

# PERAWATAN PUMPING UNIT BUKAKA TIPE C228 DI PT. PERTAMINA EP ASSET 1 FIELD RANTAU-KUALASIMPANG

Jenne Syarif, Darmein, Khaidir Fadillah

Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh-Medan Km. 280,3, Buketrata, Aceh 24301, Indonesia

Phone/Fax.: (0645) 42670, E-Mail: jenne\_671965@yahoo.com

## Abstrak

Pumping unit ini adalah jenis pompa sucker rod yang menggunakan metode artificial lift yang paling baik diterapkan di sumur-sumur dangkal dan sedikit atau tidak adanya gas yang terproduksi bersama minyak. Dalam pengoperasiannya, pompa sucker rod memiliki banyak masalah yang sering timbul, diantaranya adalah tidak sesuainya laju produksi yang diinginkan dengan laju produksi sebenarnya. Gangguan-gangguan permasalahan yang sering terjadi pada pumping unit type C228 ini biasanya Terjadi keausan pada wrist pin bearing dan patahnya gigi-gigi plate clutch perawatan yang harus dilakukan pada keausan yaitu dengan menerapkan perawatan sebagai berikut: Perawatan mingguan (Pelumasan) Perawatan bulanan (Pergantian Komponen) Keadaan operasi tiap hari di amati dan di catat, setiap keadaan yang tidak normal mudah ditemukan sehingga dapat segera diatasi. Hindari semua komponen yang dapat merusak pompa, baik itu didalam pengoperasiannya ataupun perawatannya, lakukan berdasarkan prosedur yang tepat. Kerja sama dalam perawatan pumping unit ini sangat diharapkan sehingga target pengoperasian dapat tercapai

**Kata Kunci:** Pumping Unit, Perawatan, Keausan, Pengoperasian

## PENDAHULUAN

Sesuai dengan perkembangan industri pada saat sekarang ini, banyak diciptakan peralatan dan alat bantu yang dapat mempercepat proses kerja suatu industri, di antaranya adalah Pompa. Pompa merupakan satu jenis alat yang paling banyak di gunakan dan penggunaannya semakin bermacam-macam. Dahulu pompa hanya di gunakan untuk memindahkan air saja tetapi sekarang penggunaannya semakin luas yaitu juga di gunakan untuk memindahkan bahan-bahan kimia serta benda cair lainnya. Pompa merupakan suatu mesin yang di gunakan untuk mempermudah kerja manusia terutama untuk memindahkan benda yang berupa fluida cair.

Salah satu mesin yang di gunakan dalam PT. PERTAMINA EP adalah Pumping unit tipe C228. Pompa ini terdiri dari Prime mover sebagai penggerak. Pumping unit tipe C228 berfungsi untuk mengangkat minyak dari dasar bumi ke atas permukaan bumi. Pumping unit ini adalah jenis pompa sucker rod yang menggunakan metode artificial lift yang paling baik diterapkan di sumur-sumur dangkal dan sedikit atau tidak adanya gas yang terproduksi bersama minyak. Dalam pengoperasiannya, pompa sucker rod memiliki banyak masalah

yang sering timbul, diantaranya adalah tidak sesuainya laju produksi yang diinginkan dengan laju produksi sebenarnya.

Keberadaan Pumping unit tipe C228 ini sangat penting karena Pumping unit ini berfungsi untuk memompakan minyak dari dasar bumi ke permukaan bumi dan selanjutnya dialirkan melalui jalur *flowline* menuju SP (Stasiun Pengumpul)

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pompa (Pumping Unit)

Catur si Menurut Sularso dan Haruo Tahara (2004) Pompa adalah mesin yang fungsinya dapat memindahkan fluida cairan (air, oli, dsb) dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui pipa dengan cara menambah tekanan pada fluida cairan yang akan dipindahkan dan berlangsung secara kontinyu. Pompa beroperasi dengan mengadakan perbedaan tekanan antara bagian masuk (*Suction*) dan bagian keluar (*Discharge*) dengan kata lain pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetik, dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dan

mengatasi hambatan yang ada di sepanjang aliran tersebut.

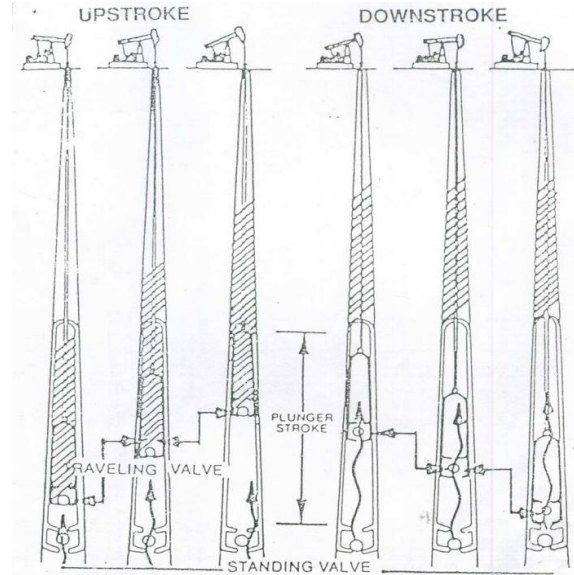


Gambar 1. Pumping Unit

### Prinsip Kerja Pumping unit

Prinsip kerja pompa unit tipe C228 ini secara sederhana dapat dijelaskan sebagai berikut, pada saat Downstroke sampai travelling valve mendekat standing valve maka tekanan ruang diantara standing valve dan travelling valve akan lebih besar dibanding tekanan diatas *travelling valve* dan di bawah *standing valve*, sehingga bola pada *standing valve* akan terdorong kebawah sehingga *valve* menutup dan mendorong bola pada *travelling valve* keatas, sehingga *valve* terbuka, dengan demikian fluida akan mengalir kedalam plunger.

Pada saat Upstroke, sampai travelling valve menjauh dari *standing valve*, maka tekanan ruang antara *standing valve* dan *travelling valve* akan lebih kecil dibandingkan tekanan formasi dan tekanan diatas *travelling valve*, sehingga *standing valve* terbuka (bola *standing valve* terdorong keatas) yang kemudian barel diisi fluida formasi, sedangkan pada *travelling valve*-nya tertutup karena tekanan diatas *travelling valve* lebih besar dibandingkan dengan tekanan di bawah *travelling valve*. Demikianlah seterusnya secara kontinyu, sehingga fluida terdorong ke permukaan dengan bantuan gerakan naik turun dari pompa Sucker Rod.

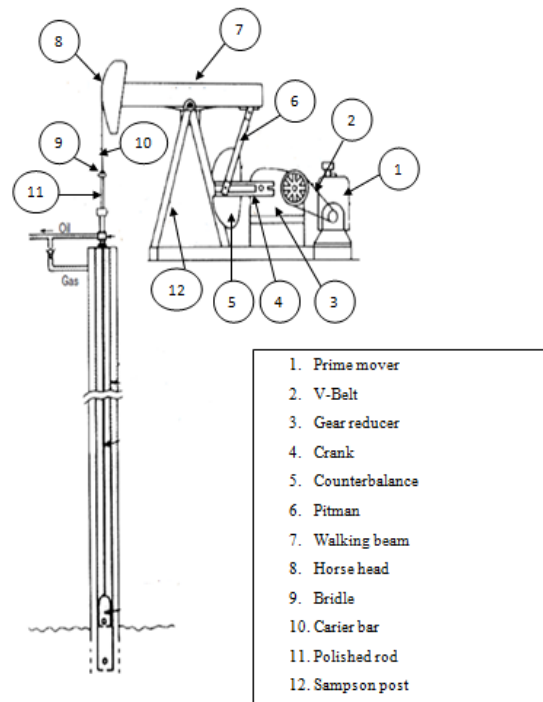


Gambar 2. Mekanisme Kerja Sucker Rod

(Sumber: PT. Pertamina EP)

### Komponen-Komponen Utama Pada Pumping Unit

Peralatan sucker rod dibagi menjadi dua bagian yaitu peralatan di atas permukaan peralatan di bawah permukaan.



Gambar 3. Bagian-bagian Pumping Unit Tipe C228.

(Sumber: PT. Pertamina EP)

## METODOLOGI

### Identifikasi Masalah

Setelah melakukan survey lapangan terhadap Pumping Unit sehingga penulis dapat mengetahui gangguan/kerusakan yang sering terjadi pada Pumping unit yaitu: kerusakan pada Plate Clutch dan Wrist Pin Bearing pada Pumping Unit tersebut.

### Bagian Yang Sering Terjadi Gangguan/Rusak

Jenis gangguan/kerusakan yang sering terjadi pada Pumping unit sesuai dengan data yang penulis peroleh dari PT. PERTAMINA EP adalah sebagai berikut:

- a. Kerusakan plate clutch
- b. Kerusakan wrist pin bearing

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Setelah melakukan survey lapangan terhadap pumping unit tipe C228 di PT. PERTAMINA EP ASSET 1 field rantau-kualasimpang, sehingga dapat mengetahui kerusakan-kerusakan komponen yang terjadi pada pumping unit ini:

1. *Plate Clutch (PTO)*  
Pada *plate clutch* mengalami kerusakan akibat menerima beban yang berat sehingga gigi-gigi *plate clutch* patah.
2. *Wrist Pin Bearing*  
*Wrist pin bearing* mengalami kerusakan disebabkan karena menerima beban putaran secara terus menerus sehingga bearing mengalami keausan.

### Analisa Hasil Identifikasi Masalah

#### *Plate Clutch (PTO)*

Menurut data yang ada, *Plate Clutch* yang terlihat pada gambar 4.1 mengalami kerusakan pada gigi-gigi *plate clutch* pada power take-off (PTO) sehingga harus diganti. Hal ini mengakibatkan berhentinya produksi pengangkatan minyak. Penyebab kerusakan dari pada *plate clutch* disebabkan akan kurang kuatnya material dari gigi-gigi *clutch plate* pada power take-off (PTO), dimana gigi-gigi tersebut sering patah karena kurang kuat untuk menerima beban dari pumping unit tersebut sehingga menyebabkan patah atau break pada *clutch plate* yang berakibat terhentinya putaran puley dari prime mover ke puley pada gear reducer.

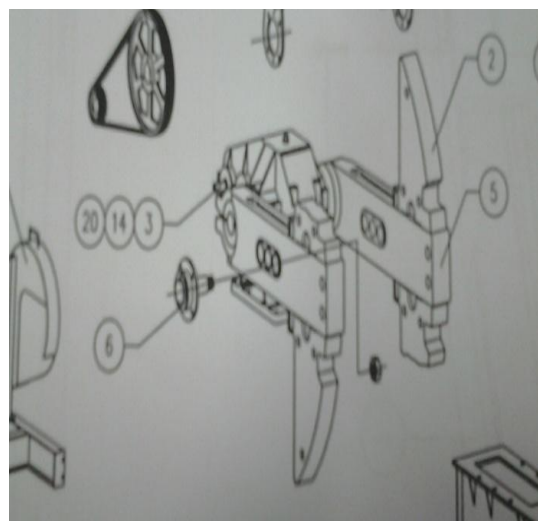


Gambar 5. Plate Clutch yang mengalami kerusakan

(Sumber : PT. PERTAMINA EP)

#### *Wrist Pin Bearing*

Menurut data yang ada *Wrist pin bearing* mengalami kerusakan disebabkan karena bearing mengalami keausan. *Wrist pin bearing* mengalami keausan akibat beban yg berputar secara terus menerus, dimana bearing ikut berputar dengan putaran crank yang menahan beban rangkaian sucker rod pumping unit. *Wrist pin bearing* berfungsi sebagai konektor yang menghubungkan rangkaian crank dan pitman dimana rangkaian ini terhubung dengan walking beam dan horse head sehingga pumping unit dapat melakukan pemompaan minyak dari sumur.



Gambar 6. No (6) Wrist pin bearing  
(Sumber: PT PERTAMINA EP)

## Perawatan yang dilakukan pada *pumping unit* Tipe C228

### Perawatan setelah terjadi kerusakan (*Breakdown Maintenance*)

Perawatan setelah terjadinya kerusakan (*Breakdown Maintenance*) yaitu pergantian komponen yang telah mengalami kerusakan. Kerusakan pada pompa di sebabkan antara lain karena :

- Kurang kuatnya material yang digunakan
- Kerusakan terjadi berangsur-angsur dan berkurangnya kekuatan komponen karena pemakaian (keausan). Kejadian ini dapat diatasi dengan adanya inspeksi yang teratur dan mengetahui cara pencegahannya.

Jika keadaan operasi tiap hari di amati dan di catat, setiap keadaan yang tidak normal mudah ditemukan sehingga dapat segera diatasi. Perawatan yang seharusnya diterapkan pada pompa ini adalah sebagai berikut :

### Perawatan pencegahan (*preventive maintenance*)

Perawatan yang di lakukan untuk mencegah kerusakan *plate clutch* dan *wrist pin bearing* pada *pumping unit* dengan menerapkan :

#### 1. Perawatan Mingguan

Perawatan yang dilakukan untuk memeriksa dan mengetahui perubahan - perubahan kondisi pada peralatan saat-saat adanya gejala kerusakan sebelum terjadinya kerusakan berat. Perawatan mingguan meliputi yaitu :

##### Pemeriksaan *plate clutch*

Pemeriksaan *plate clutch* dilakukan untuk mengetahui rusak tidaknya gigi-gigi *plate Clutch*. Pemeriksaan ini dilakukan dalam jangka waktu dua minggu sekali. Apabila *plate clutch* mengalami patahan pada gigi-gigi *plate clutch* maka harus segera diganti, sehingga *pumping unit* dapat bekerja sesuai produksi yg diinginkan.

#### 2. Perawatan bulanan

##### Pemeriksaan *wrist pin bearing*

Pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui terjadinya keausan yang bisa mengakibatkan kerusakan pada lengan pitman, pemeriksaan ini dilakukan dalam jangka waktu dua bulan sekali. Apabila *wrist pin bearing* telah mengalami keausan maka harus segera diambil tindakan tegas yaitu memberi pelumasan agar *wrist pin bearing* tidak mengalami kerusakan yang besar. Bila kerusakan pada *wrist pin bearing* terlalu berat maka harus di ganti.

## Data perhitungan recording *pumping unit* tipe C228 dengan *Availability* dan *Reliability*

### A. *Availability*

adalah proporsi dari waktu peralatan/mesin yang sebenarnya tersedia untuk melakukan suatu pekerjaan dengan waktu yang ditargetkan seharusnya tersedia untuk melakukan suatu pekerjaan. Berikut ini adalah persamaan untuk mencari *availability* berdasarkan standard SKK MIGAS.

Jam kerja *pumping unit* tipe C228 adalah 24 jam, perhitungan diambil dalam 1 bulan sekali. Waktu kerja dalam menit adalah 30 hari x 24 jam x 60 menit = 43200 menit. Jika mesin terjadi kerusakan (*breakdown*) hingga 240 menit selama 1 bulan dan waktu yang terjadwal (*schedule*) adalah 30 menit maka *availability* adalah:

$$\text{Availability} = \frac{\text{working hours} - (\text{SDT} + \text{UDT})}{\text{working hours}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Availability} = \frac{43200 - (240 + 30)}{43200} \times 100\% = 99,3$$

### B. *Reliability*

adalah kemungkinan (probabilitas) dimana peralatan dapat beroperasi dibawah keadaan normal dengan baik. Berikut ini adalah persamaan untuk mencari *reliability* berdasarkan standard SKK MIGAS

jam kerja *pumping unit* tipe C228 adalah 24 jam, perhitungan diambil dalam 1 bulan sekali. Waktu kerja dalam menit adalah 30 hari x 24 jam x 60 menit = 43200 menit, waktu yang terjadwal (*schedule*) adalah 30 menit maka *reliability* adalah:

$$\text{Reliability} = \frac{\text{working hours} - (\text{UDT})}{\text{working hours}} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{Reliability} = \frac{43200 - (30)}{43200} \times 100\% = 99,9$$

Data yang diatas yaitu pada bulan januari dapat dilihat pada lampiran 1. Berdasarkan data – data yang telah diperoleh maka nilai *availability* dan *reliability* dari *Pumping Unit* Tipe C228 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (1) dan (2).

## Perhitungan availability dan reliability Pumping Unit tipe C228

Tabel 1. Data Hasil Perhitungan Pumping Unit

Parameter	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
Availability	99,3	98,5	99,7	99,6	99,7	98,8	99,8	99,8	98,1	100	99,2	100
Reliability	99,9	99,9	99,8	99,8	99,8	99,0	99,8	99,8	98,1	100	99,2	100

Berdasarkan data yang diperoleh dari dari perhitungan diatas, Maka Hasil data kinerja Pumping unit per tahun adalah sebagai berikut:

Availability:

$$99,3 + 98,5 + 99,7 + 99,6 + 99,7 + 98,8 + 99,8 + 99,8 + 98,1 + 100 + 99,2 + 100 = 1191,69$$

1 tahun = 12 bulan

$$\text{Jadi: } \frac{1191,69}{12} = 99,3\%$$

Reliability:

$$99,9 + 99,9 + 99,8 + 99,8 + 99,8 + 99,0 + 99,8 + 99,8 + 98,1 + 100 + 99,2 + 100 = 1195,1$$

1 tahun = 12 bulan

$$\text{Jadi: } \frac{1195,1}{12} = 99,9\%$$

Pumping Unit Tipe C228 ini beroperasi dimulai pada tanggal 7 Januari 2014 dengan kondisi seperti pada tabel di atas. Nilai availability dan Reliability pada bulan Januari masing – masing sebesar 99.3 % dan 99.9 % dan pada bulan Juli, dan Agustus masing mencapai sebesar 99.8 %. Apabila suatu perusahaan memiliki nilai availability dan reliability mencapai di atas 95 % maka penilaiannya akan sangat bagus performa yang maksimal.

Pada bulan Februari, Maret, Mei, Juni dan September mesin sedang mengalami kerusakan seperti kerusakan *clutch plate* dan *wrist pin bearing* dimana komponen – komponen yang rusak tersebut harus diganti agar mesin tetap dapat beroperasi dan memakan waktu yang cukup lama sehingga menurunkan nilai availability dan reliability.

Pada bulan Oktober dan November Pumping Unit ini Mesinnya beroperasi dengan sangat optimal mencapai nilai Availability dan Reliability sebesar 100% setelah di optimasikan oleh pihak PT.Pertamina EP Asset IField Rantau.

## KESIMPULAN

1. Perawatan yang dilakukan pada pumping unit ini adalah *Preventive Maintenance* karena jenis perawatan ini sangat baik bila

diterapkan pada Pumping unit. banyak keuntungan yang didapatkan apabila jenis perawatan ini yang diterapkan.

2. Permasalahan yang sering terjadi pada pumping unit tipe C228 adalah adalah:
  - keausan pada *wrist pin bearing*
  - patahnya gigi-gigi *plate clutch*
3. Adapun tindakan perawatan yang harus dilakukan pada *keausan* yaitu dengan menerapkan perawatan sebagai berikut:
  - Perawatan mingguan (Pelumasan)
  - Perawatan bulanan (Pergantian Komponen)

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Corder, A, S. 1988, Teknik *Managememen Pemeliharaan*, jakarta, Penerbit Erlangga.
- [2] Dr. H. Gempur Santoso, 2010, *Manajemen perawatan pabrik..*
- [3] Sularso dan Haruo Tahara, 1991, *Pompa Dan Kompresor*, PT Pradya Paramita Jakarta Penerbit Erlangga Cetakan IV
- [4] Suga Kiyokatsu dan Sularso, 1997, *Dasar Perencanaan dan Elemen Mesin*, PT Pradya Paramita Jakarta, Cetakan 9
- [5] [www.skema.perencanaan.perawatan.com](http://www.skema.perencanaan.perawatan.com)