ANALISA SISTEM KINERJA EFEKTIVITAS POMPA LUMPUR TRIPLEX PADA WORKOVER OPERATION SUMUR X LAPANGAN PERTAMINA

Erma Yuniaty[1], Muhamad Usman Rida[2]

[1]Program Studi Teknik Mesin, Universitas Jayabaya
Email : erma.yuniaty@gmail.com

[2]Program Studi Teknik Mesin, Universitas Jayabaya
Email : muhammadusmanr66@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini membahas proses Pada suatu operasi workover atau perbaikan sumur produksi minyak / gas, performa dari pompa lumpur yang sering dianggap sebagai jantung dari sistem sirkulasi. Oleh karena itu, penggunaan pompa lumpur memiliki pengaruh yang cukup besar dalam kontribusinya sebagai alat sirkulasi lumpur pemboran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari performa dari pompa lumpur triplex. Metode pengmpulan data meliputi data pompa, data sumur, data lapangan, dan data rig. Dari hasil pengamatan dan analisa dapat diketahui bahwa pompa ini mengalami penurunan kinerja dikarenakan usia pompa yang sudah lama, maka perlu dilakukan pemulihan sistem pompa supaya seperti semula, sehingga di harapkan penelitian ini mampu menghasilkan informasi yg berguna mengenai pompa lumpur triplex

Kata kunci : workover, pompa, effisien.

Abstract

Abstract This discusses research the process In a workover operation or repair of an oil / gas production well, the performance of a slurry pump that is often considered the heart of the circulation system. Therefore, the use of slurry pumps has a considerable influence in their contribution as a means of circulation of drilling slurries. The purpose of this study was to study the performance of triplex slurry pumps. Data collection methods include pump data, well data, field data, and rig data. From the results of observations and analysis, it can be seen that this pump has decreased performance due to the long age of the pump, it is necessary to restore the pump system so that it is as before, so it is hoped that this research will be able to produce useful information about triplex slurry pumps

Keyword : workover, pump, efficient

PENDAHULUAN

Pada suatu operasi workover atau perbaikan sumur produksi minyak / gas, modal dan teknologi tinggi menjadi alasan yang mendasar sehingga diharapkan pelaksanaan operasi dapat berjalan dengan lancar. Selain itu resiko yang tinggi menjadi obyek yang mendapat perhatian lebih di dalamnya. Salah satu hal yang menjadi perhatian utama pada desain dan pelaksanaan workover adalah performa dari pompa lumpur yang sering dianggap sebagai

jantung dari operasi workover. Oleh karena itu, penggunaan pompa lumpur memiliki pengaruh yang cukup besar dalam kontribusinya sebagai alat sirkulasi lumpur pemboran.

Pompa lumpur merupakan salah satu dari unit instalasi workover, yang berfungsi untuk mensirkulasikan lumpur pemboran dari tangki di permukaan sampai dasar lubang. Selanjutnya pompa masih harus mendorong lumpur dari dasar lubang hingga sampai ke permukaan kembali sampai masuk ke dalam tangki lumpur kembali.

METODE PENELITIAN

Studi Literatur

Merupakan data yang diperoleh dari buku-buku sebagai bahan tambahan dalam penyusunan laporan yang berkaitan dengan tema yang diambil. Menambah wawasan serta pengetahuan bagi mahasiswa dengan mengumpulkan data-data berupa teori yang sesuai dengan tema yang diambil dalam Tugas Akhir ini. Referensi yang diambil baik bersumber dari perusahaan, media elektronik, konsultasi dengan dosen pembimbing akademik serta referensi yang berasal dari perpustakaan di kampus, sehingga semakin banyak parameter yang kita dapatkan dan kita sesuaikan dengan keadaan di lapangan.

Observasi Lapangan

Merupakan data yang di peroleh dari hasil observasi secara langsung tentang Sistem Sirkulasi khususnya Pompa Lumpur. Berdasarkan data yang diambil ketika pengamatan dilapangan atau kantor, dari situlah penulis mendapatkan data-data yang akan menjadi sumber data dalam pembuatan laporan Tugas Akhir.

a. Flowchart Skema Kerja Penelitian

Tabel 3.1 Flowchart Skema Kerja Penelitian



b. Analisa Kinerja Pompa Sebelum Diganti

Analisa kinerja pompa sebelum diganti menunjukan data-data pompa lumpur triplek f 500, ditinjau dari data effsiensi pompa, kapasitas pompa, daya pompa, pump out put pompa, total stroke dan waktu, data ini berguna sebagai acuan untuk perbaikan, modifikasi ataupun untuk pengadaan pompa baru.

c. Analisa Untuk Peningkatan Kinerja Pompa

- Perbaikan Pompa, perbaikan ini dilakukan untuk meningkatkan kinerja pompa.
- Modifikasi Pompa, modifikasi ini dilakukan dengan mengubah beberapa bagian pompa sehingga bisa meningkatkan kinerja pompa.
- Pembelian Pompa Baru, ini adalah pilihan terakhir ketika dengan perbaikan tidak bisa

meningkatkan kinerja pompa, ataupun modifikasi pompa tidak diperbolehkan karena akan melanggar standar prosedur.

d. Pemilihan Pompa Baru

Pemilihan pompa terjadi apabila kita mau membeli pompa baru, dikarenakan dengan perbaikan tidak bisa meningkatkan kinerja pompa, ataupun modifikasi pompa tidak diperbolehkan karena akan melanggar standar prosedur

Pemilihan pompa harus diperhatikan mulai dari biaya, keunggulan, dan ukuran, ditinjau dari segi biaya harus cukup terjangkau, dari segi keunggulan pompa harus cukup untuk memenuhi kebutuhan produksi, dari segi ukuran pompa, harus dipilih yang berukuran sedang sehingga untuk perpindahan dan transportasi pompa tidak sulit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kinerja Pompa Sebelum Diganti

Pompa lumpur digunakan pada operasi perbaikan / perawatan sumur produksi minyak/gas, pompa ini menggunakan jenis pompa triplex dengan 3 piston, tipe F 500, spm 140, diameter liner 6 inch, stroke length 7.5 inch, tekanan 1699 psi dan pompa ini berfungsi untuk mengalirkan lumpur dan mengangkat serpihan-serpihan sisa perbaikan pada operasi sumur produksi. Pada saat ini kondisi pompa mengalami penurunan kinerja dikarenakan usia pompa yang sudah lama.

Tabel 1.1 Data hasil analisa pompa lumpur triplek f 500 sebelum diganti

Tabel 1.1 menunjukan data pompa lumpur triplek f 500 sebelum diganti, ditinjau dari parameter effisiensi pompa, kapasitas pompa, pump out put, total stroke dan waktu, pompa terjadi penurunan kinerja dikarenakan usia pompa yang sudah lama, maka perlu dilakukan pemulihan sistem pompa supaya seperti semula.

Parameter	Pompa Sebelum Diganti
Efffisiensi	95 %
Kapasitas Pompa	8.7 bbl/menit
Daya	449 HP
Head	1184 m
Pump Out Put	0.0623 bbl/stroke
Total Stroke	6352.65 stroke
Waktu	45.38 menit

Analisa Untuk Peningkatan Kinerja Pompa

Maka untuk untuk meningkatkan kinerja pompa, maka perlu ditinjau dari beberapa hal berikut

a) Pompa Bisa Diperbaiki Atau Tidak

Pada dasarnya tujuan utama dari proses perbaikan terhadap pompa lumpur adalah melakukan serangkaian perawatan secara periodik dan terjadwal dengan maksud agar pompa lumpur yang dioperasikan memiliki umur pakai lebih lama bukan untuk meningkatkan kinerja. Seperti membersihkan dan mengaliri *pump housing* dengan air supaya tidak ada sisa zat pengotor, pelumasan *bearing*, baik pada *engine*, *torque converter*, dan *power end* , supaya gerak pompa lebih lancar tidak macet. Kesimpulan nya memperbaiki pompa tidak akan meningkatkan kinerja seperti semula tetapi hanya untuk memperpanjang umur pakai pompa.

b) Modifikasi pompa

Pada dasarnya pompa tidak bisa dimodifikasi sesuai keinginan, karena melanggar sop, menurut fabrkasi pompa, ketika kita membeli pompa maka kita akan mendapat suku cadang, suku cadang ini berfungsi mengganti komponen-komponen pada pompa apabila terjadi kerusakan pada pompa bukan untuk meningkatkan kinerja pompa. Kesimpulan nya pompa tidak bisa dimodifikasi

c) Pembelian pompa baru

Karena untuk meningkatkan kinerja pompa, dan pompa tidak bisa diperbaiki maupun dimodifikasi maka kita melakukan pengadaan pompa baru untuk menunjang kegiatan produksi

a. Pemilihan Pompa Lumpur

Pemilihan pompa harus diperhatikan mulai dari

1. Jenis pompa yang diinginkan menggunakan , pompa lumpur jenis pompa triplex dengan 3 piston, tipe F 500, spm 140, diameter liner 6 inch, stroke length 7.5 inch, tekanan 1648 psi
2. Cukup memenuhi kebutuhan perbaikan sumur produksi dengan kapasitas / debit yang di inginkan 9.2 bbl/menit.
3. Head yang di inginkan 1148 m

b. Pengujian Pompa Lumpur Baru

Untuk pengujian pompa baru maka dilakukan pemompaan fluida dalam 1 sirkulasi kemudian di hitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Effisiensi Pompa (\%)} = \frac{\text{Kapasitas pompa}}{\frac{(\text{ID liner})^2}{4117.6} \times \text{SL X SPM}} \times 100$$

$$= \frac{9.2 \text{ bbl/menit}}{\frac{(6)^2}{4117.6} \times 7{,}5 \text{ X } 140} \times 100$$

$$= \frac{9.2 \text{ bbl/menit}}{0.00874 \times 7.5 \times 140} \times 100$$

$$= 100 \%$$

$$\text{Daya (HP)} = \frac{\text{P x ID Liner}^2 \text{ x SL x SPM}}{168067 \text{ X } 0{,}85}$$

$$= \frac{1648 \times 6^2 \times 7{,}5 \times 140}{168067 \text{ X } 0{,}85}$$

$$= 436 \text{ HP}$$

$$\text{Head (m)} = \frac{2.31 \times P}{SG}$$

$$= \frac{2.31 \times 1648}{1.01}$$

$$= 3769.18 \text{ ft} \times 0.3048$$

$$= 1148 \text{ m}$$

$$\text{Pump Output} = \left(\frac{\text{ID Liner}^2 \text{x SL ft } x\ 3\ piston}{1029.4}\right) \text{x } 1$$

$$= \left(\frac{6^2 \text{x } (7.5 \times 0.0833) x\ 3\ piston}{1029.4}\right) \text{x } 1$$

$$= 0.0655 \text{ bbl/stroke}$$

$$\text{Total Stroke (stroke)} = \frac{\text{Jumlah Volume Mud}}{\text{Pump OutPut}}$$

$$= \frac{395{,}77 \text{ bbl}}{0.0655 \text{ bbl/stroke}}$$

$$= 6042.29 \text{ stroke}$$

$$\text{Waktu (menit)} = \frac{\text{Total Stroke}}{SPM}$$

$$= \frac{6042.29 \text{ stroke}}{140 \text{ stroke/menit}}$$

$$= 43.16 \text{ menit}$$

Tabel 1.2 Data hasil perbandingan pompa lumpur triplek f 500 sebelum diganti dan setelah diganti dengan pompa baru

Parameter	Pompa Setelah Diganti / Pompa Baru	Pompa Sebelum Diganti / Pompa Lama
Efffisiensi	100 %	95 %
Kapasitas Pompa	9.2 bbl/menit	8.7 bbl/menit
Daya	436 HP	449 HP
Head	1148 m	1184 m
Pump Out Put	0.0655 bbl/stroke	0.0623 bbl/stroke
Total Stroke	6042.29 stroke	6352.65 stroke
Waktu	43.16 menit	45.38 menit

Tabel 1.2 menunjukan data hasil perbandingan pompa lumpur triplek f 500 sebelum diganti dan setelah diganti dengan pompa baru. Ditinjau dari parameter effisiensi pompa meningkat dari 95% → 100%, kapasitas pompa meningkat dari 8.7 bbl/menit → 9.2 bbl/menit, daya menurun dari 449 HP → 436 HP, head pompa menurun dari 1184 m → 1148 m, pump out put meningkat dari 0.0623 bbl/stroke → 0.0655 bbl/stroke, total stroke menurun menjadi lebih effisien dari 6352.65 stroke

→ 6042.29 stroke, dan waktu menurun menjadi lebih effisien dari 45.38 menit → 43.16 menit.

Kesimpulan nya dengan penggantian dari pompa lama ke pompa yang baru maka bisa meningkatkan kinerja pompa dan waktu produksi bisa menjadi lebih effisien.

KESIMPULAN

Dari data-data yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut

1. Pompa lumpur mengalami penurunan kinerja dikarenakan usia pompa yang sudah cukup lama.
2. Mengembalikan atau memulihkan sistem pompa lumpur dengan cara perbaikan tidak bisa dilakukan karena memperbaiki pompa tidak akan meningkatkan kinerja seperti semula tetapi hanya untuk memperpanjang umur pakai pompa → modifikasi pompa tidak bisa dilakukan karena melanggar sop → melakukan pengadaan atau pembelian pompa baru untuk menunjang kegiatan perbaikan sumur produksi minyak/gas.
3. Dengan penggantian dari pompa lama ke pompa yang baru maka mengembalikan / memulihkan sistem pompa bisa mencapai sasaran / target yang di inginkan, terbukti dengan dilakukan pengujian dengan mengalirkan lumpur dalam 1 sirkulasi maka didapat hasil ditinjau dari parameter effisiensi pompa meningkat dari 95% → 100%, kapasitas pompa meningkat dari 8.7 bbl/menit → 9.2 bbl/menit, daya menurun dari 449 HP → 436 HP, head pompa menurun dari 1184 m → 1148 m, pump out put meningkat dari 0.0623 bbl/stroke → 0.0655 bbl/stroke, total stroke menurun menjadi lebih effisien dari 6352.65 stroke → 6042.29 stroke, dan waktu menurun menjadi lebih effisien dari 45.38 menit → 43.16 menit.

DAFTAR NOTASI

SL= Stroke Length SPM = Stroke Per Menit

P= Tekanan Pompa (psi)

DAFTAR PUSTAKA

1. Amin Mustaghfirin, 2014. “Dasar-Dasar Teknik Pengeboran”. Teknik Pengeboran Migas, Jakarta.
2. Amin Mustaghfirin, 2014. “Lumpur dan Hidrolika Lumpur Pengeboran”. Teknik Pengeboran Migas, Jakarta.
3. Continental Emsco, 1983. “Triplex Pump Operation And Maintenance Manual” . Author, Texas.
4. Kaswir Badu, 2005. “Basic Drilling Technology”. PT Patriatex Bhinneka Pratama, Sorong.
5. Guo, Boyun., William, C.L., & Ali, G, 2007. “Petroleum Production Engineering”, Elsevier Science & Technology Books, Louisiana.
6. Kristina, Evin. 2008. “Pemeliharaan Pompa-Pompa Di Rig Pemboran”. Pertamina Bimbingan Profesi Sarjana, Jakarta.
7. OSHA Team, 2005. Drilling Rig and Its Component. Washington: Oil and Gas Well Servicing Tool. Author, Texas.
8. Rubiandini, Rudi, R. S, 2001. “Diktat Kuliah Teknik Pemboran dan Praktikum. Bandung” Penerbit ITB, Bandung
9. Setiadi., & I Made, A.D. 2013, “Perancangan Pompa Torak 3 Silinder untuk Injeksi Lumpur Kedalaman 10000 FT dengan Debit 500 GPM. Jurnal Sains dan Seni Pomits. Vol. 2, No.2, 2337-3520” TeknikPengeboran Migas, Jakarta.