomor 1 yang dapat terlihat pada tabel 1. Distilasi dilanjutkan pada tekanan 40 mmHg dan fraksi yang memiliki rentah titik didih antara 275 dan 300°C ditampung sebagai fraksi kunci nomor 2 yang dapat terlihat pada tabel 2.

### 3.2. Hasil Distilasi Minyak Mentah Minas

Tabel 1. Distilasi Pada Tekanana Atmosfer

Fraction	Cuttung Temperature (°C)	Yield on Crude		Specific Gravity 60/60°F	Yield on Crude		Refractive Index n <sub>20</sub>
		Non-cum. (%wt)	Cumulative (%wt)		Non-cum. (%wt)	Cumulative (%wt)	
	Gas+Loss	0.1	0.1	-	0.1	0.1	-
1.	IBP – 50	1.6	0.7	0.678	0.8	0.9	1.3773
2.	50 – 75	1.5	2.2	0.692	1.9	2.8	1.3850
3.	75 – 100	1.9	4.1	0.712	2.3	5.1	1.3970
4.	100 – 125	2.5	6.6	0.731	2.9	8.1	1.4070
5.	125 – 150	3.4	10.0	0.744	4.0	12.1	1.4135
6.	150 – 175	3.1	13.1	0.764	3.5	15.6	1.4259
7.	175 – 200	3.3	16.4	0.781	3.6	19.2	1.4347
8.	200 – 225	3.7	20.0	0.792	4.0	23.2	1.4411
9.	225 – 250	3.8	23.9	0.807	4.1	27.3	1.4500
10.	250 – 275	3.0	26.9	0.817	3.2	30.5	1.4550

IBP = 30°C

Tabel 2. Distilasi Pada Tekanan 40 mmHg

Fraction	Cuttung Temperature (°C)	Yield on Crude		Specific Gravity 60/60°F	Yield on Crude		Refractive Index n <sub>20</sub> <sup>o</sup>
		Non-cum. (%wt)	Cumulative (%wt)		Non-cum. (%wt)	Cumulative (%wt)	
11.	175 – 200	5.4	32.2	0.831	5.6	36.1	1.4625
12.	200 – 225	5.0	37.2	0.835	5.2	41.3	1.4650
13.	225 – 250	4.5	41.7	0.855	4.5	45.8	1.4758
14.	250 – 275	5.6	47.3	0.889	5.5	51.3	
15.	275 – 300	5.9	51.2	0.894	3.8	55.1	
16.	Residue > 300	48.8	100.0	0.944	44.9	100.0	

### 3.3. Hasil Distilasi Minyak Mentah Duri

Tabel 3. Distilasi Pada Tekanana Atmosfer

Fraction	Cuttung Temperature (°C)	Yield on Crude		Specific Gravity 60/60°F	Yield on Crude		Refractive Index n <sub>20</sub> <sup>o</sup>
		Non-cum. (%wt)	Cumulative (%wt)		Non-cum. (%wt)	Cumulative (%wt)	
	Gas+Loss	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
1.	IBP – 100	0.3	0.3	0.756	0.3	0.3	1.4080
2.	100 – 125	0.9	1.1	0.770	1.1	1.4	1.4160
3.	125 – 150	0.9	2.1	0.791	1.1	2.5	1.4270
4.	150 – 175	1.0	3.1	0.813	1.2	3.7	1.4403
5.	175 – 200	0.7	3.8	0.835	0.7	4.4	1.4571
6.	200 – 225	1.6	5.3	0.852	1.7	6.2	1.4620
7.	225 – 250	2.9	8.3	0.868	3.2	9.4	1.4710
8.	250 – 275	3.2	11.4	0.889	3.3	12.7	1.4844

IBP=74°C

Tabel 4. Distilasi Pada Tekanan 40 mmHg

Fraction	Cuttung Temperature (°C)	Yield on Crude		Specific Gravity 60/60°F	Yield on Crude		Refractive Index n <sub>20</sub> <sup>o</sup>
		Non-cum. (%wt)	Cumulative (%wt)		Non-cum. (%wt)	Cumulative (%wt)	
9.	175 – 200	5.7	17.1	0.902	5.9	18.6	1.4906
10.	200 – 225	4.2	21.3	0.915	4.3	22.9	1.4980
11.	225 – 250	4.5	25.9	0.930	4.6	27.5	1.5060
12.	250 – 275	5.2	31.1	0.934	5.3	32.8	1.5075
13.	275 – 300	4.2	35.3	0.939	4.2	37.0	1.5191
14.	Residue > 300	64.7	100.0	0.966	63.0	100.0	

Hasil analisa tes laboratorium pada distilasi minyak mentah Minas yang terlihat pada tabel 1 dan tabel 2 adalah sebagai berikut:

*Crude Oil Classification* - key fraction 1 (atm. Frac. 250-275°C) = 41,7<sup>o</sup>API

- key fraction 2 (vac. Frac. 275-300°C) = 26,8<sup>o</sup>API

Dari hasil distilasi minyak mentah diketahui Jenis/tipe minyak bumi (*crude oil*) Minas berdasarkan metode *US Bureau of Mines* adalah tipe "*Paraffinic-intermediate*"

Hasil analisa tes laboratorium pada distilasi minyak mentah Duri yang terlihat pada tabel 1 dan tabel 2 adalah sebagai berikut:

Crude Oil Classification - key fraction 1 (atm. Frac. 250-275°C) = 27,7 °API  
- key fraction 2 (vac. Frac. 275-300°C) = 19,2 °API

Dari hasil distilasi minyak mentah diketahui Jenis/tipe minyak bumi (*crude oil*) Minas berdasarkan metode *US Bureau of Mines* adalah tipe "*Naphthenic-naphthanic*"

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahan baku (feed stock) yang diolah oleh kilang PT. Pertamina RU II Dumai (Persero) adalah minyak mentah produksi PT. Chevron Pasific Indonesia yang dihasilkan oleh ladang minyak daerah Duri (Duri Crude) tipe "*Naphthenic-naphthanic*" dan Minas (Minas Crude) tipe "*Paraffinic-intermediate*"
2. Produksi AVTUR secara aktual berkisar 8,35 % dari jumlah feed umpan dari kilang dumai 127 bbl dan kilang SPK 49 bbl, bermutu baik memenuhi syarat dan spesifikasi yang ditetapkan serta layak dipasarkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] American Society For Testing And Material. (1982). *Petroleum Products And Lubricants*. Part 23. Philadephia: Copyright Annual Book Of ASTM Standart.
- [2] Nugroho, A. (2006). *Bioremediasi Hidrokarbon Minyak Bumi*. Cetakan Pertama. Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu.
- [3] Chang, R. (2002). *Chemistry*. edisi ke-7 New York : McGraw Hill
- [4] Geankoplis, C.J. (1997). *Transport Process And Unit Operation*. New Delhi :Prentice-Hall of India Private Limited.
- [5] Hardjono, A.(2000). *Teknologi Minyak Bumi*. Edisi Pertama. Yogyakarta : Gadjah Mada University Perss.
- [6] Mc.Duell,B. (1995). *A level chemistry*. Edisi Revisi. London:Letts Educationa
- [7] Mc.Murry, J. dan Robert ,C.F. (1998). *Chemistry* Edisi ke-2. New Jersey: Prentice.Hall Internationa
- [8] Pertamina RU II Dumai. (2012). *HC Unibon process Unit Technical Data book volume 1*. Dumai : PT. Pertamina.
- [9] Peery,Robert.H,Green, Don W. (1999). *Perry's Chemical Engineering Handbook Seventh edition*. New York : McGraw-Hill.
- [10] Praptowidodo, V.S. (1999). *Pengilangan Minyak Bumi*, Catatan Kuliah. Bandung : Penerbit ITB.