

ANALISIS DAYA PADA KOMPRESOR RECIPROCATING 3K-01-B TPYE P 116H 280csh DI PERTAMINA UNIT VI KASIM

MUHAMAD YUSUF IRIANDI PASAU¹
MARLON HETHARIA²

¹Universitas Kristen Papua

Email : myusufiriandi@gmail.com; loanz345.rh@gmail.com

ABSTRAK

Kompresor reciprocating 3K-01-B adalah mesin mekanik yang menghasilkan gas bertekanan dengan cara memampatkan. PT. Pertamina Unit VI Kasim memiliki 2 buah kompresor gas jenis reciprocating yang bekerja secara bergantian di bagian CRU. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data awal yang diambil dari data kerja kompresor. Metode yang digunakan observasi yaitu metode yang dilakukan dengan cara melakukan wawancara di PT.Pertamina RU VII Kasim tujuannya untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk penulisan skripsi (tugas akhir).

Data spesifikasi kompresor reciprocating 3K-01-B untuk menghitung daya kompresor.

Kompresor reciprocating 3K-01-B berperan penting dalam catalyti reforming unit (CRU) yang mana berfungsi mengkompresikan gas hidrogen dari tekanan 16,85 kg/cm² menjadi 24,5 kg/cm², yang kemudian di injeksikan ke sistem CRU untuk membantu reaksi katalis di reaktor. Dari perhitungan daya pada kompresor yang dihasilkan 299,127 KW bila dibandingkan dengan data operasi awal, kompresor reciprocating 3K-01-B beroperasi dengan daya yang lebih kecil dari desain.

Kata kunci : Efisiensi, Kapasitas, Volume, GHP, Kompresor

ABSTRACT

.3K-01-B reciprocating compressors are mechanical machines that produce compressed gas by compressing. PT. Pertamina Unit VI Kasim has 2 reciprocating gas compressors that work alternately in the CRU section. This research was conducted by using initial data taken from compressor work data. The method used observation is the method carried out by conducting interviews at PT.Pertamina RU VII Kasim aims to obtain data that will be used for thesis writing (final project).

3K-01-B reciprocating compressor specification data for calculating compressor power.

3K-01-B reciprocating compressors play an important role in catalyti reforming units (CRUs) which function to compress hydrogen gas from a pressure of 16.85 kg / cm² to 24.5 kg / cm², which is then injected into the CRU system to assist the catalyst reaction at reactor. From the calculation of the power at the compressor produced 299,127 KW when compared with the initial operating data, the 3K-01-B reciprocating compressor operates with less power than the design.

Keywords: Efficiency, Capacity, Volume, GHP compressor.

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi di Indonesia memiliki peningkatan signifikan dari tahun ke tahun. karena ini, prospek usaha dari sektor jasa energi telah memberikan lebih banyak kesempatan. Masih banyak daerah daerah yang masih kekurangan energi listrik untuk rumah tangga seperti di daerah Sumatera, Sulawesi, Kalimantan dan Papua bahkan di daerah jawa yang tingkat kepadatan penduduknya sangat tinggi. Dengan kondisi Negara Indonesia adalah Negara berkembang maka beberapa sektor seperti sektor industri dan sektor pertambangan

juga mengalami peningkatan. Sehingga perlu adanya sumber energi listrik yang bisa membantu memasok energi listrik baik dari bahan bakar gas, batubara, BBM dan Cahaya. (Ahmad dan Hermawan 2018)

Sumber daya gas banyak diminati karena sumber daya minyak mentah menipis persediannya. Namun, ladang gas alam dikatakan cukup memiliki pasokan sampai abad berikutnya. (El-Wakil 1987). Minyak dan gas bumi merupakan sumber bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable resources*) sangat berperan penting dalam kebutuhan energi dan perekonomian suatu negara. Kebutuhan akan

minyak bumi yang semakin meningkat harus diikuti dengan kemampuan dalam mengolah dan memproduksi. Untuk menjaga ketersediaan produksi bahan bakar minyak yang sangat vital, suatu industri harus dapat berkerja secara maksimal maka sangat perlu dilakukan perawatan (*maintenance*), dan perbaikan mesin secara berkala. Salah satu industri berkerja dibidang ini adalah PT.Pertamina (Persero) Refinery Unit VII kasim. (Sumantri 2013)

Kompresor sangat banyak dibutuhkan dan digunakan pada industri – industri khususnya di Pertamina RU-VII kasim sebagai alat bantu yang berfungsi memperbesar tekanan gas. Dalam kaitanya jenis kompresor yang digunakan harus sesuai dengan keperluan dan penempatannya dalam suatu proses. Salah satunya yang digunakan dalam hal ini adalah kompresor torak (*Reciprocating*).

Pada dasarnya kompresor torak di lengkapi dengan sebuah motor sebagai penggerak kompresor melalui sebuah sabuk v- belt transmisi daya. Di mana kompresor torak ini berkerja dengan prinsip tekanan bolak balik dari piston yang digerakan pros engkol.

Udara yang dikompresikan ke silinder melalui katup isap (*suction valve*) dan di keluarkan melalui katub buang (*Discharge valve*). Kedua katup ini berkerja sendiri dengan waktu yang tidak sama. Oleh karena itu ada perbedaan tekanan yang akan terjadi pada aliran gas yang akan dikompresikan dalam silinder tersebut. Tekanan masuk pada katup isap (*Suction valve*) akan di buka, apabila tekanan didalam silinder lebih besar dibaandingkan dengan tekanan pada katup buang, maka katub buang akan terbuka. Demikianlah katub ini berkerja secara kontiniu.

Untuk menghasilkan tekanan yang lebih tinggi, pada umumnya industri banyak menggunakan kompresor torak dengan sistem ganda (*Doubel acting compressor*). Dengan sistem ganda langkah maju maupun mundur piston akan berkerja menghisap atau membuang gas yang akan dikompresikan. Untuk mendapatkan tekanan yang lebih tinggi maka kompresor dirancang kompresor yang mempunyai banyak tingkat. Semakin banyak tingkat kompresor, maka semakin besra volume yang akan dihasilkan. (syahrul 2016)

KAJIAN PUSTAKA

Kompresor adalah mesin untuk memampatkan udara atau gas. Kompresor udara biasanya menghisap udar dari atsmofir. Namun ada pula yang menghisap udara atau gas yang bertekanan lebih tinggi dari tekanan atsmofir. Dalam hal ini kompresor berkerja sebagai penguat (*boster*). Sebaliknya ada pula kompresor yang menghisap gas yang bertekanan lebih rendah dari pada tekanan atsmofir . Dalam hal ini kompresor di sebut pompa vakum. (Sularso dan Haruo 2003)

Fungsi dari sebuah kompresor adalah untuk menaikkan tekanan suatu gas atau udara, tekanan gas dapat dinaikan dengan memaksakan untuk mengurangi volumenya dan ketika volumenya dikurangi, tekanan akan naik. Mesin kompresor memeiliki prinsip kerja yang sudah terorganisir dengan baik. Prinsip kerja kompresor merupakan satu kesatuan yang saling mendukung, sehinga kompresor dapat berkerja dengan maksimal. (El-Wakil 1987)

Klasifikasi Kompresor

Berdasarkan cara pemampatan terhadap fluida kerja (udara/gas) kompresor dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu pemampatan berselang (*intermittent*) dan pemampatan kontinyu. Pemampatan berselang (*intermittent*) adalah pemampatan terhadap gas/udara yang masuk sampai keluar kompresor dilakukan secara periodik, kompresor ini disebut dengan *positive displacement compressor*. Sedangkan pemampatan kontinyu adalah pemampatan terhadap gas/udara yang masuk sampai keluar dilakukan secara terus menerus, kompresor yang menggunakan cara ini ada dua jenis yaitu *dynamic compressor* dan *ejector*.

Kompresor Reciprocating

Ketika Kompresor *reciprocating* termasuk dalam jenis *positive displacement compressor* dengan prinsip kerja memampatkan dan mengeluarkan gas/udara secara berselang (*intermittent*) dari dalam silinder dengan cara mempersempit volume. Kompresor torak pada dasarnya dibuat sedemikian rupa hingga gerakkan putar dari penggerak mula diubah menjadi gerakkan bolak-balik. Gerakan ini diperoleh dengan menggunakan poros engkol dan batang penggerak yang menghasilkan gerakan bolak-balik pada torak. Gerakan torak

ini akan menghisap udara kedalam silinder dan memampatkannya sehingga terjadilah kompresi.

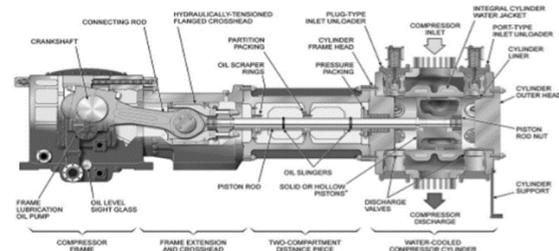
Kompresor *reciprocating* terdiri dari susunan komponen mekanik yang mentrasimisikan gerakan boalk balik kepada torak bebas didalam silinder. Pengerak torak dalam silinder saat langkah *expansi* dan *suction* bersamaan dengan gerakan valve *suction* terbuka yang menyebabkan sejumlah udara atau gas masuk kedalam silinder. Demikian pada gerakan torak sebaliknya pada langkah *compression* dan *discharge* bersama valve *discharge* terbuka, sehinga terjadi pengeluaran udara atau gas dari dalm silinder. (Soetrisno 2011)

Keunggulan *reciprocating compressors* kompresor torak mempunyai efisiensi volumetrik yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis kompresor yang lain, sehingga kompresor ini akan menghasilkan kapasitas udara yang lebih besar. Debu dan pasir tidak mudah masuk ke dalam silinder karena udara yang dihisap harus melalui saringan udara sebelum udara tersebut masuk silinder memalui katup isap. Dalam hal ini silinder dan piston tidak akan cepat rusak akibat kotoran yang masuk ke dalam silinder. Kompresor torak memiliki konstruksi yang lebih sederhana, sehingga penggunaannya lebih ekonomis. Memiliki rasio kompresi yang lebih besar.

Kelemahan *reciprocating compressors* pada tekanan yang tinggi dan udara tekan yang dihasilkan rendah diperlukan pondasi yang kuat dan dijaga keamanannya terhadap lingkungan sekitar dan diperlukan penggunaan saluran pipa yang tahan terhadap getaran yang timbul. Pada tekanan yang tinggi dan udara tekan yang dihasilkan rendah kompresor torak membutuhkan biaya pemeliharaan yang lebih tinggi pada kapasitas yang sama.

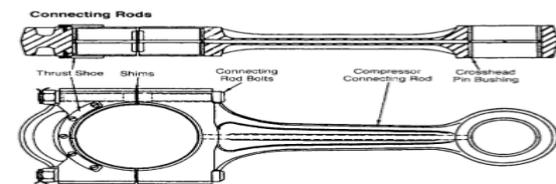
Bagian Utama Kompresor Reciprocating

Kompresor *reciprocating* merupakan kompresor yang bergerak translasi untuk memampatkan gas/udara, sementara itu penggerak mula kompresor berupa gerakan putar yang diperoleh dari putaran poros engkol. Untuk merubah gerak rotasi dari penggerak mula ke dalam gerak translasi dan bekerja memampatkanz gas dengan baik, konstruksi kompresor *reciprocating* dirancang dengan beberapa komponen yang saling mendukung pada bagian yang bergerak maupun komponen yang tidak bergerak.



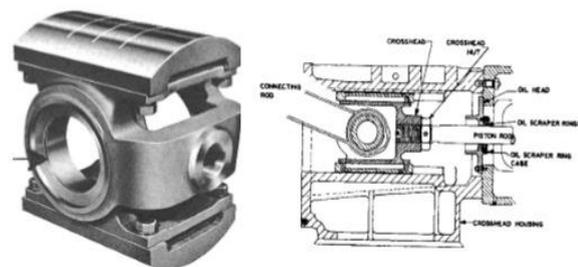
Gambar 1. Bagian-bagian Kompresor Reciprocating
Bagian-bagian yang bergerak pada kompresor *reciprocating*:

- a. *Crank shaft*
Crank shaft berfungsi untuk merubah gerak berputar dari tenaga penggerak kedalam gerak lurus bolak-balik (translasi).
- b. *Connecting rod*
Connecting rod adalah batang yang menghubungkan antara *crank shaft* dan *cross hed*, berfungsi untuk meneruskan gerakan (gaya) dari *crank shaft* ke *piston rod* melalui *cross head*.



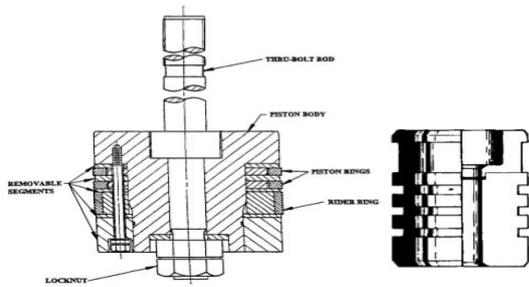
Gambar 2. *Connecting Rod*

- c. *Cross head*
Cross head merupakan bagian yang menghubungkan antara connecting rod dan piston rod.



Gambar 3. *Cross Head*

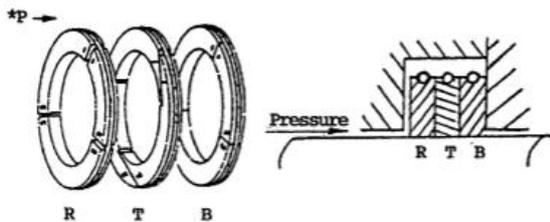
- d. *Piston*
Sebagai elemen yang *handle* udara/gas pada proses *expansi*, *suction*, *compression*, dan *discharge* berlangsung. Sehingga piston harus kuat menahan tekanan dan panas, piston juga harus di buat seringan mungkin untuk mengurangi gaya inersia dan getaran.



Gambar 4. Piston

e. *Piston ring*

- *Oil ring* berfungsi untuk mendistribusikan pelumas secara merata pada permukaan silinder liner, selain itu untuk mencegah minyak pelumas masuk keatas permukaan piston sehingga bercampur dengan gas proses.
- *Compression ring* berfungsi untuk menahan kebocoran udara/gas selama proses kompresi berlangsung.



Gambar 5. Piston Ring

f. *Piston rod*

Piston rod adalah batang piston yang menghubungkan antara piston dengan *cross head*. Berfungsi untuk meneruskan gaya dari *connecting rod* kepada piston.

g. *Compressor valve*

Compressor Valve berfungsi untuk mengatur pemasukan dan pengeluaran udara/gas, kedalam/keluar silinder.



Gambar 6. Compressor Valve

h. *Fly wheel*

Fly wheel (roda gila) berfungsi untuk menyimpan sementara energi dan

memberikan energi pada saat proses *suction* dan *discharge*.

Bagian-bagian yang tidak bergerak pada kompresor *reciprocating*:

- a. *Base plate (frame)*
Base plate (frame) berfungsi untuk mendukung bagian kompresor diatas pondasi.
- b. *Cross head guide*
Cros head guide berfungsi sebagai tempat dudukan dan pengarah gerakan *Cross head*.
- c. *Cylinder*
Cylinder berfungsi sebagai tempat kedudukan *cylinder liner* dan *water jacket*.
- d. *Stuffing box*
Stuffing box adalah tempat kedudukan *carbon ring* (sebagai penyekat kebocoran) di mana piston rod menembus silinder.
- e. *Suction line*
Suction line berfungsi sebagai saluran masuk silinder.
- f. *Discharge line*
Discharge line berfungsi sebagai saluran keluar silinder.
- g. *Cylinder liner*
Cylinder liner berfungsi sebagai lintasan gerakan piston selama ekspansi, suction, kompresi, dan discharge.
- h. *Clerance gas*
Clearence gas adalah ruangan celah pada bagian head end dan crank end yang berfungsi untuk ruang kompresi udara/gas.
- i. *Water jacket*
Water jacket adalah ruangan dalam silinder untuk sirkulasi air sebagai pendingin kompresor
- j. *Front and Rear Cylinder Cover*
Adalah tutup silinder bagian *head end* (*front cover*) dan bagian *crank end* (*rear cover*) yang berfungsi untuk menahan udara/gas tidak keluar silinder

Sistem Pendinginan

Fungsi dari sistem pendingin pada kompresor adalah untuk mengurangi temperatur pada bagian- bagian kompresor agar tidak tinggi sehingga dapat merusak komponen- komponen kompresor dan dapat mengurangi temperatur gas atau udara yang keluar dari kompresor akibat proses kompresi agar gas atau udara tersebut tidak terkondesasi serta mengurangi naiknya daya yang dibutuhkan kompresor dan penggerak untuk kapasitas yang sama akibat naiknya temperatur gas atau udara *discharge*. Untuk

menjaga temperatur tetap pada *range* tertentu kompresor 3K-01-B menggunakan *intercooler* dan *aftercooler* jenis *intercooler* dan *aftercooler* yang digunakan adalah *shell and tube* untuk mendinginkan silinder di pakai *water jacket* dengan air disirkulasikan oleh pompa. (Sudarwanto 2015)

Sistem Pelumasan

Fungsi dari sistem pelumas sendiri adalah untuk melumasi bagian- bagian yang bergerak mau pun yang tidak bergerak seperti : *ring, piston, main bearing, crank shaf, crank pin bearing, cross head bushing, stuffing box, cross head*. Pelumasan dibagian tersebut dilakukan menggunakan pompa yang digerakan oleh motor listrik dengan sistem otomatis.

Fungsi lain yang sangat penting dari pelumasan adalah untuk mencegah karat atau menahan karat dan korosi. Pelumas akan bekerja menahan karat pada waktu membentuk suatu lapisan pelindung pada bagian-bagian metal mesin. Lapisan pelumas akan membendung kontak langsung antara metal dengan oksigen, sehingga metal tersebut tidak teroksidasi. (Pramono 2011)

Jumlah Volume Gas

Jumlah volume gas kompresor dapat di hitung sebagai berikut :

$$QTH = \frac{\pi \times D^2 \times s \times N}{4} \quad (1)$$

Di mana :

D = Diameter silinder

s = Pajang langkah torak

N = Jumlah putaran

Evisiensi Volumetris

Evisiensi volumetris dapat di hitung sebagai berikut :

$$\eta v = E - 1 \left(\frac{P_d}{P_s} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad (2)$$

Di mana :

Nv = Evisiensi volumetris

E = Clearance

Pd = Tekanan keluar tingkat akhir

Ps = Tekanan hisap tingkat pertama

n = koefisiensi ekspansi (1,2)

Kapasitas Sebenarnya

Kapasitas kompresor dapat di hitung sebagai berikut:

$$Q = \frac{\pi(2 \times D^2 \times d^2) \times s \times N \times VE}{4} ICFM \quad (3)$$

Di mana :

QHE = Kapasitas Gas Masuk (sisi head end)

QCE = kapasitas gas masuk (sisi crank end)

Q = kapasitas gas masuk

D = Diameter silinder (in)

d = diameter batang torak (in)

s = pajang langkah torak (in)

N = Jumlah putaran

Daya Kompresor Gas

Daya kompresor adalah poros yang di gunakan untuk memampatkan gas dalam silinder, yang di maksud : Daya = kerja tiap satuan waktu.

$$GHP = \frac{\frac{n}{n-1} \times 144 \times P_s \times Q \times \left(\frac{P_d}{P_s} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1}{33000} \quad (4)$$

Di mana :

Ps = Tekanan gas masuk (Psi)

Pd = Tekanan gas keluar (Psi)

Q = kapasitas gas masuk

n = Nilai eksponen politrop

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan untuk kompresor *reciprocating* 3K-01-B, yang dilakukan mulai dari bulan juli sampai bulan oktober tahun 2019.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Kepustakaan

- Kepustakaan yaitu metode yang dilakukan dengan cara, mencari sumber dari buku, internet dan sumber-sumber lain.

- Observasi

Observasi yaitu metode yang dilakukan dengan cara melakukan wawancara di PT.Pertamina RU VII Kasim tujuannya untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk penelitian ini.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian diawali dengan melakukan pengambilan data. Data yang diambil adalah data spesifikasi kompresor dan data operasional pemakaian kompresor *reciprocating*. Analisis dilakukan secara teoritis, yaitu menghitung berapa daya dan efisiensi volumetrik kompresor *reciprocating* berdasarkan data

spesifikasi mesin dan data operasional. Persamaan-persamaan yang digunakan untuk analisis berdasarkan teoritis dari sumber pustaka.

PEMBAHASAN

Data Awal

Kompresor *reciprocating* 3K-01-B berperan penting dalam *catalyti reforming unit* (CRU) yang mana berfungsi mengkompresikan gas hidrogen dari tekanan 16,85 kg/cm² menjadi 24,5 kg/cm², yang kemudian di injeksikan ke sistem CRU untuk membantu reaksi katalis di reaktor. (Safaruddin 2017)

Data Kompresor *Reciprocating*

- Compressor Tpey* : P 116 H 280 csh
- Number Of Stages* : 2
- Piston Diameter* : 276
- Piston Rod (S) Diameter* : 50
- Frame Oli Capacity* : 47 Liters
- Cylinder (S) Material* : Cats Iron
- Cylinder Head (S) Material* : /
- Piston (S) Material* : Cats Iron
- Piston Rigs Material* : PTFE
- Packing Rod Material* : PTFE
- Valves Material* : ST.STEEL
- Valve Cages Material* : STEEL
- Handled Gas* : H₂ +HC + HCL
- Humidity* : /
- Suction Pressure* : 16,8 BAR ABS
- Suction Temperatur* : 38 C
- Discharge Pressure* : 25,7 BAR ABS
- Discharge Temperatur* : 71 C
- Capacity* : 15630 NM³ / h
- Compressor Rotation Speed* : 540 RPM
- Absorbed Power* : 301 KW
- Motor Power* : /
- Motor Speed* : /
- Coling Water Temperatur* : /
- Coling Water Flow* : 7600 L / h
- Max Coling Water Pressure* : 8 BAR G
- Max Head Loss (Coling Water)* : /

Data Perhitungan Kompresor *Reciprocating*

Berikut ini adalah tabel perhitungan dan konversi.

Tabel 1 Hasil Konversi Parameter

No	Data teknik	Value
1	Diameter silinder (D)	276,3mm= 0,90321522ft
2	Diameter piston rod (d)	50mm = 0,164042ft
3	Cilinder clearance	10,5

No	Data teknik	Value
4	Stroke (S)	174mm= 0,570866ft
5	Putaran per menit (N)	540rpm

Data Tekanan Pada Kompresor *Reciprocating*

Berikut ini adalah tabel tekanan *suction*, dischrege dan temperatur

Tabel 2. Tekanan dan Temperatur

No	Data operasi	Value
1	Suction press. (kg/cm ²)g	16,8 = 243,6637 Psia
2	Dischrege press. (kg/cm ²)g	25,7 = 372,7472 Psia
3	Suction temperatur (°C)	38 = 560,073°R
4	Dischrege temperatur (°C)	71 = 619,471°R

Berikut adalah gambaran kompresor *reciprocating* yang di analisis dapat dilihat pada;



Gambar 7. Kompresor *reciprocating* 3K-01-B

Perhitungan Untuk Daya Kompresor *Reciprocating*

Untuk menganalisis atau menghitung daya kompresor, berikut adalah tahap-tahap yang harus dicari dengan metode politropik.

1. Perhitungan Efisiensi Volumetrik (η_v)
Berikut ini adalah perhitungan efisiensi volumetrik dapat dilihat pada persamaan

$$\eta_v = E - 1 \left(\left(\frac{P_d}{P_s} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right)$$

$$\eta_v = 10,5 - 1 \left(\left(\frac{25,7}{16,8} \right)^{\frac{1}{1,2}} - 1 \right)$$

$$\eta_v = 9,5(1,3 - 1)$$

$$\eta_v = 2,85\%$$

2. Perhitungan Jumlah Volume Gas
Berikut ini adalah jumlah volume gas yang keluar.

$$Q_{th} = V_s \times N$$

$$Q_{th} = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times s \times N$$

$$Q_{th} = \frac{3,14}{4} \times 276,3mm^2 \times 174mm \times 540Rpm$$

$$Q_{th} = 0,785 \times 0,906ft^2 \times 0,570ft \times 540Rpm$$

$$Q_{th} = 223,568ft^3/min$$

3. Perhitungan Kapasitas Sebenarnya
Berikut ini adalah perhitungan untuk mencari kapasitas sebenarnya dari kompresor.

$$Q = \frac{\pi}{4} \times (2 \times D^2 - d^2) \times S \times N \times VE(ICFM)$$

$$Q = 0,785 \times (2 \times 276,3mm^2 - 50mm^2) \times 174mm \times 540Rpm$$

$$Q = 0,785 \times (2 \times 0,906Ft^2 - 0,164Ft^2) \times 0,570Ft \times 540Rpm$$

$$Q = 1.121,760ICFM$$

Perhitungan kapasitas kompresor diperlukan karena untuk mengetahui berapa kapasitas yang dihasilkan per harinya. Karena kapasitas sebenarnya telah diketahui, selanjutnya dapat dianalisis berapa daya yang dihasilkan sebuah kompresor *reciprocating*.

4. Perhitungan Daya Kompresor Gas
Sekarang dapat kita hitung berapa daya untuk sebuah kompresor gas *reciprocating*. Untuk perhitungan daya kompresor gas adalah :

$$GHP = \frac{\frac{n}{n-1} \times 144 \times P_s \times Q \times \left(\frac{p_d}{p_s}\right)^{\frac{n-1}{n}} - 1}{33000} \times 2,272 \times 144 \times 16,8 \times$$

$$GHP = \frac{121,760ICFM \times \left(\frac{25,7}{16,8}\right)^{0,723} - 1}{33000} \times 2,272 \times 144 \times 243,663Psi \times$$

$$GHP = \frac{121,760ICFM \times (1,530)^{0,723} - 1}{33000}$$

$$GHP = 410,137HP$$

Dengan diketahui nilai daya kompresor gas *reciprocating*. Kendala-kendala mekanis, gesekan-gesekan dapat di perkirakan. Dan dapat diketahui bahwa semakin besar efisiensi, daya yang di butuhkan semakin berkurang.

Hasil Perhitungan

Tabel 3 Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan untuk daya kompresor gas <i>Reciprocating</i>	
Efisiensi Volumetrik	2,85%
Kapasitas Sebenarnya	1.121,760 ICFM
Jumlah Volume Gas	223,568 Ft ³ /m
Daya Kompresor Gas (GHP)	410,137 HP

Perbandingan Antara Hasil Analisis dan Data Lapangan

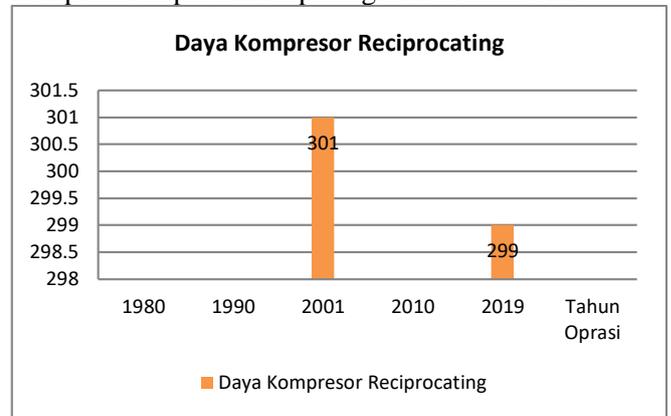
Berikut adalah perbandingan antara hasil lapangan dan hasil analisis dapat dilihat pada :

Tabel 4. Hasil Analisis dan Lapangan

Perbandingan Antara Hasil Analisis Dan Lapangan	HP	KW
Daya kompresor <i>reciprocating</i>		
Hasil Analisis	401,137 HP	299,127 KW
Hasil Lapangan	403,648 HP	301 KW

Analisi dan Pembahasan

Berdasarkan data sekunder yang diperoleh berupa data spesifikasi mesin kompresor dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 8. Daya Kompresor *Reciprocating*

Dari grafik dapat dilihat bahwa pada tahun 2001 daya kompresor *reciprocating* 3K-01-B sebesar 301 kW dan pada tahun 2019 diperoleh nilai daya sebesar 299 kW, hal ini dapat dianalisis bahwa durasi pemakaian kompresor *reciprocating* 3K-01-B kurang lebih range waktu sekitar 18 tahun telah terjadi penurunan daya sebesar kurang lebih 2kW. Hal ini mengakibatkan sirkulasi internal gas dari *discharge* ke *suction* menjadi lebih tinggi sehingga mengurangi kapasitas gas yang dikompresi. Jika hal tersebut tidak ditanggulangi atau *maintanance* (perawatan) maka tekanan yang dihasilkan mesin akan menurun sehingga berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan oleh kompresor *reciprocating* 3K-01-B dalam beroperasi.

Adapun dalam penelitian ini faktor lain yang berupa komponen mesin yang mengalami keausan dalam hal ini penulis tidak membahas, tetapi dapat menjadi perhatian serius dalam

pendeteksian penurunan daya dari kompresor *reciprocating* 3K-01-B tersebut.

PENUTUP

Dari penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa secara garis besar kompresor dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian, yaitu *positive displacement compressor*, dan *dynamic. positive displacement compressor* terdiri dari *reciprocating* dan *rotary*, sedangkan *dynamic compressor* terdiri dari *sentrifugal dan axial*. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh :

1. Daya hasil perhitungan untuk kompresor *reciprocating* 3K-01-B adalah sebesar 299,127 kW dibandingkan dengan spesifikasi kompresor pada awal operasi sebesar 301 kW, hal ini memperlihatkan bahwa daya pada kompresor hasil perhitungan saat ini beroperasi lebih kecil dibandingkan dengan daya pada saat awal operasi, hal ini disebabkan karena adanya penurunan kapasitas. Penurunan kapasitas ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adanya temperatur yang masuk didalam masing-masing silinder lebih kecil dari temperatur *suction* dan disebabkan oleh lamanya masa pemakaian kompresor berdasarkan hasil perhitungan tersebut menjadi indikator bahwa kompresor *reciprocating* 3K-01-B masih dalam kondisi baik.
2. Efisiensi volumetrik berdasarkan hasil tersebut memperlihatkan bahwa semakin tinggi efisiensi dari sebuah kompresor maka semakin sedikit daya yang diperlukan. Kompresor telah mengalami penurunan dalam kinerja dapat dilihat dari daya yang telah menurun, penyebab kompresor mengalami penurunan disebabkan oleh. Kompresor *reciprocating* telah beroperasi dari tahun 2001 sampai sekarang secara bergantian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Fauzi, dan Rudi Hermawan. "Analisa Unjuk Kerja Kompresor Reciprocating Kapasitas 1 m³/s Terhadap Perubahan Volume Variable Clearance Pocket (VVCP)." *seminar inovasi dan aplikasi teknologi*, 2018.
- El-Wakil, M. *Sistem Pembangkit Daya*. Jakarta: PT. Erlangga, 1987.

- Pramono, A. "Menentukan Pemakaian Bahan Bakar dan Bahan Pelumas mesin diesel." *Jurnal Teknis. Volume 6*, 2011.
- Safaruddin, Abdul Rahim. "Maintenance dan trouble shooting kompresor reciprocating." *Laporan kerja praktik Universitas Muhammadiyah yogyakarta*, 2017.
- Soetrisno, Bambang. *Kompresor (BPS - Non proses)*. Cepu: Akamigas-STEM, 2011.
- Sudarwanto, Abdul Arif. "Evaluasi Unjuk Kerja Kompresor Reciprocating 32-K-102A Di Unit NPU PT. Pertamina (persero) RU-VI Balogan." *Stem Akamigas*, 2015.
- Sularso, dan Tahara Haruo . *Pompa dan Kompresor*. jakarta: PT. Pradya Para , 2003.
- Sumantri, Ade hery. "Analisis RPN Terhadap Keadalan Intrumentasi Kompresor Udara Menggunakan Metode FMEA Di PT. PERTAMINA (Persero) Refinery Unit II Dumai." *tugas akhir Universitas Islam Negri Sultan syarif Kasim*, 2013.
- syahrul, teuku. "analisis daya kompresor gas reciprocating tye ingersoll-rand." *tugas akhir Universitas Syiah Kuala*, 2016.