

# POMPA MINYAK PADA INSTALASI PENGOLAHAN AKHIR DI PT. BUKIT ZAITUN-BITUNG

Annie Amelia Toreh

## ABSTRAK

*Pompa merupakan mesin yang sangat baik digunakan, baik dalam industri maupun untuk keperluan rumah tangga. Dalam area Refinery yang dimiliki oleh PT. Bukit Zaitun Bitung untuk sistem pendistribusian CPO dari Tank Farm menuju ke tangki Vacuum Dryer.*

*Kajian pompa ini dilaksanakan pada proses utama Refinery di PT. Bukit Zaitun Bitung. Proses utama lainnya adalah proses fraksinasi.*

*Sistem instalasi pemipaan yang terpasang pada area Refinery ini, dapat dipilih pompa guna mensuplai CPO dari Tank Farm menuju ke tangki Vacuum Dryer.*

*Dari perhitungan, diperoleh Head total pompa 29,99 m dan Daya pompa 13,81 KW. Maka dengan melihat brosur pompa dapat dipilih pompa yang sesuai dan tepat untuk sistem ini, yakni pompa sentrifugal jenis Volut dengan Model 3196/HT 3196 MTX Goulds Pump.*

**Kata Kunci:** pompa, instalasi pemipaan

## I. PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang Penulisan

Perkembangan dan kemajuan teknologi dibidang perindustrian, banyak membantu proses produksi dalam pencapaian hasil yang maksimal. Namun keseluruhannya sangat ditunjang oleh pemilihan fasilitas transport atau perlengkapan penanganan bahan serta pemilihan parameter yang tepat.

Beberapa kemajuan tersebut telah mempengaruhi perkembangan fasilitas transport dalam hal ini telah mempengaruhi semua jenis perlengkapan pemompaan. Kemajuan ini mencakup bahan-bahan yang telah disempurnakan, disain pompa yang lebih baik dan cara-cara menjamin kualitas yang baik. Ini memungkinkan penggunaan perlengkapan pompa yang berhasil pada keperluan-keperluan yang semakin berat.

Pompa yang tersedia dipasaran terdiri dari beraneka ragam jenis dan ukurannya, tergantung kebutuhan pemakaian industri dalam pemilihannya. Yang mana pemilihan tersebut didasarkan pada data perencanaan yang dihitung.

Pemakaian pompa dibidang perindustrian sangat luas penerapannya, misalnya pada pusat pembangkit listrik, pertambangan, industri logam, pabrik gas, perminyakan dan lain-lain.

Dalam proses produksi yang menggunakan instalasi pemurni sangat tergantung pada hal-hal yang telah disebutkan diatas. Seperti pemilihan pompa yang tepat, untuk kebutuhan proses pemurnian *Crude Palm Oil* (CPO).

Untuk memenuhi kapasitas dari *Vacuum Dryer* yang digunakan maka diperlukan pompa awal, untuk memompa CPO, dari tangki CPO ke *Vacuum Dryer*. Sehingga untuk memilih pompa yang cocok diperlukan parameter-parameter dari pompa seperti *Head* pompa dan *Daya* pompa, sesuai dengan instalasi pemipaan yang sudah ada pada instalasi proses CPO di PT. Bukit Zaitun-Bitung

### I.2. Pembatasan Masalah

1. Instalasi yang digunakan dalam perhitungan adalah dari tangki CPO sampai ke *Vacuum Dryer*.

- Merencanakan kembali pompa yang digunakan pada instalasi pemurniaan CPO di PT. Bukit Zaitun-Bitung.
- Bahan yang dimurnikan adalah *Crude Palm Oil* (CPO).

### I.3. Tujuan Penulisan

- Mempelajari sistim kerja pompa, serta parameter-parameter yang berkaitan dengan pompa.
- Melakukan analisa dan perhitungan *Head* dan *Daya* yang dibutuhkan untuk memilih pompa.
- Membandingkan hasil perhitungan dengan keadaan sebenarnya yang ada di pabrik.

### I.4. Manfaat Penulisan

Sesuai dengan tujuan dari penulisan ini, diharapkan akan dapat memperdalam pengetahuan serta memberikan wawasan bagi penulis, maupun bagi pemerhati dalam bidang teknik pompa. Selain itu juga penulis mengharapkan mampu memberikan kontribusi bagi PT. Bukit Zaitun-Bitung dalam upaya pemilihan pompa yang tepat.

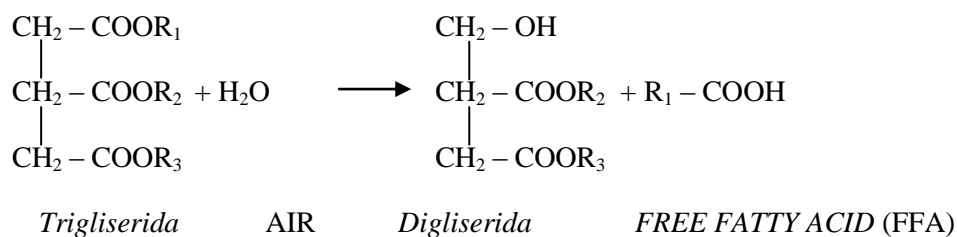
## II. LANDASAN TEORI

Lemak dan minyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari yaitu sebagai mentega dan minyak hewan. Minyak umumnya berasal dari tumbuhan-tumbuhan, sebagai contoh minyak jagung, minyak kelapa kopra, minyak kelapa sawit, dan lain-lain. Minyak dan lemak mempunyai struktur dasar yang sama, lemak dan minyak *Triester* dari *Griseril* dinamakan *Trigliserida*.

Pada umumnya minyak kelapa terdiri dari 43% asam *Palmitat* dan 43% asam *Oleat*, ditambah sedikit asam *Sitrat* dan asam *Linoleat*. Untuk meningkatkan mutu minyak hasil produksi, hal yang sangat penting diketahui adalah reaksi-reaksi yang mungkin terjadi. Adapun reaksi yang perlu diketahui adalah :

- Reaksi *Hidrolisasi* atau reaksi antara minyak dengan air.

Pada reaksi ini minyak akan terpecah menjadi asam lemak (asam lemak bebas) atau FFA dan *Digliserida*. Jadi reaksi *Hidrolisasi* dari minyak akan mengakibatkan FFA dari minyak semakin besar. Reaksi *Hidrolisasi* dapat digambarkan sebagai berikut :



- Reaksi *oksidasi* : Reaksi antara minyak dengan oksigen.

Kerusakan minyak yang utama adalah tumbuhnya bau dan rasa tengik yang disebut pares ketengikan. Hal ini disebabkan oleh *Oksidasi* asam lemak tidak jenuh. Dalam lemak *Oksidasi*

dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang dapat mempercepat reaksi (*Prooksidasi*) seperti cahaya, panas *Hidroperoksida*, logam-logam seperti Cu, Fe, Co, dan Na, logam-logam perfiren seperti *Clorofil* dan enzim-enzim *Lipoksidase*.

Radikal bebas asam lemak ini dapat bereaksi dengan oksigen (O<sub>2</sub>) membentuk *Peroksida* aktif yang dapat membentuk *Hidroperoksida* yang sangat tidak stabil dan mudah pecah menjadi senyawa dengan mutu karbon yang lebih pendek oleh radiasi energi tinggi. Senyawa-senyawa dengan rantai karbon lebih pendek ini adalah asam lemak, aldehid yang bersifat *Volatile* (mudah menguap) dan menimbulkan bau tengik pada minyak.

### 1. Proses Fraksinasi (*Fractination*)

Proses fraksinasi adalah proses untuk memisahkan RBDPO menjadi dua fraksi yaitu, *Palm Oil* dan *Palm Stearin*. Proses fraksinasi yang digunakan adalah secara fisika (*Physical Fractination*) yang tidak menggunakan bahan kimia untuk memisahkan fraksi *Stearinnya*, andaikan menggunakan proses pendinginan dengan *Chiller* hingga berbentuk kristal.

Secara garis besar fraksinasi terbagi atas :

#### 1. Proses Kristalisasi

Proses ini merupakan proses pembentukan yang terkandung dalam minyak. Pemanasan RBDPO (*Refined Bleached Deodorizer Palm Oil*) sampai kira-kira bersuhu 65<sup>0</sup>C-75<sup>0</sup>C pada *Heat Exchanger* (E.201), dilakukan pada saat pengisian ke *Crystallizer* untuk mencairkan kristal *Stearin* yang mungkin timbul pada minyak.

Untuk proses pendinginan dimulai dengan tahapan pengadukan pada tangki *Crystallizer* yang sudah terisi penuh. Pengadukan berfungsi untuk membentuk kristal secara bertahap dengan menggunakan *Cooling Water* yang bersuhu 9<sup>0</sup>C. Untuk mendapat kristal yang baik dan sesuai pendinginan harus mencapai suhu 24<sup>0</sup>C dan berlangsung dengan waktu berkisar antara 9-11 jam.

#### 2. Proses Filtrasi

Minyak yang telah mengandung kristal-kristal, kemudian dipompakan ke membran *Filter Press* dan dialirkan kedalam *Chamber* (ruangan-

ruangan) dan siap untuk diproses dengan menggunakan tekanan angin sehingga diperoleh fraksi cair *Olein* yang keluar melewati kain penyaring (*Filter Clothes*) lalu ditampung pada tangki penyimpanan. Sedangkan kristal-kristal dari fraksi padat (*Stearin*) akan tertinggal dalam ruangan, dan akan jatuh ke bak penampung dibawah *Membrane Filter Press* bersamaan dengan dibukanya plat secara hidrolis.

### II.3. Pompa

Pada prinsipnya pompa diartikan sebagai suatu mesin yang digunakan untuk menaikkan fluida dari permukaan yang rendah ke permukaan yang lebih tinggi atau memindahkan fluida dari yang bertekanan ke tempat yang lebih tinggi<sup>[7]</sup>

### II.4. Vacuum Dryer

*Vacuum Dryer* adalah tangki tempat penampungan CPO sebelum masuk ke *Slurry Tank*, dimana pada tangki *Vacuum Dryer* ini CPO yang telah dipanaskan oleh *Heat Exchanger* (E001) dan (E001A) dengan suhu berkisar 90<sup>0</sup>C sampai 115<sup>0</sup>C ditampung dan terjadi proses penarikan uap-uap air yang dikandung oleh CPO, sehingga diperoleh CPO yang mempunyai kadar air yang rendah. Proses ini sangat menentukan kualitas minyak yang dihasilkan.

Spesifikasi dari tangki *Vacuum Dryer* (D704) adalah sebagai berikut :

1. Diameter : 11000 mm
2. Tinggi : 3800 S/L
3. Berat Kosong : 3,91 Ton
4. Berat Isi : 12,47 Ton

## III. PEMBAHASAN

### III.1. Siklus CPO (*Crude Palm Oil*)

CPO yang berasal dari *Tank Farm* / tangki penampung CPO awal di distribusikan ke

*Refinery Plant* dalam hal ini ke *Vacuum Dryer*, yang ada pada area *plant* tersebut. Kemudian CPO tersebut dipompa lagi ke unit *mixer* dan ditampung pada tangki M001. CPO yang berasal dari *Tank Farm* /tangki penampung awal bersuhu 48 °C.

CPO (*Crude Palm Oil*) yang keluar dari *Heat Exchanger* HE<sub>1</sub>(E.001 ) bertemperatur 90 °C dan yang keluar dari *Heat Exchanger* HE<sub>2</sub> ( E.001 A ) bertemperatur 115 °C, kemudian ditampung didalam tangki *Vacuum Dryer*, disini terjadi proses pengurangan/penghilangan kadar air yang ada pada CPO.

### III .2. Perbandingan hasil perhitungan dengan keadaan di lapangan

Perbandingan antara hasil perhitungan dengan keadaan yang sebenarnya di lapangan dapat dilihat pada tabel (III.1) dibawah ini :

Tabel (III.1). Perbandingan Hasil Perhitungan dengan keadaan di lapangan

No	Uraian	Hasil perhitungan	Dilapangan
1	Head pompa (Hp)	29,99 m	40 m
2	Kapasitas pompa (Q)	22,7 m <sup>3</sup> /h	60 m <sup>3</sup> /h
3	Daya pompa (Pp)	13,81 KW	15 KW

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa *Head* pompa dari hasil perhitungan, lebih kecil dari *Head* pompa yang ada di lapangan.

Untuk kapasitas pompa hasil perhitungan lebih besar dari kapasitas pompa yang ada di lapangan. Sedangkan untuk daya pompa dari hasil

perhitungan ulang sedikit lebih kecil dari daya yang ada di lapangan.

Perbedaan yang diperoleh dari hasil perhitungan dan yang ada di lapangan dipengaruhi oleh pembukaan katup yang berdasarkan *Setting* yang cocok digunakan dalam pencapaian target produksi.

### III.3. Pemilihan Pompa

Untuk pemilihan pompa yang akan digunakan dilakukan dengan memperhatikan nilai dari *Head* pompa, Kapasitas pompa, Daya pompa dan juga sangat penting adalah jenis cairan yang dipompa.

Cairan yang akan dipompa pada sistem pendistribusian ini adalah CPO (*Crude Palm Oil*) atau yang dikenal sebagai minyak sawit mentah, sehingga jenis pompa yang dipakai adalah pompa sentrifugal tipe *Volut*.

Pompa sentrifugal mempunyai beberapa kelebihan antara lain :

1. Aliran lebih *Uniform* dan tekanan konstan pada operasi *steady*.
2. Ukurannya kecil, lebih ringan dibandingkan dengan pompa *Reciprocating* untuk kapasitas yang sama.
3. Konstruksinya sederhana.
4. Kerjanya relatif *Fleksibel*.
5. Tidak mudah tersumbat oleh kotoran-kotoran.
6. Tidak terlalu dibutuhkan *Repairing*, karena konstruksinya relatif sederhana.

Sedangkan kekurangan dari pompa sentrifugal adalah :

1. Ada saling ketergantungan antara *Head* dan kapasitas sehingga agak sulit untuk mengatur kapasitas yang tepat dan juga sangat terbatas untuk menaikkan *Head* bila putaran motor penggerak pompa terbatas.
2. Pompa sentrifugal tidak dapat beroperasi pada saluran isap yang kering.
3. Pompa sentrifugal mempunyai efisiensi yang rendah pada beban yang rendah.
4. Sangat sulit mendesain pompa sentrifugal dengan kapasitas rendah yang *Head*nya tinggi.

5. Pompa sentrifugal sangat peka terhadap kebocoran yang terjadi pada saluran isap dibandingkan dengan pompa reciprocating.
6. Efisiensi pompa tergantung dari tugasnya. Dengan melihat brosur pompa (lampiran 7) dari gambar grafik hubungan antara Kapasitas pompa ( $Q_p$ ) dan *Head* pompa ( $H_p$ ) maka pompa yang dipilih adalah pompa sentrifugal *Type Volute* Model 3196/HT 3196 MTX Goulds Pump.

#### IV. PENUTUP

##### IV.1. KESIMPULAN

Dari pengamatan, perhitungan dan pembahasan yang telah dilaksanakan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan membandingkan hasil-hasil yang diperoleh dari perhitungan dengan data yang ada di lapangan, dapat dilihat bahwa pompa yang ada di lapangan memiliki kapasitas, *Head* dan daya yang cukup besar.
2. untuk mendistribusikan CPO dari *Tank Farm* menuju ke area *Refinery* lebih khusus pada tangki *Vacuum Dryer* telah dipilih pompa sentrifugal, *Volute* dan terpasang horizontal dengan Model 3196/HT 3196 MTX *Goulds Pump*.
3. Pengolahan CPO terbagi atas 2 (dua) tahap yaitu :
  - a. Proses *Refinery*, yang terdiri atas :
    - Proses *Degumming*.
    - Proses *Bleaching*.
    - Proses *Deodorisasi*.
  - b. Proses *Fractination*, yang terdiri atas :
    - Proses Kristalisasi.
    - Proses Filtrasi

##### IV.2. SARAN

Untuk mengukur kapasitas aliran dari sistem pendistribusian CPO, sebaiknya dipakai *Flowmeter* yang langsung menunjuk pada nilai kapasitas aliran tanpa melakukan perhitungan lagi, sehingga kapasitas aliran yang dicatat benar-benar aktual.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Sularso, dan Tahara. H, "Pompa dan Kompresor, Pemilihan, Pemakaian, dan Pemeliharaan", Pradnya Parawita, 1994.
2. Raswari, "Teknologi dan Perencanaan Sistem Perpipaan", Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, 1987.
3. Gunawan Hardi, "Termodinamika Dasar I", Staf Pengajar Fakultas Teknik Unsrat, Manado, 1998.
4. Robert W. Fox, Alan T. McDonald, "Introduction To Fluid Mechanics", Edisi III, School of Mechanical Engineering Purdue University, New York, Chichester, John Wiley and Sons, 1985.
5. Lautan Hendrik, "Process Dry Fractionation", PT. Bukit Zaitun Bitung.
6. PT. Badak NGL, "Pelatihan Penukar Kalor", Bontang, ADP.
7. Djoni Arya Made, "Pompa Dan Kompresor", Jurusan Teknik Mesin, FTI-ITS, Surabaya.
8. Nowen, A, " Pompa Jilid I", Cetakan Kedua, PT. Bhatara Niaga Media, Jakarta, 1994.
9. Aris Munandar Wiranto, Saito Heizo, "Penyegaran Udara", PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1995.
10. Hicks G. T, Edward W. T, "Teknologi Pemakaian Pompa", Penerbit Erlangga, Jakarta 1996.