

Pemanfaatan Kondensat untuk Menghasilkan Motor Gasolin (MOGAS) RON 88 dengan Metode Blending

Yuniarti¹, Subagjo Wakimin¹, Rudiyanto¹

¹ STT Migas Balikpapan,
Jl. Soekarno-Hatta KM.8, KarangJoang, Balikpapan, Kalimantan Timur

E-mail : yuniaryunie@yahoo.com¹, subagio_sst@yahoo.com² rudiesco10@gmail.com³

Abstract

Condensate is a liquid hydrocarbon obtained from gas wells or oil wells mixed with gas. The octane number reaches between 65.0 and 75.0. Blending method is used to produce 88 octane numbers. Mixing of components is done by mixing condensate with HOMC. To qualify the specifications of the blending results, the product will be analyzed for density, RON, ASTM and RVP distillation. The results of blending components obtain an octane number of 88.0; Temperature 70°C for 10% distillation volume, 100,3°C for 50% distillation volume, and 144,3°C for 90% distillation volume.

Keywords: Octan number, Blending, condensate, distillation

Abstrak

Kondensat merupakan hidrokarbon cair yang didapatkan dari sumur gas atau sumur minyak bercampur gas. Angka oktan kondesat berkisar antara 65,0 sampai dengan 75,0. Metode Blending digunakan untuk menghasilkan angka oktan 88. Blending komponen dilakukan dengan mencampur kondensat dengan HOMC. Untuk memenuhi spesifikasi hasil blending, maka produk dianalisa density, RON, destilasi ASTM dan RVP. Hasil blending komponen didapatkan angka oktan 88,0; Temperatur 70°C untuk destilasi 10% , Temperatur 100,3°C untuk destilasi 50% Vol, dan temperaturnya 144.3°C untuk destilasi 90% vol.

Kata kunci: Angka oktan, Blending, kondensat, Destilasi

PENDAHULUAN

Peran minyak bumi sebagai sumber energy terutama sebagai bahan bakar masih sulit tergantikan. Minyak bumi merupakan campuran sangat kompleks dari senyawa – senyawa hidrokarbon (97 – 98%) dan unsure lain dalam jumlah kecil seperti Belerang (S), Nitrogen (N), Oksigen (O), Vanadium (V), Nikel (Ni), Besi (Fe), Tembaga (Cu), air, dan garam – garam terdispersi. Senyawa – senyawa lain ini umumnya menurunkan kualitas produk minyak bumi yang diinginkan (Suryo Purwono, 2012).

Konsumsi hasil pengolahan minyak bumi paling besar adalah untuk bahan bakar Selama ini bahan bakar yang banyak dikenal oleh masyarakat pada umumnya adalah premium, pertalite, pertamax yang biasa mereka sebut dengan kata bensin saja. Bahan bakar tersebut diatas dibedakan berdasarkan nilai angka oktannya.

Angka oktan berperan penuh pada keperkasaan suatu mesin kendaraan. Semakin tinggi angka oktan, akan semakin menaikkan performa dari suatu mesin yang bekerja karena efisiensi pembakarannya semakin tinggi. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka banyak cara dilakukan untuk dapat menaikkan nilai oktan suatu bahan bakar, diantaranya adalah dengan cara *blending*.

Salah satu produk turunan dari minyak bumi adalah kondensat. Kondensat merupakan hidrokarbon cair yang didapatkan dari sumur gas atau sumur minyak bercampur gas. Dalam kondisi temperature dan tekanan sekitar, kondensat ini bentuknya mirip dengan bensin dan mudah terbakar. Gas yang baru keluar dari sumur lapangan itu biasanya masih basah karena bercampur cairan hidrokarbon. Cairan kondensat dipisahkan dari gas melalui alat bernama separator atau scrubber.

Angka oktan kondensat berkisar antara 65,0 sampai dengan 75,0. Kondensat dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar bensin yang bernilai oktan lebih tinggi dari nilai oktan sebelumnya dengan cara *diblending* dengan senyawa lain. Penelitian ini dilakukan karena nilai oktan dari kondensat masih terlalu rendah sedangkan kondensat ini bisa dimanfaatkan menjadi bahan bakar bensin yang memiliki angka oktan 88.0 dengan mencampur (*Blending*) dgn HOMC/larutan oktan boster, yang harus memenuhi spesifikasi bahan bakar bensin dari Dirjen migas Nomor : 3674 K/24/DJM/2006 Tanggal : 17 Maret 2006. Dengan dinaikannya angka oktan dari kondensat ini, diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomi kondensat yang selama

ini dianggap sebagai limbah B3 dengan menjadikannya bahan bakar mogas dengan menambahkan/mencampur dengan HOMC.

Minyak bumi adalah cairan mudah terbakar berwarna coklat sampai hitam yang terbentuk secara alamiah. Minyak bumi terdiri dari campuran senyawa – senyawa hidrokarbon antara 50 sampai 98 %. Senyawa lain dalam minyak bumi : belerang, nitrogen, oksigen dan logam vanadium, nikel, besi, dan tembaga. Baik senyawa hidrokarbon maupun senyawa bukan hidrokarbon akan mempengaruhi cara pengolahan dalam kilang minyak. Setiap minyak mentah yang siap diolah di kilang minyak memiliki tipe yang berbeda – beda. Salah satu klasifikasi minyak bumi yang banyak di pakai adalah klasifikasi berdasarkan *API Gravity*. Adapun *API Gravity* berhubungan dengan *specific gravity* minyak pada suhu 60°F. Tabel 2.1 di bawah ini menjelaskan tentang klasifikasi Minyak Bumi berdasarkan *API Gravity* (Bardi Murachman, 2013).

Tabel 2.1 Klasifikasi Minyak Bumi Berdasarkan *API Gravity*

Jenis Minyak Mentah	API Gravity	SG 60/60
Ringan	> 39,0	< 0,830
Ringan Sedang	39,0 – 35,0	0,830 – 0,850
Berat Sedang	35,0 – 32,1	0,850 – 0,865
Berat	32,1 – 24,8	0,865 – 0,905
Sangat Berat	< 24,8	> 0,905

Source : Bardi Murachman, 2013

Kondensat merupakan hidrokarbon cair yang didapatkan dari sumur gas atau sumur minyak bercampur gas. Dalam kondisi temperature dan tekanan sekitar, kondensat ini bentuknya mirip dengan bensin dan mudah terbakar. Gas yang baru keluar dari sumur lapangan itu biasanya masih basah karena bercampur cairan hidrokarbon. Cairan kondensat dipisahkan dari gas melalui alat bernama separator atau scrubber.

Menurut Moh Fuad Rofiqi (2013), Gas kondensat adalah campuran berdensitas rendah dari suatu cairan hidrokarbon yang berupa komponen gas dalam gas alam mentah yang dihasilkan dari berbagai lapangan gas alam. Gas kondensat terbentuk apabila suhu mengalami penurunan hingga dibawah dew poin gas alam tersebut. Secara umum, gas kondensat memiliki berat jenis berkisar 0,5 – 0,8 dan berisi Hidrogen Sulfida (H_2S), mercaptan (RSH), Karbon dioksida (CO_2), Alkana rantai lurus mulai dari C_2 - C_{12} , cycloheksana dan Naphtan serta senyawa-senyawa aromatic (benzene, toluene, xylene, dan ethylbenzene).

Cairan kondensat dipisahkan dari gas melalui alat bernama separator atau scrubber. Angka oktan kondensat berkisar antara 65,0 sampai dengan 75,0. Gas alam didinginkan hingga dibawah dew point. Hidrokarbon dialirkan menuju separator bertekanan tinggi untuk memisahkan air, gas alam dan kondensat. Kemudian kondensat dialirkan menuju separator bertekanan rendah dan didapatkan air, gas alam dan kondensat. Hasil gas alam kemudian disatukan dan dialirkan ke unit pengolahan gas dan kondensat dialirkan menuju unit pengolahan (refinery).

Kelebihan kondensat ini adalah :

1. Harganya murah, dapat digunakan sebagai pengganti bensin, lebih murah dari bensin, lebih ramah terhadap mesin sehingga penggantian oli sedikit.
2. Bersih karena lebih ramah lingkungan dibandingkan sumber bahan bakar tradisional serta bensin dan solar, karena memproduksi hingga 95% karbon monoksida.
3. Aman, apabila bocor gas kondensat akan menguap dan tidak membentuk genangan.

Kekurangan :

1. Tangki penyimpanan gas kondensat memiliki spesifikasi khusus
2. Tempat pengisian gas kondensat yang masih terbatas
3. Dibutuhkan sedikit penyesuaian atau modifikasi terhadap mesin.

HOMC merupakan produk naphta (komponen minyak bumi) yang memiliki struktur kimia bercabang dan siklis berangka oktan tinggi (daya bakar lebih sempurna dan instan cepat), nilai oktam diatas 92, bahkan ada yang 95, sampai 98 lebih. Kebanyakan merupakan hasil olah lanjut naphtha jadi berangka oktan tinggi atau hasil perengkahan minyak berat menjadi HOMC. HOMC berupa cairan jernih tidak larut dalam pelarut organik hidrokarbon. HOMC merupakan bahan yang mudah terbakar, dan memiliki RON yang lebih tinggi dari naphta namun lebih rendah dari reformat yaitu sekitar 92.

Menurut Haryono dan Marliani (2014), blending adalah suatu proses pencampuran untuk mendapatkan produk atau umpan yang memenuhi persyaratan atau spesifikasi yang diperlukan. Untuk blending di Indonesia baru ada B5 atau yang biasa kita kenal dengan biosolar. Sampai saat ini formulasi terbaik yang dapat diterapkan dengan kondisi mesin yang sudah ada sebagai mesin transportasi yang digunakan adalah melakukan blending dengan formulasi blending mencapai 20%.

Untuk meningkatkan fleksibilitas jenis produk dan profit, umumnya suatu kilang akan melakukan blending produk dari produk dasar yang telah diperoleh untuk menghasilkan suatu produk lain yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Sebagai contoh untuk mendapatkan produk bensin berjenis premium yang memiliki angka oktan 88 maka perlu dilakukan blending terhadap produk *straight run naptha* yang dihasilkan oleh proses kilang dengan komponen utama bensin berangka oktan tinggi (HOMC – High Octane Mogas Component). (Chabibulloh,B., Etc.,2018).

METODA PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam memproduksi MOGAS RON 88 adalah limbah dari industri pengolahan minyak dan gas bumi yaitu kondensat. Bahan Baku yang kedua adalah HOMC HOMC yang merupakan bahan yang mudah terbakar. HOMC memiliki RON (*Research Oktan Number*) yang lebih tinggi dari Naphta namun lebih rendah dari Reformate yaitu sekitar 92, hal ini dilakukan untuk meminimalisasi terjadinya keadaan off-spec. Off-spec adalah kondisi produk yang tidak diizinkan untuk digunakan. Beberapa istilah dari suatu produk yang sering digunakan antara lain adalah SG dan distilasi, dan kedua spesifikasi tersebut harus sesuai dengan parameter spesifikasi yang diterbitkan oleh Pemerintah Indonesia.

Perbandingan perhitungan bahan dasar diawali dengan pertimbangan bahan dasar ekonomi melalui persamaan pencampuran ON.

$$ON = \frac{(Ax68)+(Bx92)}{100} \dots\dots\dots 1$$

A dan B mewakili nilai bahan dasar, dimana A untuk kondensat dan B untuk HOMC serta nilai $A + B = 100$. Langkah selanjutnya adalah mengukur setiap SG ASTM D- 1298 dari bahan dasar, meskipun pada dasarnya sudah diketahui dari spesifikasi MOGAS telah dikeluarkan oleh direktur jenderal Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia.

Setelah SG diketahui, maka dilakukan pengujian distilasi ASTM D86 untuk masing-masing bahan baku. Pengukuran selanjutnya dilakukan dengan rasio pencampuran SG yang sudah diatur, kemudian dilakukan pengujian pencampuran distilasi MOGAS. Pemeriksaan pertama gravitasi spesifik, ASTM D1298 untuk mendapatkan Specific Gravity (SG) dan pengamatan suhu (T). Yang kedua adalah pemeriksaan Distilasi ASTM D86 untuk menentukan komponen yang ada dalam sampel.

Dalam *blending* kondensat untuk pembuatan bahan bakar mogas angka oktan 88,0, digunakan beberapa pencampuran komponen-komponennya. Di antara beberapa pencampuran yang dipakai untuk mogas 88.0 dari komponen-komponennya adalah : *specific gravity*, destilasi, *octan number* , *RVP* (Baird,C.T. 1989)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tinjauan kualitas kondensat dan kualitas produk HOMC dari kilang RU V Balikpapan, Produk HOMC dari kilang RU V Balikpapan memiliki angka oktan tinggi tetapi tidak memenuhi spesifikasi sebagai bensin angka oktan 88.0. Dengan mencampur (*blending*) HOMC dgn kondensat pada volume optimum akan menghasilkan produk bensin yang memiliki angka oktan 88.0

Mencari oktan number dilakukan dengan cara perhitungan simulasi matematis menggunakan persamaan 1 sehingga didapatkan hasilnya dalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{ON} &= \frac{(V_1 \times \text{ON}_1) + (V_2 \times \text{ON}_2)}{V_1 + V_2} \\
 \text{ON} &= \frac{(17\% \times 68) + (83\% \times 92)}{17\% + 83\%} \\
 \text{ON} &= \frac{(1.156\%) + (7.636\%)}{100\%} = \frac{8.792}{100} = \frac{\% \text{-RON}}{\%} \\
 \text{ON} &= 87.92 \\
 V_1 &= \% \text{ Volume Premium} & \text{ON}_1 &= \text{RON Premium} \\
 V_2 &= \% \text{ Volume Pertamina} & \text{ON}_2 &= \text{RON Pertamina}
 \end{aligned}$$

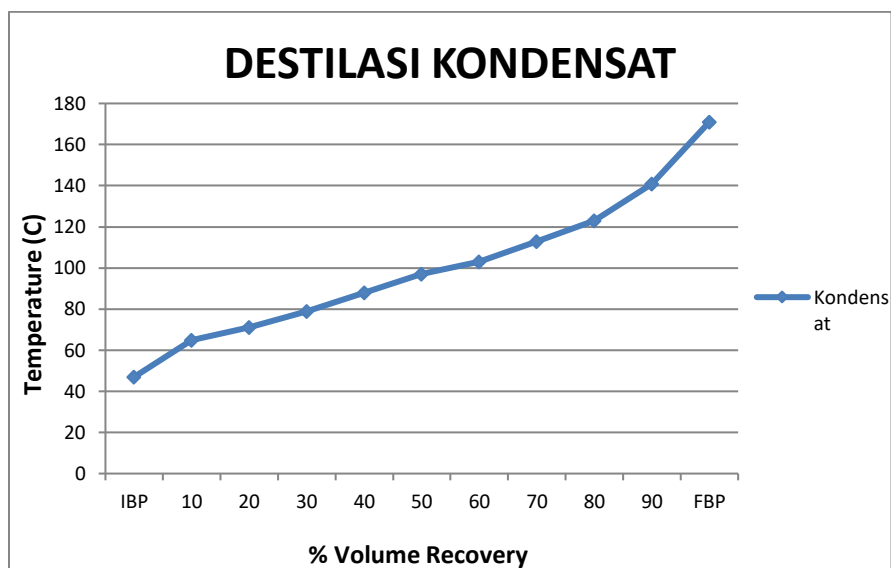
Dari hasil perhitungan diatas, dapat diketahui bahwa angka oktan blending kondensat dan HOMC didapatkan nilai sebesar 87,92. Hasil analisa destilasi ASTM D86 dari komponen kondensat, HOMC dan hasil blending dapat dilihat pada table 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Data Analisa Destilasi ASTM D86

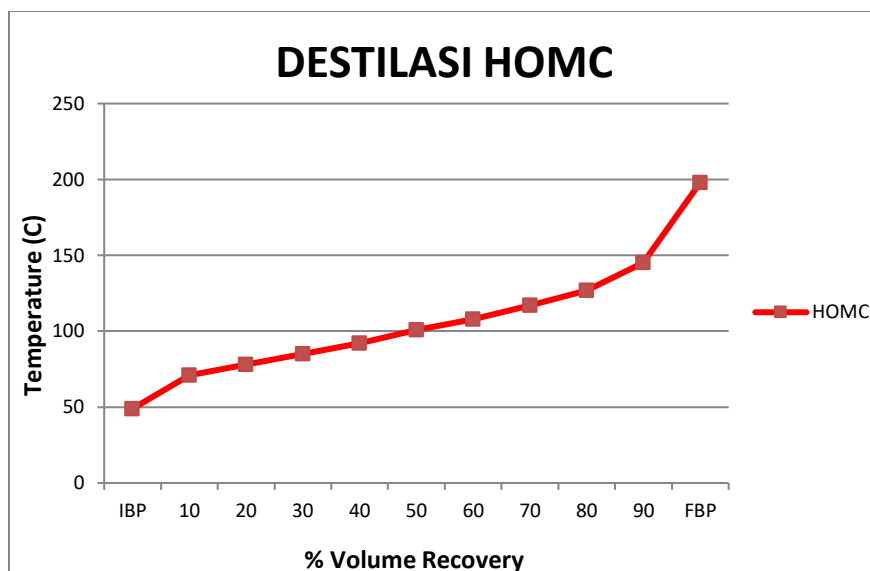
% Volume	Temperatur (°C)		
	Blending	Kondensat	HOMC
IBP	48.7	47	49
10% vol Rec. at	70	65	71
20% vol Rec. at	76.8	71	78
30% vol Rec. at	84.0	79	85
40% vol Rec. at	91.3	88	92

50% vol Rec. at	100.3	97	101
60% vol Rec. at	107.2	103	108
70% vol Rec. at	116.3	113	117
80% vol Rec. at	126.3	123	127
90% vol Rec. at	144.3	141	145
FBP	193.4	171	198

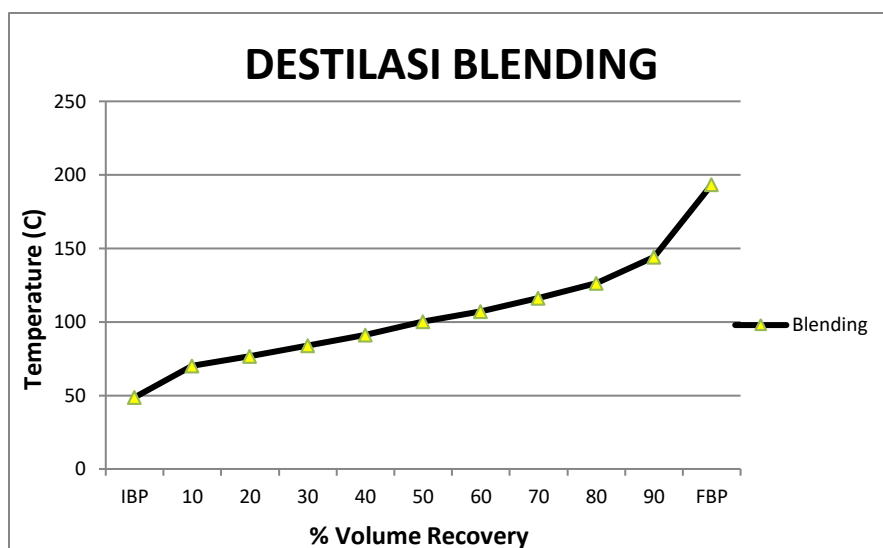
Dari table 1 dapat dilihat temperatur dari hasil blending kondensat dan HOMC berada di antara dua komponen penyusun blending. Hasil analisa destilasi masing – masing komponen dapat dilihat pada grafik 1 untuk kondensat, grafik 2 untuk HOMC, dan grafik 3 untuk hasil blending.



Gambar 1. Grafik Destilasi Kondensat



Gambar 2. Grafik Destilasi HOMC



Gambar 3. Grafik Destilasi Blending

Destilasi TBP dilakukan dalam kolom yang dilengkapi dengan pendingin. Sampel yang terupakan akan melewati pendingin dan membentuk fraksi kondensat yang kemudian dinamakan volume recovery dan diukur volumenya menggunakan gelas ukur. Hasil penyulingan kondensat disajikan pada grafik 1, grafik 2 untuk komponen HOMC dan grafik 3 untuk hasil blending dua komponen diatas.

Dari ketiga grafik diatas, dapat dikatakan bahwa semakin besar volume yang terkondensasi maka temperaturnya semakin tinggi. Destilasi ASTM D86 yang digunakan mempunyai volume maksimal 125 ml dan temperature produk yang diukur bisa sampai dengan suhu 371 °C

KESIMPULAN

Parameter uji untuk kondensat, HOMC dan bensin meliputi uji RON (*Research Octan Number*), Uji RVP (*Reid Vapour Pressure*), uji Density dan uji destilasi dengan *critical parameter* pada 10% Vol, 50% Volume dan 90% Volume. Rasio Volume Blending kondensat dan HOMC untuk mendapatkan bensin oktan 88 adalah 17% untuk kondensat dan 83% untuk HOMC. Setelah dilakukan blending tersebut, RON yang didapat adalah 88,0; destilasi 10% vol temperaturnya 70°C, destilasi 50% Vol temperaturnya 100,3°C dan destilasi 90% vol temperaturnya 144,3°C. Dari hasil analisa, dapat dilihat bahwa semua parameter bensin oktan 88 memenuhi spesifikasi untuk dijadikan bensin oktan 88 sesuai standar sebagaimana yang dipersyaratkan didalam kementerian ESDM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada PT. NGL Badak Bontang dan PT. Pertamina RU V yang telah menyediakan bahan penelitian. Tidak lupa terimakasih kepada LPPM atas program hibah internal tahun 2017 dan laboratorium STT Migas Balikpapan yang telah memfasilitasi sehingga penelitian ini dapat terselesaikan

DAFTAR PUSTAKA

- Bentahar, N., Khelassi, S., Abdelrazek, F.M., (2013)., “*Production of Clean Gasoline from the Condensat*”, Egyptian Journal of Petroleum Vol 22. p:345-350
- Chabibulloh B., Atmaja W.K., Juwari dan Renanto, (2018), “*Pra Desain Pabrik Produksi Gasoline Pada Kilang Minyak Skala Kecil*”, Jurnal Teknik ITS Vol. 7, No. 1
- Haryono dan Marliani, (2014), “*Analisis Mutu Biosolar pada Variasi Formulasi Blending Biodiesel dari Minyak Biji Kapuk dengan Minyak Solar*”, Eksergi, Vol XI, No.02

- Huda, A.M.M., Wakimin, S., Sarungu, S., (2017), “ *Optimizing an Octane Number of Motor Gasolin (MOGAS) 91 RON with Blending Methods*”, Indonesian Journal of Applied Physics , 7 (2) : 66
- Maylin, M.V., et.al.,(2014), *Calculation of gasoline number taking into account the reaction interaction of blend components*, Procedia Chemistry (10) 477 - 484
- Murachman, B., dan Purwono, S., (2013), “*Teknologi Petrokimia dan Penggunaannya*”, Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Novak, N., Louli, V., Skouras, S., Voutsas, E., (2018), “ *Prediction of Dew Points and Liquid dropouts of gas condensate Mixtures*”, Fluid Phase Equilibria (457), 62 – 73
- Purwono, S., Murachman, B., (2012), “*Proses Pengolahan Minyak Bumi*”, Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Risdiyanta. (2015). “*Mengenal Kilang Pengolahan Minyak Bumi (Refinery) di Indonesia*”. Forum Teknologi. Vo.05 No.4
- Rofiqi, M.F., (2013) , “*Gas Kondesat*”, <http://fuadrofiqi.blogspot.com/2013/10/gas-kondensat.html>
diunduh tanggal 1 agustus 2018