

---

---

## BAB V

### LABORATORIUM DAN PENGENDALIAN MUTU

#### V.1.Laboratorium

Bagian laboratorium memegang peranan yang sangat penting di dalam kilang, karena dari laboratorium ini data-data raw material dan produk akan diperoleh. Dengan data-data yang diberikan maka proses produksi akan selalu dapat dikontrol dan dijaga standart mutu sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

Bagian laboratorium berada dibawah Manajer Kilang yang mempunyai tugas pokok antara lain :

- a. Sebagai pengontrol kualitas bahan baku, apakah sudah memenuhi persyaratan yang diperkenankan atau tidak.
- b. Sebagai pengontrol kualitas produk, apakah sudah memenuhi standar yang berlaku atau belum.

Bahan-bahan yang diperiksa di laboratorium ini adalah :

- a. *Crude oil.*
- b. *Stream produk FOC I/II, LOC I/II/III, dan Paraxylene.*
- c. *Utilities.*
- d. *Intermediate product dan finishing produk.*

#### V.1.1. Program Kerja Laboratorium

- a. Laboratorium Pengantar

Bagian ini mengadakan pemeriksaan terhadap sifat-sifat fisis bahan baku, intermediate produk, dan finishing produk.

Sifat-sifat yang diamati :

1. Distilasi ASTM
2. *Spesificgravity*
3. *Reid Vapour Pressure*
4. *Flash Point dan Smoke Point*
5. *Convadson carbon residu*
6. Warna



7. Cooper strip dan silver strip
8. Viskositas Kinematik
9. Kandungan air

b. Laboratorium Analitik dan Gas

Bagian ini mengadakan pemeriksaan terhadap *raw material* mengenai sifat-sifat kimianya, termasuk didalamnya tentang kerak dan *finishing product*.

Alat-alat yang digunakan untuk analisa antara lain :

1. *N<sub>2</sub> analyzer*, untuk menganalisa sulfur, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S.
2. *Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)*, untuk menganalisa semua metal yang ada dalam sample air maupun zat organik.
3. *Polychromator*, untuk menganalisa semua metal yang ada dalam sampel air maupun zat organik.
4. *Nuclear Magnitude Resonance (NMR)*, untuk menganalisa kandungan H<sub>2</sub> dalam sample avtur.
5. *Portable Oxygen Tester (POT)*, untuk menganalisa kandungan oksigen dalam gas pada cerobong asap.
6. *Infra Oxygen Tester (IRS)*, untuk menganalisa kandungan oil dalam sampel air, juga menganalisa aromatisasi dan minyak berat.
7. Menganalisa bahan baku, *stream product*, dan *finishing product* untuk pabrik *paraxylene*.

c. Laboratorium Penelitian dan Pengembangan

Bagian ini bertujuan untuk mengadakan penelitian, misal :

1. *Blending Fuel Oil*
2. Lindungan Lingkungan (pembersih air buangan)
3. Evaluasi *crude*
4. Disamping mengadakan penelitian rutin, laboratorium ini juga mengadakan penelitian yang sifatnya non rutin, misalnya penelitian terhadap produk kilang di unit tertentu yang tidak biasanya dilakukan penelitian, guna mendapatkan alternative lain tentang penggunaan bahan baku.



d. Ren. ADM / Gudang / Statistik

Bagian ini bertugas untuk mengatur administrasi laboratorium, pergudangan, dan statistik.

e. Laboratorium *Paraxylene*

Laboratorium ini khusus menangani unit *paraxylene* yang mempunyai kerja dan tugas menganalisa terhadap bahan baku, produk yang dihasilkan dan bahan penunjang lainnya.

### Peralatan Utama

#### a. Laboratorium Pengamatan

1. *Auto flash*

Alat yang digunakan untuk mengecek titik nyala api (*flash point*) di mana ada dua jenis pengukuran titik nyala, yaitu *thermometer flash Point Abel* untuk fraksi ringan (bensin, kerosin), dan *Flash Point Bens Shin Marfin* untuk fraksi berat.

2. *Smoke Point Tester*

Alat yang digunakan untuk mengukur *smoke point* (titik asap) dari suatu minyak yang mempunyai fraksi ringan.

3. *Cooper Strip Tester*

Alat ini digunakan untuk mengetahui pengaruh minyak terhadap tembaga, di mana tes ini dapat digunakan untuk mengetahui kualitas minyak.

4. *Hydrometer*

Alat untuk mengukur *specific gravity* (60/60 °C) dari minyak yang berfraksi dapat digunakan untuk mengetahui kualitas minyak.

5. *Viscometer Bath*

Alat untuk mengukur viskositas minyak fraksi ringan dan fraksi berat.

6. *Water Content Tester*

Alat yang digunakan untuk menganalisa kadar air dalam minyak, metode operasinya adalah distilasi, di mana rumus yang digunakan adalah :



---

---

$$\% \text{ air} = \frac{\text{volume air dalam penampung}}{\text{volume sampel}} \times 100 \%$$

7. *Pour Point Tester*

Alat yang digunakan untuk mengukur pour point (titik tuang) dari minyak dimana yang diamati adalah temperature minyak tertinggi pada saat minyak masih dapat di tuang.

**b. Laboratorium Analitika dan Gas**

1. NMR (*Nuclear Magnetic Resolution*)

Digunakan untuk menganalisa adanya  $\text{CHCl}_3$  dalam bahan baku atau produk yang dihasilkan.

2. MCST (*Micro Calorimetric Titrating System*)

Digunakan untuk menganalisa kandungan  $\text{H}_2\text{S}$ , Cl, S dalam minyak dengan metode titrasi sebagai *carrier* digunakan helium dan oksigen.

3. AAS (*Automatic Absorption Spectrophotometric*)

Digunakan untuk menganalisa semua metal baik dalam air maupun dalam minyak, juga untuk menganalisa TEL (*Tetra Etil Lead*) content dalam premium. Tipe dari ASS adalah *single element*, sebagai pembakarannya adalah *acetylene* dan  $\text{N}_2\text{O}$ .

4. ICPS (*Inductive Coupled Plasma Spectrophotometric*)

Digunakan untuk analisa metal yang ada dalam air maupun minyak, dengan pembakarannya gas plasma (argon) dan memiliki tipe monomultifire.

5. UV-VIS-NR *Record Spectrophotometric*

Digunakan untuk menganalisa Si,  $\text{NH}_3$ , furfural, metil etil keton, dan metal – metal lainnya. Lampu UV digunakan untuk menganalisa avtur dan *naftalene*.

6. *Infrared Spectrophotometric*

Digunakan untuk menganalisa gugus senyawa fungsiional secara kualitatif dan menganalisa *oil* konten dalam air buangan secara kualitatif.

7. *Spectrophotometric Fluorophotometric* (RF-520)

Digunakan untuk menganalisa zat – zat yang bias berfluorisasi



8. *NMR Low Resolution*

Digunakan untuk menganalisa kandungan hidrogen dalam minyak avtur, JP-4 dan JP-5

9. *Aparat Carbon Determinator (WR-12)*

Digunakan untuk menganalisa kandungan karbon dalam minyak dan katalis.

10. *Sulphur Lam Apparatur*

Digunakan untuk analisa sulfur dalam bahan bakar minyak (premium, kerosin, solar, avtur).

11. *Calorimetric Adiabatic*

Digunakan untuk mengetahui nilai bahan bakar dalam minyak.

12. *POC (Portable Oil Content)*

Digunakan untuk menganalisa *oil content* dalam air buangan.

13. *Karl Fischer-Automatic Titrator*

Digunakan untuk menganalisa kandungan air dalam minyak dengan *solvent methanol*.

14. *Salt in Crude Analyzer*

Digunakan untuk menganalisa *salt content* dalam minyak.

**c. Laboratorium Penelitian, Pengembangan, dan Lingkungan**

Pada dasarnya laboratorium ini tidak memiliki alat yang spesifik dalam melaksanakan tugasnya. Laboratorium ini dapat menggunakan fasilitas laboratorium lain. Laboratorium ini melakukan pengamatan dan penelitian, yang meliputi :

1. Menganalisa sampel non rutin untuk penelitian.
2. Menganalisa peralatan untuk maintenance terhadap alat – alat yang ada.
3. Mengevaluasi dan mengadakan orientasi terhadap *crude*.
4. Menganalisa *oil content* yang tercecer di dermaga.
5. Menyalurkan air buangan / lingkungan lingkungan.

**d. Laboratorium Administrasi, Material, Gudang, dan Statistik**

Laboratorium ini tidak mempunyai peralatan untuk mengadakan suatu analisa mengingat kerja dari laboratorium tersebut.



---

**e. Laboratorium Paraxylene**

Alat yang digunakan pada laboratorium ini adalah :

1. *Moisture Meter*

2. *Dissolved Oksigen*

Digunakan untuk mengecek *feed* nafta terhadap kandungan oksigen.

3. UV Visible Spectrophotometer

Digunakan untuk mengenalisa konduktivitas *feed* maupun produk.

4. *Conductivity Meter*

Digunakan untuk menganalisa konduktivitas *feed* maupun produk.

5. Disamping itu laboratorium ini juga menggunakan peralatan yang ada pada laboratorium lain.

**f. Analisa Laboratorium di CCR Platforming Unit**

Setiap unit proses di kilang mempunyai sample test yang terjadwal pada tiap peralatan untuk menjamin kelancaran dan tercapainya target operasi. Beberapa analisa diperlakukan untuk mengetahui kandungan dalam suatu parameter tertentu.

Berikut adalah berbagai analisa laboratorium yang digunakan pada unit CCR Platforming :

a. Metode UOP 777

Tujuan : Menganalisa kandungan jenis hidrokarbon paraffin, olefin, dan aromatic berdasarkan jumlah nomor karbonnya.

Analisa : Sampel dianalisa berdasarkan system fraksi dari minyak bumi dengan menggunakan gas chromatography. Sampel dianalisa dengan *Flourescent Indicator Adsorption* (FIA) untuk mendapatkan perkiraan kandungan olefin total. Pemecahkajenuhan untuk memperkirakan presentase paraffin dan nafta dari carbon number dengan memproses sampel pada *silica gel* untuk memperoleh *saturate fraction* dan menganalisanya pada gas chromatography.

b. Metode ASTM D 4045 (*Hydrogenolysis Rateometric Colorimetry*)

Tujuan : Untuk mengetahui kandungan sulfur mencapai 50 ppb pada *feedstock* dan *petroleum product*.



---

Analisa : Sampel diinjeksi dengan laju kecepatan konstan kedalam aliran hidrogen di hydrogenolisi. Sampel dan hidrogen akan terpirolisis pada temperature 1300 °C atau di atasnya, untuk mengubah senyawa sulfur menjadi H<sub>2</sub>S. Hasil pengamatannya dideteksi dengan *rateometric detection* dengan system reaksi secara kolotimetric antara H<sub>2</sub>S dengan *lead asetat*.

c. Metode ASTM D 4629

Tujuan : Untuk mengetahui kandungan nitrogen mencapai kandungan 0,1 ppm pada feedstock cairan hidrokarbon dengan *boiling range* 50 °C sampai 400 °C.

Analisa : Sampel cairan hidrokarbon diinjeksi pada aliran gas (helium atau argon). Sampel akan menguap dan terbawa ke daerah temperature tinggi di mana O<sub>2</sub> akan dimasukkan sehingga nitrogen akan membentuk nitrogen oksida (NO<sub>2</sub>), sinar akan dipancarkan untuk mendeteksi kandungan NO<sub>2</sub> yaitu dengan *photomultiplier tube* dan menghasilkan sinyal yang dapat mengukur N dalam sampel.

d. Metode UOP 395

Tujuan : Mengetahui kandungan klorida sampai 1 ppm dengan kandungan umpan mempunyai kadar sulfur yang rendah.

Analisa : sampel akan didistilasi dengan reduksi *sodium biphenyl* menggunakan system kolometri.

e. Metode UOP 709

Tujuan : Menetapkan kandungan C<sub>6</sub> – hidrokarbon dengan jangkauan pendeteksian mencapai 0,1 mol %.

Analisa : Sampel nantinya akan dideteksi dengan *detector conductivity thermal* yang mempunyai 2 kolom yang dihubungkan secara seri.

f. Metode ASTM D-86 (*Distillation of Petroleum Product*)

Tujuan : Untuk mendistilasi produk petroleum sehingga dapat diketahui *boiling point*nya.

Analisa : Sejumlah 100 ml sampel, didistilasi dengan serangkaian alat ASTM D-86 pada kondisi yang telah ditentukan. Pengamatan dilakukan oleh pembacaan di thermometer dan jumlah kondensat yang dihasilkan.



g. Metode ASTM D-156 (*Saybolt Chromometer Method*)

Tujuan : Untuk mengetahui warna dari minyak sulingan seperti gasoline, bahan bakar, *naphta*, dan *kerosene*.

Analisa : Sejumlah sampel ditambahkan cahaya dapat terlihat lalu warnanya dibandingkan dengan spesifikasi pada *glass standart*.

h. Metode ASTM D-283 (*Hydrometer Method*)

Tujuan : Untuk menentukan *API Gravity* pada minyak mentah dan *petroleum product*.

Analisa : Sampel di masukan pada *glass hydrometer API Gravity*, yang mana tekanan uap di bawah 26 lbs. Gravity yang kemudian dibaca dengan melihat *standart table* pada 60 °C.

i. Metode ASTM D-323 (*Reid Method*)

Tujuan : Menentukan tekanan uap absolut pada petroleum seperti *crude oil* dan *petroleum product* selain LPG.

Analisa : *Gasoline chamber* untuk menguji *apparatus* yang mengisi bersamaan dengan *chilled* sampel dihubungkan dengan seksi udara *chamber* yang bersuhu 100 °F, kemudian dengan penjagaan suhu yang konstan. Saat terjadi *equilibrium* kemudian sebuah manometer akan membaca skala saat akhir.

j. Metode ASTM D-2699 (*Research Octane Number Methode*)

Tujuan : Menentukan karakteristik sifat *knocking* pada *gasolinemotor*. RONC dengan angka 100 akan menunjukkan persen volume iso-oktan dalam blending dengan n-heptane. Untuk RONC di atas, akan menunjukkan perbandingan antara iso-oktan dan milliliter *Tetra Ethyl Lead*.

Analisa : RONC pada *gasoline* dapat ditentukan dengan membandingkan kecenderungan *knocking* bahan bakar referensi yang telah diketahui angka oktannya. Intensitas *knocking* diukur dengan *electronic detonation meter* yang terdiri dari sebuah unit *single cylinder engine biphenyl* menggunakan *system colorimetric*.



---

## V.2. Pengendalian Mutu

Adanya peningkatan permintaan Bahan Bakar Minyak (BBM) dari tahun ke tahun di samping naiknya harga minyak dunia menyebabkan kenaikan harga BBM di dalam negeri. Hal tersebut menjadi tantangan bagi Pertamina untuk terus meningkatkan efisiensi dan mutu pelayanannya, terutama setelah berakhirnya Public Service Obligation (PSO) terhadap pengadaan dan distribusi BBM yang menyebabkan persaingan menjadi semakin ketat. Perhatian terhadap mutu pada saat sekarang ini, terutama jika dikaitkan dengan industri manufaktur dan jasa merupakan suatu keharusan. Mutu adalah permasalahan yang penting dan mendesak, karena jika perusahaan tidak menunjukkan kinerja mutu produk dan pelayanan padahal konsumen menuntutnya, maka akan berakibat pada beralihnya konsumen pada produk dan pelayanan perusahaan lain. Hal ini berarti bahwa perusahaan dalam jangka panjang akan mengalami kehancuran. Dalam dunia bisnis global masa kini persaingan kian ketat, konsumen dan stakeholders menjadi semakin memperhatikan mutu, sehingga diperlukan manajemen mutu secara total.

Perhatian Pertamina pada soal mutu baru dimulai tahun 1990-an. Bentuk yang paling dasar dari perhatian terhadap mutu ini adalah pembentukan Gugus Kendali Mutu (GKM). Menurut Chandra et al. (1991), GKM adalah sekelompok orang dari wilayah kerja yang sama, datang bersama secara sukarela untuk mengidentifikasi permasalahan dalam wilayah kerja mereka, menganalisis, dan mencari solusinya. Gugus tersebut mengajukan solusi pada manajemen dan melaksanakannya setelah disetujui. Tinjauan ulang dan tindakan lanjut dari pelaksanaan solusi juga merupakan tanggung jawab dari Gugus.

GKM menangani berbagai macam masalah yang melalui beberapa tahapan. Masalah tersebut satu demi satu ditangani melalui tahap yang berkelanjutan, (Chandra et al., 1991) yakni :

- a. pengumpulan masalah,
- b. pemilihan masalah,
- c. analisis masalah,
- d. pemecahan masalah,
- e. presentasi manajemen,



- f. implementasi,
- g. peninjauan ulang dan tindak lanjut

Penilaian gugus memerlukan dua jenis pengukuran, yaitu :

- a. Ukuran produktivitas obyektif
- b. Ukuran sikap subyektif mengenai pengaruh gugus terhadap organisasi analisis proses intern yang berlangsung dalam gugus

Pengukuran produktivitas mencakup mutu, scrap, kuantitas, biaya marjinal, biaya prasarana, peralatan, keamanan kerja dan kecelakaan, perawatan, dan waktu kosong. Sikap dan pergaulan meliputi kepercayaan timbal-balik, komunikasi, hubungan atasan dan bawahan, bolos kerja, keluhan kerja, penggunaan keterampilan, keanggotaan gugus, kepuasan pribadi, jenis dan jumlah persoalan yang dipecahkan. Proses gugus mencakup struktur, pengaruh, pemecahan persoalan, keterbukaan, dan pemantauan. Pengukuran jenis kedua yaitu sikap subyektif mengenai pengaruh gugus terhadap organisasi menggunakan kuesioner yang terdiri dari pertanyaan mengenai :

- (1) Gugus dan latihan (aspek teknis gugus)
- (2) Proses gugus (keberhasilan pemecahan masalah)
- (3) Efektivitas gugus
- (4) Sikap atau perasaan terhadap gugus dan organisasi
- (5) Pertanyaan mengenai identitas responden

### **V.2.1. Implementasi Gugus Kendali Mutu Sistem Manajemen Mutu Pertamina (SMMP)**

Sistem Manajemen Mutu Pertamina (SMMP) adalah suatu sistem manajemen mutu yang dibuat dengan mengacu pada implementasi sistem manajemen mutu berstandar internasional dengan mengikutinya perkembangannya untuk diterapkan di seluruh tingkatan kegiatan Pertamina disesuaikan dengan sifat dan kondisinya.

SMMP bertujuan untuk membawa Pertamina menjadi perusahaan kelas dunia dengan menerapkan prinsip-prinsip manajemen mutu yang efektif dan efisien sebagai dasar untuk memenuhi kepuasan pelanggan melalui proses yang



berkualitas dengan landasan basic mentality dan didukung oleh kepemimpinan yang baik serta perbaikan di segala bidang secara berkesinambungan.

Kebijakan mutu (*quality policy*) merupakan falsafah dasar yang dinyatakan secara tertulis dan diterbitkan oleh manajemen puncak yang menyatakan bahwa manajemen mempunyai komitmen atas penerapan sistem manajemen mutu dalam mencapai visi dan misi Pertamina. Pertamina RU IV Cilacap mengolah minyak bumi menjadi Bahan Bakar Minyak (BBM), Non BBM, dan Petrokimia memiliki komitmen untuk memuaskan pelanggan dengan :

1. Menghasilkan produk dengan mutu terbaik yang ramah lingkungan, memenuhi persyaratan pelanggan dan pasar dunia.
2. Proses produksi yang efisien untuk mendapatkan hasil yang kompetitif, serta mengoptimalkan keuntungan bagi perusahaan.
3. Meningkatkan efektivitas Sistem Manajemen Mutu secara berkesinambungan. Kebijakan Mutu harus dipahami dan dilaksanakan oleh seluruh pekerja RU IV, mitra kerja, dan pelanggan.

Tahap-tahap pembentukan GKM secara garis besar terdiri dari :

#### **a. Persiapan, pengenalan, dan sosialisasi**

Persiapan, Pengenalan, dan Sosialisasi Langkah awal dalam pembentukan GKM adalah melakukan persiapan dengan dengan meminta bantuan konsultan dari luar perusahaan, yaitu Wahana Kendali Mutu (WKM) dalam mengadakan pelatihan dan memberikan konsultasi mengenai kendali mutu.

#### **b. Pembuatan struktur dan prosedur**

Unsur-unsur organisasi dalam pengelolaan GKM terdiri dari fasilitator, ketua gugus, dan notulis atau sekretaris, sedangkan steering committee adalah Sekretariat OP&M.

#### **c. Pelaksanaan**

Proses kerja GKM terdiri diawali dengan memilih pimpinan GKM, untuk tahap pertama dipilih pimpinan formal sebagai pimpinan GKM. Selanjutnya, dilakukan identifikasi masalah di tempat kerja, kemudian mengevaluasi dan memilih tema yang sederhana dan periode penyelesaian singkat. Pertemuan secara



---

berkala juga diselenggarakan untuk memecahkan masalah dengan teknik-teknik yang ada.

***d. Pembudayaan***

Budaya kerja merupakan bagian dari budaya korporat. Sasaran dan tujuan akhir adanya kegiatan GKM di Pertamina RU IV bukan semata – mata pada efisiensi biaya dan peningkatan keuntungan, tetapi lebih ditekankan pada peningkatan budaya kerja.

