



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Uraian Proses

Proses pengolahan minyak bumi di Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Bumi (PPSDM) menggunakan unit distilasi atmosferik. Unit distilasi atmosferik merupakan suatu unit yang bertugas untuk melaksanakan seluruh rangkaian kegiatan pemisahan minyak mentah (*crude oil*) menjadi produk-produk minyak bumi berdasarkan perbedaan titik didih komponen pada tekanan 1 atm.

Proses pemisahan secara distilasi berdasarkan tiga tahapan operasi, yaitu proses penguapan atau penambahan sejumlah panas ke dalam larutan yang akan dipanaskan, proses pembentukan fase seimbang dan proses pemisahan kedua fase setimbang. Ketiga tahap distilasi dilakukan di dalam kolom distilasi jenis *bubble cap tray tower* dengan suhu puncak kolom $\pm 115^{\circ}\text{C}$ dan suhu dasar kolom $\pm 270^{\circ}\text{C}$.

II.1.1 Langkah-Langkah Proses

A. Menjalankan Operasi Kilang

1. Persiapan

Persiapan bahan baku dimaksudkan untuk mengurangi kadar air yang terikut dalam *crude oil* yang berasal dari Pertamina Menggung, dimana kadar air yang diizinkan 0,5% volume. Bahan baku yang digunakan adalah campuran minyak mentah Kawengan (HPPO = *High Pour Point Oil*) yang bersifat parafinis dan minyak mentah Ledok (LPPO = *Low Pour Point Oil*) yang bersifat aspaltis, dengan perbandingan 70% bagian minyak mentah Kawengan dan 30% bagian minyak mentah Ledok. Dilakukan pencampuran agar pada saat proses pengolahan akan lebih efisien.

Minyak mentah yang baru saja ditambang perlu dilakukan proses sedimentasi atau pengendapan. Sedimentasi bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang terdapat pada minyak mentah, terutama kandungan airnya. Minyak mentah dimasukkan ke dalam tangki penampungan sementara dan didiamkan selama 24 jam.

Di pusat penampungan Menggung, minyak mentah didiamkan beberapa



hari atau dalam waktu tertentu agar proses pemisahannya lebih sempurna hingga kandungan air dalam minyak mentah maksimal 0,5% dari volume. Dari Menggung, minyak mentah dialirkan dengan pompa sentrifugal menuju tangki penampungan T-101 dan T-102 yang berada di kilang. Tahap persiapan berikutnya adalah memeriksa tangki produk, tangki *feed*, dan tangki distilasi. Selanjutnya adalah memeriksa air pendingin, *steam*, listrik, dan *fuel gas*. Kemudian menyiapkan solar untuk proses sirkulasi dan melakukan sirkulasi dingin dimana *feed* yang digunakan adalah solar.

2. Sirkulasi Dingin

Sirkulasi dingin bertujuan untuk mengetahui kebocoran yang terjadi, sehingga dapat diatasi sebelum operasi berjalan. Pada sirkulasi dingin, solar dialirkan ke dalam alat-alat utama pada temperatur kamar. Langkah sirkulasi dingin adalah sebagai berikut: solar dipompakan dengan menggunakan pompa *feed* menuju HE melalui sistem perpipaan *feed*. Setelah itu solar dialirkan ke *furnace*, kemudian dilanjutkan ke *evaporator* dan ke residu kembali ke HE. Solar yang telah digunakan untuk sirkulasi dingin dialirkan dalam *cooler* dan ditampung dalam tangki penyimpanan solar.

3. Sirkulasi Panas

Sirkulasi panas bertujuan untuk memeriksa kebocoran dengan menggunakan temperatur yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan sirkulasi dingin dan memberikan pemanasan pendahuluan secara perlahan-lahan sehingga merata keperalatan yang bekerja dengan panas, sehingga bila peralatan dijalankan pada suhu yang relatif lebih tinggi tidak mengalami pemanasan yang mendadak.

B. Proses Distilasi Atmosferik

Proses pengolahan dengan distilasi atmosferis bertujuan untuk memisahkan *crude oil* menjadi produk hasil pemisahan pada berbagai fraksi, yaitu pertasol CA, pertasol CB, pertasol CC, solar dan residu. Proses berlangsung pada tekanan sedikit atmosfer sehingga disebut Distilasi Atmosferik. Proses pengolahan ini meliputi :



1. Pemanasan

Pemanasan ini dimaksudkan untuk membantu *evaporator* dalam mencapai temperatur optimum sehingga fraksi berat dan ringan dapat dipisahkan dengan baik.

a) Pemanasan Awal (*Pre-Heat*) Pada *Heat Exchanger* (HE-1,2,3,4,5)

Minyak mentah dari tangki penampungan T-101 dan T-102 dipompa dengan pompa *centrifugal* menuju HE untuk mendapatkan pemanasan pendahuluan. Minyak mentah masuk ke HE-1,2,3,4,5. Proses pemanasan pada HE-2 minyak mentah masuk pada suhu 34°C dan keluar dari HE-2 pada suhu 58°C. Kemudian masuk menuju HE-3 dengan suhu 58°C dan keluar pada suhu $\pm 70^\circ\text{C}$. Pada HE 1,2,3 *crude oil* dipanaskan menggunakan media pemanas berupa solar yang diperoleh dari bottom C-4 (*solar stripper*). Selanjutnya pemanasan pada HE-4 dengan suhu masuk $\pm 70^\circ\text{C}$ dan keluar dengan suhu 110°C. Dilanjutkan dengan pemanasan di HE-5 dengan suhu masuk 110°C dan keluar dengan suhu 150°C. Sedangkan pada HE-4 dan HE-5 *crude oil* dipanaskan menggunakan media pemanas berupa residu yang diperoleh dari C-5 (*residu stripper*).

b) Pemanasan pada *Furnace*

Furnace berfungsi sebagai pemanas lanjut dari minyak mentah, yang sebelumnya mendapat pemanasan awal didalam *Heat Exchanger*. Perpindahan panas pada *furnace* terjadi secara tidak langsung dengan media perantara berupa *tube-tube* yang didalamnya mengalir minyak mentah. Sedangkan sumber panasnya berasal dari pembakaran bahan baka.

Minyak mentah setelah mengalami pemanasan awal keluar dari HE-5 pada suhu $\pm 150^\circ\text{C}$ selanjutnya mengalir menuju *Stabilizer* untuk me-stabilkan tekanan menjadi 2,5 kg/cm². Kemudian diumpankan ke *Furnace* melalui *tube* bagian atas pada dan diteruskan ke bagian bawah. Panas hasil pembakaran digunakan untuk memanasi seluruh ruang bakar dan *tube-tube* yang di dalamnya mengalir minyak mentah, maka terjadi perpindahan panas secara tidak langsung. Bahan yang digunakan terdiri



dari *fuel oil*, *fuel gas*, dan udara bertekanan. Setelah mengalami pemanasan, fraksi-fraksi ringan yang terdapat dalam minyak mentah akan berubah menjadi uap, sedang fraksi beratnya tetap menjadi cairan. Minyak mentah keluar dari *furnace* pada suhu $\pm 330^{\circ}\text{C}$, yang akan dimasukkan ke dalam suatu ruangan atau kolom pemisah.

2. Penguapan dan Fraksinasi

a) Proses Pemisahan Pada *Evaporator*

Proses yang terjadi merupakan proses secara fisika yaitu proses pemisahan uap minyak dan cairannya atau antara fraksi berat dan ringannya. Minyak mentah masuk pada bagian tengah kolom pemisah pada suhu $\pm 330^{\circ}\text{C}$. Di dalam kolom pemisah tersebut, dengan adanya *steam stripping* dan pemanasan, maka senyawa H yang telah sampai pada titik didihnya akan berubah menjadi fase uap dan yang belum akan tetap berupa cairan. Untuk meningkatkan efisiensi penguapan, maka aliran *feed* dibuat tidak langsung ke tengah kolom tetapi dibuat serong mendekati dinding bagian dalam kolom. Agar penguapan berjalan baik, maka dari bawah *evaporator* diinjeksikan *steam* (*steam stripping*) pada suhu 170°C dan tekanan $1,25 \text{ kg/cm}^2$, yang berfungsi untuk menurunkan tekanan partial hidrokarbon, sehingga titik didihnya menjadi turun dan akan menguap. Fraksi ringan akan keluar sebagai hasil atas kolom pemisah pada suhu 340°C dan tekanan $0,26 \text{ kg/cm}^2$. Sedangkan fraksi berat akan keluar sebagai hasil bawah pada suhu 290°C .

b) Proses Pemisahan Pada Kolom Residu *Stripper* (C-5)

Residu yang merupakan hasil bawah kolom pemisah, secara gravitasi masuk ke kolom residu *stripper* (C-5) pada *tray* ke-4 dengan suhu 290°C di dalam kolom, cairan (fraksi berat) akan turun ke bawah melewati *tray-tray* yang ada di dalam kolom. Untuk meningkatkan efisiensi pemisahan, maka diinjeksikan *steam* secara tidak langsung dari bawah kolom dengan suhu 150°C dan tekanan $2,8 \text{ kg/cm}^2$. *Steam* akan naik ke atas melalui riser yang ada pada *tray*, kemudian oleh *cap* dibelokkan melalui slot-slot dan menembus cairan, maka akan terjadi



kontak langsung antara uap dan cairan. Kontak ini akan menyebabkan perpindahan panas dari cairan ke *steam*. Turunnya suhu cairan menyebabkan penurunan tekanan partial hidrokarbon, sehingga titik didih cairan akan turun dan hidrokarbon yang mempunyai titik didih rendah (fraksi ringan) akan menguap dan terpisah dari fraksi beratnya. Proses ini berlangsung pada setiap *tray*. Fraksi ringan akan naik ke atas kolom residu *stripper* dan keluar sebagai hasil atas pada suhu 292°C dan tekanan 0,21 kg/cm². Sedangkan hasil bawah kolom residu *stripper* berupa residu keluar pada suhu 250°C. Kemudian dimanfaatkan panasnya dengan melewatkannya pada HE 4,5 yang sekaligus sebagai pemanasan pendahuluan sebelum minyak mentah dipanaskan di dalam *furnace*.

c) Proses Pemisahan Pada Kolom Fraksinasi 1 (C-1)

Kolom ini berfungsi untuk memisahkan fraksi-fraksi minyak bumi berdasarkan trayek didihnya. Fraksi-fraksi minyak yang masuk ke kolom fraksinasi 1 (C-1) sebagai umpan terdiri dari :

- Hasil atas kolom pemisah masuk pada *plate* nomor 1, pada suhu 340°C dan tekanan 0,23 kg/cm².
- Hasil atas residu *stripper* (C-5) Masuk pada *plate* nomor 2, pada suhu 292°C dan tekanan 0,21 kg/cm².
- Hasil atas kerosene *stripper* (C-3) masuk pada *plate* nomor 16, pada suhu 130°C dan tekanan 0,18 kg/cm².
- Hasil atas solar *stripper* (C-4) masuk pada *plate* nomor 12, pada suhu 258°C dan tekanan 0,14 kg/cm².
- Refluks berupa pertasol CB dari side stream kolom C-2 masuk pada *plate* nomor 21 dengan suhu 85°C.

Untuk mempertahankan dan mengatur suhu yang dikehendaki, maka pada top kolom fraksinasi C-1 (fraksinasi 1) dilengkapi dengan refluks pertasol CB dari *separator* 2 yang sebelumnya telah didinginkan terlebih dahulu pada *cooler*. Cairan refluks ini akan turun ke bawah kolom melewati *tray-tray* yang ada dalam kolom. Sedangkan uap yang berasal dari *feed* akan bergerak naik ke atas melalui riser. Dengan adanya *cap*, uap



akan melalui slot-slot dan menembus cairan. Maka terjadi kontak antara uap dan cairan yang diikuti transfer panas dan transfer massa.

Transfer panas ini terjadi karena panas yang dibawa uap, diambil oleh cairan dingin, sehingga cairan yang menerima panas sebagian akan menguap (cairan yang mempunyai titik didih rendah) dan fase cair berpindah ke fase uap. Sedangkan uap yang mempunyai titik didih lebih rendah atau sama dengan titik didih cairan akan mengembun dan fase uap akan berpindah ke fase cair. Fraksi-fraksi yang bertitik didih rendah akan keluar sebagai hasil atas, sedangkan fraksi yang mempunyai titik didih tinggi akan keluar sebagai hasil bawah dan sebagian akan keluar sebagai hasil samping (*side stream*). Produk dari kolom fraksinasi 1 (C-1) terdiri dari :

- Hasil atas kolom berupa uap pertasol CA dan pertasol CB yang keluar pada suhu 116°C dan tekanan $0,16 \text{ kg/cm}^2$.
- Hasil samping kolom berupa pertasol CC yang keluar pada temperatur 118°C dan solar yang keluar dari *tray* ke-1, 4,6,8,10,12,13 pada suhu 220°C .

d) Proses Pemisahan dalam Kolom Solar *Stripper* (C-4)

Kolom solar *stripper* (C-4) berfungsi untuk memisahkan fraksi ringan yang masih terikut dalam solar. Hasil samping kolom fraksinasi 1 (C-1) berupa solar dan fraksi ringan yang terikut keluar dari *tray* ke-1,6,8,10,12, dan 13, masuk ke kolom solar *stripper* pada *tray* ke-4 dengan suhu 252°C . Untuk meningkatkan efisiensi pemisahan, dari bawah kolom diinjeksikan *steam* pada suhu 170°C dan tekanan $2,8 \text{ kg/cm}^2$. *Steam* akan naik keatas melaui riser yang ada pada *tray*, kemudian oleh *cap* dibelokkan melewati slot-slot menembus cairan, maka akan terjadi kontak langsung antara uap dan cairan. Kontak ini menyebabkan perpindahan panas dari cairan ke *steam*. Turunnya suhu cairan menyebabkan penurunan tekanan partial hidrokarbon, sehingga titik didih cairan akan turun dan hidrokarbon yang mempunyai titik didih rendah (fraksi ringan) akan menguap dan terpisah dari solar. Fraksi ringan dalam bentuk uap



akan keluar sebagai hasil atas pada suhu 245°C dan tekanan $0,14\text{ kg/cm}^2$. Sedangkan hasil bawah yang berupa solar keluar pada suhu 240°C , kemudian dimanfaatkan panasnya dengan melewati pada HE-1 yang berfungsi sebagai pemanasan pendahuluan sebelum *crude oil* dipanaskan dalam *furnace*.

e) Proses Pemisahan pada Kolom Fraksinasi 2 (C-2)

Kolom ini berfungsi untuk memisahkan fraksi-fraksi pertasol CA dan pertasol CB berdasarkan trayek didihnya. Fraksi-fraksi minyak yang masuk ke kolom fraksinasi 2 sebagai umpan terdiri dari :

- Hasil atas kolom fraksinasi 1 (C-1) masuk pada *plate* nomor 1, yang berupa uap pertasol CA dan pertasol CB pada suhu 122°C dan tekanan $0,16\text{ kg/cm}^2$.
- Refluk Pertasol CA masuk pada *plate* nomor 16, dengan suhu 72°C . Uap dari *feed* akan bergerak naik ke atas melalui riser, dengan adanya *cap* akan melalui slot-slot dan menembus cairan. Maka terjadi kontak antara uap dan cairan yang diikuti transfer panas dan transfer massa. Adapun produk-produk yang dihasilkan kolom fraksinasi (C-2) meliputi :
 - Hasil atas kolom berupa uap pertasol CA yang keluar pada suhu 90°C dan tekanan $0,09\text{ kg/cm}^2$.
 - Hasil samping kolom berupa pertasol CB yang keluar dari *tray* 7-14 pada suhu 111°C .
 - Hasil bawah kolom berupa pertasol CB yang keluar pada suhu 122°C .

Pada top kolom fraksinasi 1 (C-1) dan top kolom fraksinasi (C-2) diinjeksikan NH_3 berupa uap untuk mengikat asam klorida (HCl) yang berasal dari garam-garam tanah yang terikat dan untuk mengikat H_2S yang terdapat pada minyak mentah.

3. Pengembunan dan Penguapan

Hasil pemisahan kolom fraksinasi kolom fraksinasi dan kolom *stripper* yang berupa uap dimasukkan dalam kondensor, sedangkan yang berupa cairan



dimasukkan dalam *cooler*. Adapun proses pengembunan dan pendinginan itu sendiri dapat dijelaskan sebagai berikut :

a) Residu dari hasil bawah residu *stripper*

Residu setelah melewati HE-5 kemudian masuk ke HE-4, lalu menuju ke *Box Cooler* BC 1-2 pada suhu $\pm 110^{\circ}\text{C}$. Di dalam *box cooler* terjadi kontak tidak langsung dengan air pendingin bersuhu 26°C yang berasal dari *cooling tower*. Residu mengalami pengurangan panas karena memberikan sebagian panasnya kepada air, sehingga suhu residu menjadi turun. Sedangkan air mengalami penambahan panas, sehingga suhu air menjadi naik. Residu dari *box cooler* BC 1-2 pada suhu 75°C , sedangkan air pada suhu 32°C .

b) Parafin *High Solar* dari hasil bawah kolom fraksinasi C-1

Parafin *High Solar* dari hasil bawah kolom fraksinasi C-1 masuk ke C-4 Solar *stripper* pada suhu 270°C . Kemudian masuk ke *cooler* CL-7,8,12. Solar mengalami pengurangan panas karena memberikan sebagian panasnya kepada air, sehingga suhu solar menjadi turun. Sedangkan air mengalami penambahan panas, sehingga suhu air menjadi naik. Suhu solar keluar pada suhu 78°C , sedangkan air pada suhu 30°C .

c) Solar dari hasil bawah solar *stripper* (C-4)

Solar setelah melewati HE-1,2,3 masuk ke *cooler* CL-6,10,11 pada suhu 100°C . Di dalam *cooler* terjadi kontak tidak langsung dengan air pendingin bersuhu 26°C yang berasal dari *cooling tower*. Solar mengalami pengurangan panas karena memberikan panasnya kepada air, sehingga suhu solar menjadi turun. Sedangkan air mengalami penambahan panas, sehingga suhu air menjadi naik. Solar keluar dari *cooler* pada suhu 40°C , sedangkan air pada suhu 32°C .

d) Pertasol CC dari hasil samping kolom fraksinasi 1(C-1)

Pertasol CC masuk ke *cooler* CL-1,2 pada suhu 100°C . Di dalam *cooler* terjadi kontak tidak langsung dengan air pendingin bersuhu 26°C yang berasal dari *cooling tower*. Pertasol CC keluar *cooler* pada suhu 45°C dan air pada suhu 32°C .



e) Pertasol CB dari hasil bawah kolom fraksinasi 2 (C-2)

Pertasol CB masuk ke *cooler* CL-13,14 pada suhu 122°C. Di dalam *cooler* terjadi kontak tidak langsung dengan air pendingin yang bersuhu 26°C, yang berasal dari *cooling tower*. Pertasol CB keluar dari *cooler* pada suhu 40°C, sedangkan air keluar pada suhu 32°C.

f) Pertasol CB dari hasil samping kolom fraksinasi 2 (C-2)

Pertasol CB masuk ke cooler CL-5,9 pada suhu 111°C. Di dalam *cooler* terjadi kontak tidak langsung dengan air pendingin bersuhu 26°C yang berasal dari *cooling tower*. Pertasol CB keluar dari cooler pada suhu 56°C, sedangkan air pada suhu 30°C.

g) Pertasol CA dari hasil atas kolom fraksinasi 2 (C-2)

Uap pertasol CA masuk ke kondensor CN 1-4 pada suhu 90°C. Didalam kondensor terjadi kontak tidak langsung dengan air pendingin bersuhu 26°C yang berasal dari *cooling tower*. Pertasol CA keluar dalam bentuk cairan pada suhu 46°C, kemudian dialirkan ke *box cooler* (BC 3-6) dan *cooler* (CL15,16), sedangkan air keluar dari kondensor pada suhu 32°C. Uap yang belum terkondensasikan dalam kondensor CN 1-4, dimasukkan dalam sub-kondensor CN 5-12 pada suhu 46°C. Setelah melewati kondensor, uap pertasol CA berubah menjadi cair dan didinginkan dalam *cooler* (CL 3-4). Pertasol keluar dari *cooler* pada suhu 39°C, sedangkan air pada suhu 30°C. Walaupun sudah beberapa kali kondensasi, masih ada uap dalam jumlah relatif kecil yang tidak dapat berubah menjadi cair dan uap ini dibuang ke udara sebagai gas flare.

4. Pemisahan

Produk yang didinginkan dalam *cooler* kemudian mengalami proses pemisahan dalam *separator*. Proses pemisahan berdasarkan berat jenis produk minyak dengan air, karena berat jenis air lebih besar daripada minyak, mengakibatkan air berada di bagian bawah dan produk minyak di bagian atas. Air akan keluar melalui bagian bawah *separator* dan produknya ditampung dalam tangki penampungan.



C. Proses *Treating*

Minyak bumi mengandung kotoran-kotoran hidrogen sulfida (H_2S), *mercaptan* (RSH), $MgCl_2$, $NaCl$ dan lain-lain dalam jumlah tertentu. Kotoran-kotoran tersebut tidak diinginkan dalam pengolahan karena dapat menimbulkan korosi yang dapat merusak peralatan proses dan juga dapat menurunkan mutu produk. Untuk mencegah hal tersebut maka dilakukan injeksi NH_3 pada puncak kolom fraksinasi serta soda *treating*.

D. Proses *Blending*

Blending adalah suatu proses pencampuran dua atau lebih minyak bumi dari suatu proses pengolahan yang berbeda spesifikasinya, untuk mendapatkan minyak jenis baru yang memenuhi persyaratan atau proses pencampuran minyak bumi hasil pengolahan dengan suatu zat kimia tertentu untuk memperbaiki salah satu spesifikasi yang ada pada minyak bumi tersebut sehingga memenuhi ketentuan yang ada sesuai dengan kebutuhannya.

II.1.2 Peralatan Utama pada Unit Kilang

Unit kilang pada PPSDM Migas mempunyai beberapa alat utama yang digunakan pada proses pengolahan minyak mentah (*crude oil*) menjadi produk minyak bumi. Untuk dapat terlaksananya proses pengolahan, maka dibutuhkan peralatan pokok antara lain :

1. Pompa

Pompa di kilang digunakan untuk mengalirkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lainnya. Pompa yang digunakan adalah pompa torak dengan penggerak *steam*, pompa sentrifugal dengan penggerak listrik dan pompa *screw* dengan penggerak motor listrik. Penggunaan pompa menurut fungsinya adalah :

- Pompa *feed* (umpan), digunakan untuk memompa umpan dari tangki umpan ke proses.
- Pompa *reflux*, digunakan untuk memompa dari tangki pertasol CA ke kolom C-2 dan dari tangki pertasol CB ke kolom C-1 dan C-2.
- Pompa *fuel oil*, digunakan untuk memompa bahan bakar dari tangki *fuel*



oil ke furnace dan boiler.

d. Pompa distribusi, digunakan untuk memompa produk dari tangki produk ke tangki depot dan mobil tangki.

2. Alat Penukar Panas (*Heat Exchanger*)

Heat Exchanger adalah alat untuk memanaskan *crude oil* dengan memanfaatkan panas produk kilang yang akan didinginkan. *Heat Exchanger* berfungsi sebagai pemanas awal (*pre-heater*) untuk tujuan efisiensi panas. *Heat Exchanger* yang digunakan adalah jenis *Shell and Tube Heat Exchanger*.

3. *Stabillizer*

Setelah keluar dari *heat exchanger*, produk yang bersuhu 120°C masuk ke dalam *stabillizer*. Fungsi dari *stabillizer* adalah agar aliran produk yang keluar dari *heat exchanger* stabil untuk masuk ke dalam *furnace*.

4. Dapur pemanas (*furnace*)

Furnace berfungsi untuk memanaskan *crude oil* dari suhu < 120°C hingga $\pm 330^\circ\text{C}$. Pada temperatur tersebut, sebagian besar fraksi-fraksi pada *crude oil* pada tekanan sedikit di atas 1 atm telah menguap kecuali residu.

5. *Evaporator*

Evaporator berfungsi untuk memisahkan uap dan cairan (residu) dari *crude oil* yang sudah dipanaskan dari *furnace*. Produk dari *furnace* dengan suhu 330°C masuk ke dalam *evaporator*. Sehingga di dalam *evaporator*, uap dan cairan residu produk dapat terpisahkan. Terdapat 1 unit *evaporator* dalam proses ini.

6. Kolom fraksinasi

Kolom fraksinasi berfungsi untuk memisahkan masing-masing fraksi yang dikehendaki sesuai titik didihnya. Jumlah kolom fraksinasi ada tiga unit, dua unit dioperasikan, dan satu unit idle, sebagai alat kontak uap-cairan kolom fraksinasi dilengkapi *bubble cap tray*.

7. Kolom *stripper*

Kolom *stripper* berfungsi untuk menguapkan kembali fraksi ringan yang ikut pada suatu produk.



8. Kondensor

Kondensor berfungsi untuk mengubah fase produk uap pelarut ringan (Pertasol CA) dari puncak kolom C-2 menjadi fase cair. Ada 12 unit kondensor yang dioperasikan, empat unit kondensor sebagai *partial condenser* dan delapan unit kondensor lainnya sebagai *total condenser*.

9. Cooler

Cooler berfungsi untuk mendinginkan fluida menjadi fluida dingin sesuai dengan suhu yang dikehendaki. Ada empat belas *cooler* tipe *shell and tube* dan enam *box cooler*.

10. Separator

Separator berfungsi untuk memisahkan air, minyak, dan gas dalam produk. Terdapat sembilan *separator* yang dioperasikan.

11. Tangki

Tangki berfungsi untuk menampung atau menyimpan *crude oil* dan produk-produk lainnya. Terdapat beberapa tangki yang dioperasikan dan tiap-tiap unit tangki memiliki penanda warna yang berbeda-beda tergantung dari jenis zat di dalam tangki tersebut.