

PENGLASIFIKASIAN MINYAK BUMI YANG DIHASILKAN DI INDONESIA

Oleh :

Ir. A. Kontawa

INTISARI :

Minyak bumi Indonesia bervariasi jenisnya dan sangat berbeda-beda dari ringan, encer yang berwarna kecoklatan sampai pada jenis yang kental berwarna kehitaman. Oleh karena itu perlu dilakukan pengklasifikasian menurut Bureau of Mines (Lane and Garton) yaitu metode yang telah dikenal, di mana sangat bermanfaat dalam menunjang berbagai kegiatan penelitian, pengolahan dan lain sebagainya.

Pengklasifikasian berdasarkan metode tersebut di atas terhadap minyak bumi Indonesia ini dapat membantu untuk memilih dengan mudah jenis minyak bumi yang diharapkan untuk berbagai keperluan. Juga dapat menghasilkan produk-produk tertentu sesuai kebutuhan dalam waktu yang lebih cepat, sebelum evaluasi mutu terhadap minyak bumi yang terpilih dilaksanakan lebih mendalam.

ABSTRACT

Indonesian crude oil is consisting of various types, and of different viscosity ranging from very light which is brownish, to heavy one which is black. It is therefore, necessary to make classification according to Bureau of Mines using Lane and Garton Method, a well known method which is very useful to support various research, processes and so forth.

Classification of the Indonesian oil using the method can help choosing the type of oil for multi purposes. It may also help to obtain certain products required at a higher speed, before further evaluation of quality of the oil is carried out.

I. PENDAHULUAN

Minyak bumi yang dihasilkan di Indonesia cukup bervariasi jenisnya. Secara visual minyak bumi ini sangat berbeda-beda dari ringan, encer yang berwarna kecoklatan dengan mengandung bagian-bagian ringan yang mudah disuling, sampai pada jenis yang kental yang merupakan substansi setengah padat berwarna kehitaman dengan sedikit mengandung bagian ringan.

Oleh karena banyaknya jenis karakter yang cukup bervariasi dari minyak bumi Indonesia ini, maka dirasa perlu untuk me-

lakukan pengklasifikasian dari minyak bumi Indonesia ini dengan metode-metode yang telah dikenal. Dengan pengklasifikasian ini dapat membantu dengan lebih mudah untuk memilih jenis minyak bumi yang diharapkan untuk berbagai keperluan penelitian-penelitian, memilih jenis minyak bumi yang diharapkan cocok untuk diolah sesuai dengan mutu produk-produk tertentu yang diinginkan dan untuk keperluan lainnya.

Pengklasifikasian dari sejumlah minyak bumi Indonesia yang dikemukakan dalam tulisan ini, telah dipilih metode berdasarkan Lane & Garton dari Bureau of Mines.

II. KARAKTERISTIK MINYAK BUMI

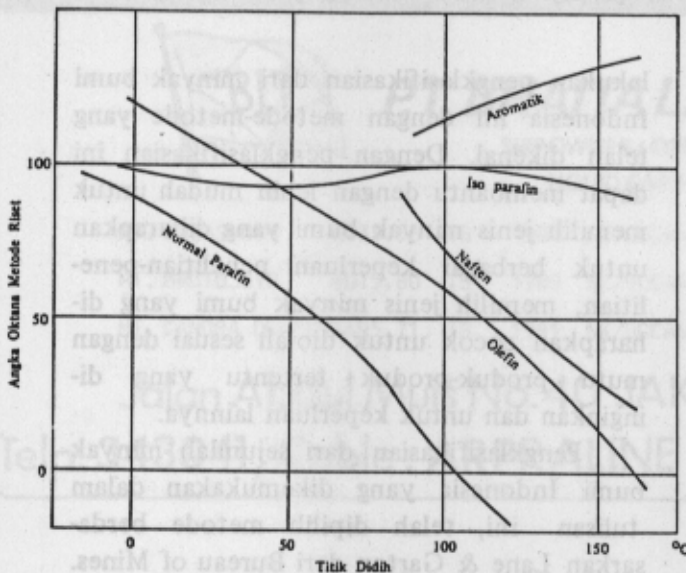
Minyak bumi terdiri dari campuran berbagai persenyawaan kimia dari suatu golongan yang disebut hidrokarbon. Juga terdapat dalam minyak bumi persenyawaan-persenyawaan kimia lain yang mengandung unsur-unsur oksigen, belerang dan nitrogen dalam jumlah kecil.

Suatu persenyawaan hidrokarbon berbeda dari persenyawaan hidrokarbon lainnya berhubung dua hal, yaitu :

- Perbedaan dari perbandingan berat (banyak) unsur karbon dan unsur hidrogen yang terdapat di dalamnya;
- Perbedaan dari susunan unsur-unsur karbon dan hidrogen dalam molekul-molekul persenyawaan tersebut.

Ditilik dari susunan (struktur) molekulnya persenyawaan hidrokarbon dapat digolongkan atas 4 jenis utama, yaitu Parafin, Olefin (dan golongan tak jenuh lainnya), Naften dan Aromatik. Dari jenis-jenis hidrokarbon ini yang memberi pengaruh terhadap sifat dan kegunaannya. Hal ini disebabkan karena masing-masing jenis hidrokarbon mempunyai sifat-sifat tersendiri, umpamanya hidrokarbon jenis aromatik mempunyai angka oktan tinggi dalam bensin (lihat diagram 1) daya pelarut yang besar,

Diagram 1. Hubungan antara Angka dengan Titik Didih untuk berbagai jenis Hidrokarbon dalam Bensin



hidrokarbon jenis parafinik bersifat mudah membeku dengan titik tuang tinggi dan sebagainya. Sifat-sifat jenis hidrokarbon ini yang berpengaruh terhadap mutu dari produk-produk minyak bumi, yang berhubungan dengan pemakaiannya yang berbeda-beda. Suatu jenis produk minyak bumi harus mempunyai sifat-sifat tertentu dalam memenuhi mutunya, dan ini sebagian besar ditentukan oleh campuran jenis hidrokarbon yang terdapat di dalamnya.

Sebagai contoh pengaruh dari jenis hidrokarbon ini dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 1 : Beberapa sifat dari jenis-jenis minyak bumi.

Karakteristik	Minyak Bumi parafinik	Minyak Bumi aromatik
Berat jenis 60/60°F	rendah	tinggi
Berat jenis API	tinggi	rendah
Angka Oktana dari bensin	rendah	tinggi
Titik asap dari kerosin	tinggi	rendah
Angka Cetana dari minyak diesel	tinggi	rendah
Titik tuang dari minyak diesel	tinggi	rendah
Indeks viskositas dari pelumas	tinggi	rendah

Untuk jenis minyak bumi Naftenik pada umumnya mempunyai sifat di antara jenis Parafinik dan Aromatik.

III. KLASIFIKASI MINYAK BUMI

Dengan klasifikasi minyak bumi dapat memudahkan untuk meramalkan mutu produk-produk minyak bumi yang mungkin diperoleh dan analisa-analisa selanjutnya yang diperlukan.

Berbagai metode klasifikasi minyak bumi yang telah dikenal, seperti Faktor Karakteristik KUOP, Indeks Korelasi (C.I.), "Viscosity-Gravity-Constant" (V.G.C.), Lane & Garton (Bureau of Mines). Di samping itu ada pula pengklasifikasian yang berdasarkan Berat Jenis, Penguapan (*Volatility*), Kadar Belerang.

A. Klasifikasi berdasarkan Berat Jenis

Berat jenis memberikan indikasi tentang persentasi hasil penyulingan dari minyak bumi. Makin kecil berat jenis akan menghasilkan produk-produk ringannya makin besar, atau sebaliknya dengan membesarnya berat jenis maka produk-produk ringannya akan makin kecil dan produk residunya akan lebih besar.

Berdasarkan klasifikasi ini, minyak bumi dapat dibedakan dalam 5 katagori berdasarkan berat jenisnya, yaitu:

Minyak bumi Berat Jenis

(1) Ringan	<0.830
(2) Medium ringan	0.830 – 0.850
(3) Medium berat	0.850 – 0.865
(4) Berat	0.865 – 0.905
(5) Sangat berat	>0.905

B. Klasifikasi berdasarkan sifat penguapan (Volatility)

Sebagai ukuran dalam klasifikasi ini adalah persentasi dari fraksi ringan yang terkandung dalam minyak bumi, yaitu persentasi volume fraksi minyak yang dapat dikeluarkan dengan disuling sampai suhu uap 300°C.

Berdasarkan ketentuan tersebut dapat dibedakan dalam 3 jenis minyak bumi:

Minyak bumi Fraksi ringan (% vol)

(1) Ringan	>50
(2) Medium	20 – 50
(3) Berat	<20

C. Klasifikasi berdasarkan Kadar Belerang

Dalam pengklasifikasian minyak bumi berdasarkan kadar belerang dapat dibedakan sebagai berikut:

Minyak bumi Kadar belerang (% berat)

(1) Kadar belerang tinggi	>2.0
(2) Kadar belerang sedang	0.1 – 2.0
(3) Kadar belerang rendah	<0.1

D. Klasifikasi berdasarkan Faktor Karakteristik KUOP

Faktor Karakteristik KUOP ini berdasarkan Nelson, Watson dan Murphy dari Bureau of Mines, yang dinyatakan dengan perumusan:

$$Kuop = \frac{\sqrt[3]{T}}{B.D. 60/60^{\circ}F}$$

Di mana : T = titik didih tengah dari fraksi dalam °F

B.D. = berat jenis pada suhu 60/60°F

Nilai K berada di antara 13 untuk komponen-komponen parafin dan 10 untuk komponen-komponen aromatik murni.

K = 13 : normal parafin dan iso parafin

K = 12 : hidrokarbon campuran atau siklis dengan rantai yang sama

K = 11 : naften murni atau substitusi aromatik yang tidak banyak

K = 10 : aromatik murni

Metode klasifikasi ini lebih banyak dipergunakan untuk fraksi-fraksi. Dapat pula dipergunakan untuk minyak bumi yang ringan.

E. Klasifikasi berdasarkan Indeks Korelasi (C.I.)

Nelson dan Watson dari Bureau of Mines mengemukakan perumusan yang dinamakan Indeks Korelasi (*Correlation Index*) sebagai berikut :

$$C.I. = 473,7 \cdot BD - 456,8 + \frac{48.640}{T}$$

di mana : T = titik didih dalam derajat Kelvin

BD = berat jenis pada 60/60°F

Jarak bilangan C.I. lebih besar dari KUOP, nilai 0 untuk hidrokarbon parafin dan nilai 100 untuk hidrokarbon aromatik.

Tabel 3. Sifat-sifat dari jenis-jenis minyak bumi (pendekatan).

Produk	Parafinik	Intermediat	Naftenik
0 Bensin (400°F-EP)	Angka Oktan rendah 34-55	Tidak terlalu rendah 42-55	Sedang 55-70
0 Kerosin	Titik asap tinggi	Titik asap sedang 20-25	Titik asap rendah
0 Minyak Diesel	Indeks diesel baik 51-76	Indeks diesel sedang 49-65	Indeks diesel rendah
0 Pelumas	Indeks Visk. rendah 90-106	Indeks Visk. tidak terlalu rendah	Indeks Visk. ren- dah (gelap)
0 Kadar Lilin (180°-300°C) pada 10mm Hg	Tinggi >10%	Sedang sampai 10%	Rendah sekali (0%)

ringannya maupun untuk fraksi beratnya, yang ditentukan oleh dua buah fraksi kunci (I dan II), sedangkan metode Faktor Karakteristik KUOP, Indeks Korelasi C.I. dan "Viscosity-Gravity-Constant" V.G.C. lebih cocok untuk penentuan dalam fraksi-fraksinya dari pada untuk minyak bumi (*crude oil*).

2. Dalam penentuan klasifikasi berdasarkan Lane & Garton, dapat dipergunakan sulingan Hempel, yang mempunyai keuntungan ganda, yaitu di samping untuk mendapatkan fraksi-fraksi kunci I dan II, juga dapat menentukan keseimbangan materi (*material balance*) hasil sulingan yang mendekati sulingan TBP (*True Boiling Point*).

Dengan demikian pengklasifikasian berdasarkan berat jenis dan pengklasifikasian berdasarkan sifat penguapan (*volatility*) dapat dicakup dengan metode tersebut. Pengklasifikasian berdasarkan kadar belerang akan merupakan pengklasifikasian tersendiri.

3. Untuk meramalkan mutu produk-produk hasil pengolahan minyak bumi dengan metode Lane & Garton ini lebih

menguntungkan, karena dapat melihat sifat-sifat untuk fraksi ringan dan fraksi berat secara terpisahkan atas dasar fraksi kunci I dan II, sedangkan metode-metode lainnya merupakan satu kesatuan dalam minyak bumi.

V. PENGUJIAN DI LABORATORIUM

Sesuai dengan metode yang dipilih dalam pengklasifikasian minyak bumi Indonesia ini adalah metode Bureau of Mines (Lane & Garton), maka peralatan untuk mendapatkan fraksi-fraksi kunci I dan II dipilih Alat Suling Hempel berdasarkan metode standar dari UOP dan ASTM. Semua bagian dari alat suling ini, seperti labu, kolom suling dan lainnya berukuran sesuai standar dan demikian juga kondisi dan prosedur operasinya.

Pemotongan fraksi sulingan dilaksanakan untuk setiap 25°C pada tekanan atmosfer dan dilanjutkan dengan tekanan hampa 40 mm Hg, kemudian ditentukan berat jenis dari setiap fraksi dan residue. Untuk menentukan klasifikasi minyak bumi maka diambil harga berat jenis dari fraksi 250° - 275°C hasil suling pada tekanan atmosfer sebagai fraksi kunci I dan fraksi 275° - 300°C hasil suling pada tekanan

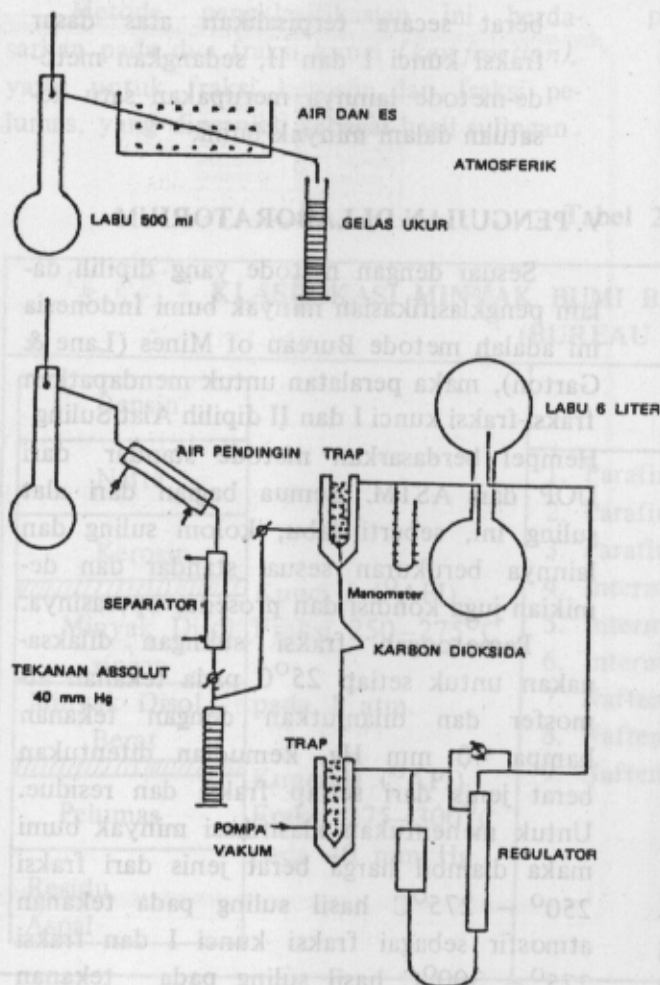
hampa 40 mm Hg sebagai fraksi kunci II. Dengan memasukkan harga berat jenis dari fraksi-fraksi kunci tersebut ke dalam tabel 2, maka akan diketahui klasifikasi minyak bumi tersebut.

Di samping klasifikasi yang dapat ditentukan dengan cara ini, dapat pula diperoleh keseimbangan materi (*material balance*) hasil sulingan dari contoh minyak bumi yang diteliti, yang mendekati TBP (*true boiling point*).

Pengujian klasifikasi ini telah dilaksanakan di Laboratorium Lemigas terhadap sejumlah besar dari jenis-jenis minyak bumi yang dihasilkan di Indonesia.

Peralatan sulingan yang dipergunakan dalam pengujian ini skemanya dapat diikuti dalam gambar 1.

Gambar 1. Skema Peralatan Sulingan Hempel.



VI. HASIL DAN PEMBAHASAN.

Hasil uji pengklasifikasikan berdasarkan Bureau of Mines (Lane & Garton) terhadap sejumlah minyak bumi Indonesia dapat diikuti dalam tabel 4 dan diagram 2.

Dengan diketahui klasifikasi dari suatu jenis minyak bumi maka dapat dengan mudah memperkirakan mutu produk-produk hasil pengolahannya (lihat tabel 3). Dalam metode pengklasifikasian ini kunci I menunjukkan sifat fraksi-fraksi ringan dan tengah, dan kunci II menunjukkan sifat fraksi berat/minyak lumas, sebagai contoh suatu jenis minyak bumi termasuk klasifikasi Parafinik-Parafinik (Umpamanya minyak bumi *Udang*), berarti hasil bensin, kerosin dan minyak diesel bersifat parafinik dan distilat berat/minyak pelumas bersifat parafinik pula, maka mutu bensin berangka oktan rendah, kerosin mempunyai titik asap cukup tinggi dan minyak diesel dengan angka cetana yang cukup tinggi, dan untuk fraksi berat/minyak lumas akan mempunyai indeks viskositas tinggi; Akan tetapi perlu diperhatikan, bahwa sifat dari jenis parafinik ini mempunyai harga titik beku, titik tuang cukup tinggi, karena mengandung kadar normal parafin yang tinggi. Sebagai contoh suatu jenis minyak bumi termasuk klasifikasi Naftenik-Intermediate (umpamanya untuk minyak bumi *Handil*), berarti fraksi-fraksi ringan dan tengah bersifat naftenik/aromatik, dan fraksi berat/minyak pelumas bersifat intermediate. Dari klasifikasi ini (Naftenik-Intermediate) dapat menghasilkan bensin dengan angka oktan tinggi, kerosin dengan mutu titik asap rendah, demikian untuk minyak diesel dengan mutu angka cetana yang rendah, untuk fraksi berat/minyak lumas, dalam hal ini bersifat intermediate, dapat menghasilkan minyak lumas dengan mutu indeks viskositas yang sedang. Dari pengamatan titik tuang minyak bumi *Handil* ini cukup tinggi berarti fraksi beratnya akan banyak mengandung lilin. Contoh lain dari minyak bumi yang termasuk klasifikasi Naftenik-Naftenik (um-

pamanya minyak bumi Duri) kemungkinan akan menghasilkan fraksi bensin dengan angka oktan tinggi atau sedang, fraksi kerosin dengan titik asap rendah atau sedang, fraksi minyak diesel dengan angka cetana rendah/sedang dan fraksi berat/minyak lumas dengan harga indeks viskositas rendah.

Dengan cara yang sama dapat meramalkan produk-produk untuk setiap jenis minyak bumi sesuai klasifikasinya, sehingga dapat memudahkan pemilihan minyak bumi yang diperkirakan cocok untuk suatu tujuan produk-produk tertentu.

VII. KESIMPULAN.

Dari data hasil uji Laboratorium dan pembahasannya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan :

1. Berdasarkan pengklasifikasian menurut Bureau of Mines (Lane & Garton) minyak bumi yang dihasilkan di Indonesia sangat bervariasi, sehingga dengan metode ini akan sangat bermanfaat dalam menunjang berbagai kegiatan-kegiatan penelitian, pengolahan dan kegiatan-kegiatan lainnya.

2. Dengan metode pengklasifikasian ini lebih memudahkan untuk memilih jenis minyak bumi yang diharapkan dapat menghasilkan produk-produk tertentu sesuai dengan kebutuhannya dalam waktu yang lebih cepat, sebelum evaluasi mutu terhadap minyak bumi yang terpilih dilaksanakan secara lebih mendalam.



RATU PLAZA OFFICE TOWER - 5th FLOOR

JL. JEN. SUDIRMAN JAKARTA

TELEPHONE : 712509



P.T. PICOMP
SARANA ENGINEERING

A DATA PROCESSING SERVICE COMPANY
SUPPORTED BY VAX 11/780 COMPUTER.

Menara Duta Building, Ground Floor
Jl. Rasuna Said, kav. 9 B, Kuningan

Phone : 510485, 510994, 517963
Telex : 46081 Mendut 1 A
45503 Mendut 1 A

JAKARTA - INDONESIA

Tabel 4

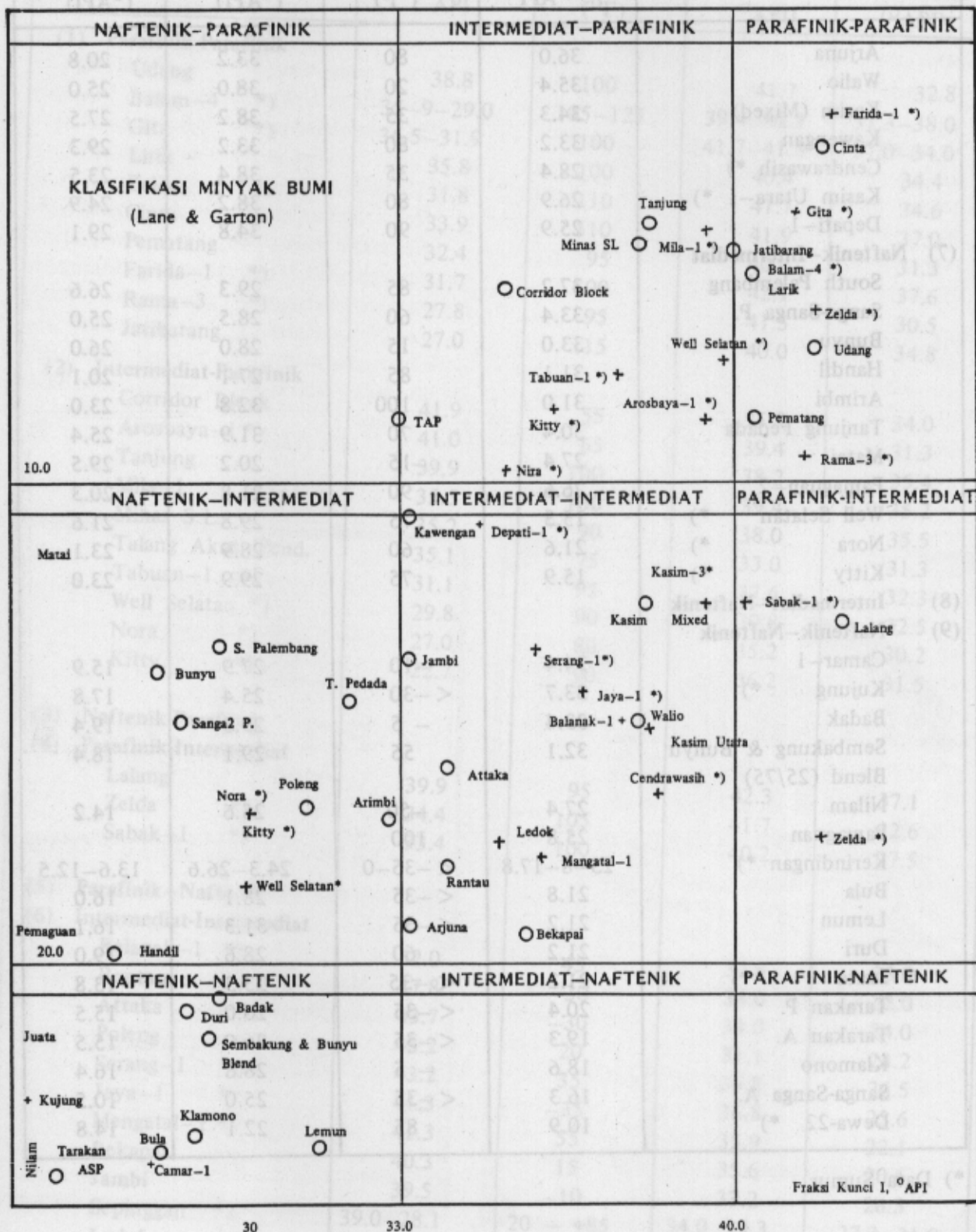
HUBUNGAN ANTARA BERAT JENIS API, TITIK TUANG, KLASIFIKASI MINYAK BUMI

Minyak Bumi	Berat Jenis API	Titik Tuang (°F)	Kunci I (°API)	Kunci II (°API)
(1) Parafinik-Parafinik				
Udang	38.8	100	41.7	32.8
Balam-4 *)	35-9-29.0	105-125	39.4-42.1	31.3-38.0
Gita *)	36.5-31.9	100	41.7-41.3	37.0-34.0
Lirik	35.8	100	40.4	34.4
Zelda *)	31.8	110	41.7	34.6
Cinta	33.9	110	41.9	37.0
Pematang	32.4	95	40.4	31.3
Farida-1 *)	31.7	100	42.1	37.6
Rama-3 *)	27.8	95	41.5	30.5
Jatibarang	27.0	115	40.0	34.8
(2) Intermediat-Parafinik				
Corridor Block	41.9	55	35.2	34.0
Arosbaya-1 *)	41.0	65	39.4	31.3
Tanjung	39.9	100	38.2	35.4
Mila-1 *)	35.5	100	39.4	35.2
Minas S.L.	35.2	90	38.0	35.5
Talang Akar, Pend.	35.1	75	33.0	31.3
Tabuan-1 *)	31.1	95	37.6	32.3
Well Selatan *)	29.8	90	39.8	32.5
Nora *)	27.0	80	35.2	30.2
Kitty *)	22.7	90	36.2	31.5
(3) Naftenik-Parafinik				
(4) Parafinik-Intermediat				
Lalang	39.9	95	42.3	37.1
Zelda *)	34.4	105	41.7	22.6
Sabak-1 *)	33.4	100	40.2	27.5
(5) Parafinik-Naftenik				
(6) Intermediat-Intermediat				
Belanak-1 *)	52.0	45	37.8	25.0
Rantau	47.8	-30	34.0	22.0
Attaka	43.7	-30	34.0	24.0
Poleng	43.2	20	31.1	23.2
Serang-1 *)	43.2	35	35.8	26.5
Jaya-1 *)	41.3	-35	36.8	25.6
Mengatal-1 *)	41.3	55	35.9	22.1
Bekapai	40.3	15	35.6	20.6
Jambi	39.5	-10	33.2	26.3
Sepinggan *)	39.0-28.1	20 - +85	34.0-23.3	27.3-21.0
Ledok	38.9	20	35.0	22.5
Kasim-3 *)	37.0	-25	39.4	27.5

Minyak Bumi	Berat Jenis API	Titik Tuang (°F)	Kunci I (°API)	Kunci II (°API)
Arjuna	36.0	80	33.2	20.8
Walio	35.4	20	38.0	25.0
Kasim (Mixed)	34.3	35	38.2	27.5
Kawengan	33.2	80	33.2	29.3
Cendrawasih *)	28.4	35	38.4	23.5
Kasim Utara-1 *)	26.9	80	38.2	24.9
Depati-1	25.9	90	34.8	29.1
(7) Naftenik-Intermediat				
South Palembang	37.2	85	29.3	26.6
Sanga-Sanga P.	33.4	60	28.5	25.0
Bunyu	33.0	15	28.0	26.0
Handil	31.1	85	27.1	20.1
Arimbi	31.0	100	32.8	23.0
Tanjung Pedada	30.4	70	31.9	25.4
Matai	27.4	-15	20.2	29.5
Pamaguan-2	26.6	90	21.8	20.3
Well Selatan *)	15.3	75	29.8	21.6
Nora *)	21.6	60	28.9	23.1
Kitty *)	15.9	75	29.9	23.0
(8) Intermediat-Naftenik				
(9) Naftenik-Naftenik				
Camar-1	34.4	-10	27.9	15.9
Kujung *)	33.7	< -30	25.4	17.8
Badak	33.4	- 5	29.3	19.4
Sembakung & Bunyu	32.1	55	29.1	18.4
Blend (25/75)				
Nilam	27.4	-50	25.6	14.2
Pamaguan	25.8	100		
Kerindingan *)	23-8-17.8	< -35-0	24.3-26.6	13.6-12.5
Bula	21.8	< -35	28.1	16.0
Lemun	21.2	< -35	31.3	16.1
Duri	21.2	60	28.6	19.0
Juata *)	21.2	< -35	23.3	13.8
Tarakan P.	20.4	< -35	26.0	15.5
Tarakan A.	19.3	< -35	26.0	15.5
Klamono	18.6	- 5	28.8	16.4
Sanga-Sanga A.	16.3	< -35	25.0	10.5
Dewa-22 *)	10.9	85	22.1	14.8

*) Data Sumur

Diagram 2



DAFTAR PUSTAKA

- | | |
|--|---|
| <p>(1) Weissman J., <i>Fuels for Internal Combustion Engines and Furnaces</i>, Lembaga Minyak dan Gas Bumi, Mei 1972.</p> <p>(2) Wuithier P., <i>Raffinage et Genie Chimique</i>, Vol. I, 1965.</p> <p>(3) Kontawa A., <i>Minyak dan Pengklasifikasiannya</i>, Pusat Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi, 1982.</p> <p>(4) Picard P., <i>Crude Oil Evaluation</i>, Lembaga Minyak dan Gas Bumi, April 1969.</p> | <p>(5) Kontawa A., <i>Klasifikasi Minyak Bumi Indonesia dalam Perencanaan Produksi BBM dan Minyak Pelumas</i>, PPPTMGB "LEMIGAS", 1985.</p> <p>(6) <i>Laporan-Laporan Riset (LR)</i>, mengenai Evaluasi Minyak Bumi di PPPTMGB "LEMIGAS".</p> <p>(7) <i>Kamus Istilah Minyak dan Gas Bumi</i>, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi, 1985.</p> |
|--|---|



PT Wanantara Dharma

Jl. Musi no. 38, Telp. 359.648
Telex : 45889 PRAMA JKT, JAKARTA - PUSAT
INDONESIA

DRILLING CONTRACTOR - Joint-Operation with Japan Drilling Co, Ltd

Agent For :

MARINE LOADING ARM	-	Mitsubishi Heavy Industries Co, Ltd Japan
CATHODIC PROTECTION	-	Nippon Corrosion Engineering Co, Ltd Japan
DOCKING SONAR	-	Tokyo Keiki Co, Ltd Japan
QUICK REASE HOOK	-	Sugita Industries Co, Ltd Japan
RUBBER DOCK FENDER	-	Seibu Polymer Chemical Co, Ltd Japan
PORTABLE BUILDING / CAMPS	-	Ekapac Trading PTE Ltd, Singapore
MISSHO SHIPPING CO, LTD	-	Japan
NIPPON TANKER CO, LTD	-	Japan
PORTABLE GAUGING SYSTER	-	DHM Port Engineering Co, Ltd, Kobe Japan



DOWELL SCHLUMBERGER

A LEADING TEAM PROVIDING A RANGE OF SPECIALIZED OILFIELD SERVICES INCLUDING CEMENTING, STIMULATION, COILED TUBING, NITROGEN AND INDUSTRIAL CLEANING TO THE WORLD'S OIL COMPANIES

PLUS TRANSFER OF TECHNOLOGY

INDONESIA DIVISION OFFICE DOWEL SCHLUMBERGER (EASTERN) INC.
Five Pillars Office Park Jl. M.T. Haryono No. 58 P.O. Box 2276 Jakarta 10001, Indonesia
Tel.: 793508 / 796278 / 790922 Telex : 47124 ORANGE IA