

Analisa Karakteristik Pompa Sentrifugal Terhadap Fluida Lumpur (Slurry)

Amir Rusli¹, Oktavianus Marthon²

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Batam, Jl Abulyatma no. 05, Batam Centre, Batam, 29464

Abstrak

Sistem pemipaan banyak digunakan untuk mendistribusikan fluida. Pada pendistribusian fluida pada sistem pemipaan akan terjadi hambatan yang dapat membuat hilangnya suatu energi. Pendistribusian dan hilangnya suatu energi aliran fluida pada pipa tidak dapat kita amati secara langsung. Untuk itu dilakukan pengujian rugi-rugi aliran pada alat uji rugi-rugi aliran. Pengujian tersebut seperti menguji terhadap komponen-komponen alat uji, serta memastikan bahwa alat uji bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian ini dilakukan dengan dua cara pengukuran debit aliran yaitu pengukuran dengan menggunakan *Flowmeter* dan Gelas Ukur dengan fluida yang digunakan adalah lumpur. Dan pada pompa menggunakan pompa sentrifugal. Dari hasil pengujian rugi-rugi aliran dapat disimpulkan bahwa semakin kecil bukaan katup yang berarti semakin kecil kecepatan aliran dan rugi-rugi aliran semakin rendah begitu juga keseluruhan komponen lainnya.

Kata kunci: Flowmeter, lumpu, Pompa Senrifugal

1. Pendahuluan

Pompa merupakan peralatan mekanis yang bekerja dari daya motor atau penggerak lainnya berupa daya mekanis menjadi daya fluida bertekanan. Lazimnya peralatan lainnya, pompa sudah banyak dikenal masyarakat dan teknologinya selalu berkembang seiring dengan tingkat kebutuhannya. Pemakaian pompa telah meluas ke bidang industri tidak hanya pada pemakaian rumah tangga. Dalam dunia industri terutama penyulingan minyak/proses penyulingan minyak orang sudah menggunakan pompa sebagai alat transportasi/pemindahan minyak ke tempat yang diinginkan untuk di proses. Pompa adalah peralatan mekanis yang digunakan untuk mengubah energi poros menjadi energi mekanis fluida yaitu energi potensial dan energi kinetik. Pada umumnya pompa berfungsi untuk memindahkan fluida cair dari suatu tempat ke tempat tertentu atau menaikkan fluida dari suatu bejana yang rendah ke bejana yang lebih tinggi. Proses kerja pompa adalah menimbulkan tekanan rendah pada sisi masuk (isap) pompa dan tekanan yang tinggi pada sisikeluar pompa. Dengan demikian fluida akan terdorong dan dipaksa naik pada ketinggian (*head*) tertentu sesuai dengan desain yang diinginkan. Energi poros yang diperlukan

berasal dari berbagai macam penggerak mula seperti motor listrik, torak dan lain-lain. Prinsipnya pompa sentrifugal sama seperti *equipment* berputar lainnya yaitu sebagai alat bantu processing yang vital dalam artian dibutuhkan di dalam dunia industri. Orang sudah memikirkan bagaimana menciptakan sebuah pompa sederhana tapi besar manfaatnya. Untuk memperoleh pengetahuan dan karakteristik pompa akibat kegunaan diluar penggunaan sesuai rancangan perlu dilakukan kajian dan penelitian agar diketahui tingkat perubahan karakteristik yang terjadi. Sehingga timbul ide penulis untuk meneliti dalam rangka menganalisa karakteristik yang terjadi. Dalam penelitian ini, pompa yang akan dianalisa adalah pompa jenis sentrifugal, satu tingkat dan isapan tunggal pada ujung pompa debit kecil dan rancangan digunakan untuk air. Yaitu pompa untuk kegunaan rumah tangga namun fluida yang semula adalah air dibandingkan apabila digunakan dengan fluida selain air yakni air yang telah tercampur dengan lumpur atau tanah yang dikondisikan similar dengan lumpur (*slurry*) dari genangan air atau banjir.

Batasan Masalah

Penulis membatasi masalah yang akan dibahas untuk mencapai hasil pembahasan yang maksimum. Adapun batasan masalah ini adalah menganalisa dan menlingkupkan tingkat penelitian, adapun antara lain:

- a) Penelitian dengan menggunakan alat uji di laboratorium Fluida FT Uniba.
- b) Pengujian yang dilakukan meliputi :
 - a. Uji performansi pompa dengan fluida air.
 - b. Uji performansi pompa dengan fluida air lumpur (slurry)

Rumusan Masalah

Dari pemaparan latar belakang diatas, adapun beberapa rumusan masalah yang akan diangkat, berikut rumusan masalah :

Bagaimana bentuk karakteristik pompa (kurva performansi) pompa sentrifugal untuk kegunaan air lumpur (slurry) ?

Tujuan

Mengetahui perubahan head/tinggi tekan pompa bila dialiri fluida air lumpur (slurry).

1. Mengetahui perubahan debit bila dialiri fluida air lumpur (slurry).
2. Mengetahui perubahan efisiensi bila dialiri fluida air lumpur (slurry)

Manfaat

1. Dari penelitian ini dapat menerapkan ilmu yang didapat diperkuliahan pada sebuah penelitian.
2. Dengan penelitian dapat memperdalam ilmu tentang perubahan dan pergeseran performansi pompa bila dialirkan dengan fluida air lumpur (slurry). Dengan penelitian ini peneliti mend
3. apatkan banyak pengalaman tentang pompa sentrifugal.

2. Metode Penelitian

Diagram Alir



Gb. Diagram Alir penelitian



Alat Pengujian

Bahan

• Pompa

Pompa digunakan untuk mengalirkan fluida ke seluruh bagian alat uji sehingga fluida tersebut dapat diukur similaritas fluidanya

Pressure Gauge

Pressure gauge ini digunakan untuk mengetahui berapa tekanan fluida yang pada aliran masuk dan aliran keluar.



Gambar Pressuregauge

Flowmeter

Flowmeter berfungsi alat yang digunakan untuk mengetahui adanya suatu fluida dalam suatu jalur aliran, dengan segala aspek aliran itu sendiri yaitu kecepatan aliran atau *flowrate* dan total massa atau volume dari material yang mengalir dalam jangka waktu tertentu atau sering disebut dengan istilah totalizer.



Meteran air

Prosedur pengujian fungsi alat

a. Persiapan sebelum memulai pengujian

1. Memeriksa rangkaian kelistrikan pompa sudah benar dan aman
2. Pengujian alat uji pompa dengan air untuk mengetahui komponen alat uji bekerja dengan baik.

b. Pengujian pompa terhadap fluida air, lumpur

1. K1 dan K 2 terbuka penuh.
2. Buka 45⁰ kran pada *box* fluida
3. Catat kedudukan awal angka yang ditunjukkan oleh *flowmeter*.
4. Hidupkan pompa bersamaan dengan menekan *stopwatch* untuk mengukur waktu.
5. Amati tekanan yang ditunjukkan oleh P1 dan P2. Catat tekanan yang terukur. (ambil data ukuran yang stabil).
6. Matikan pompa setelah *stopwatch* tepat menunjukkan angka 3 menit.

7. Catat kedudukan angka *flowmeter*.
8. Ulangi langkah 3 sampai 6 dengan menutup secara bertahap dengan jenis fluida oli dan solar

Variabel yang diamati

Dalam variabel yang diamati seperti yang kita ketahui kekentalan cairan air lumpur (*slurry*) yang di bandingkan dengan air. Variabel 1 fluida air, variable 2 lumpur dengan variasi berat lumpur dalam kandungan 20 liter air bershi

Campuran air dan tanah liat

Pada proses ini air yang digunakan merupakan air lumpur atau air campuran tanah liat. Adapun tujuan penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perubahan head / tinggi tekan pompa bila dialiri fluida air lumpur (*slurry*).
2. Mengetahui perubahan debit bila dialiri fluida air lumpur (*slurry*).
3. Mengetahui perubahan efisiensi bila dialiri fluida air lumpur (*slurry*)

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Dari proses penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh yang dihasilkan dari air lumpur terhadap

Uji performansi pompa dengan fluida air lumpur (*slurry*)

Proses membuat spesimen air lumpur

- Sediakan lumpur sebanyak 10 kg



Gambar lumpur

- Masukkan lumpur kedalam pelastik sebanyak 4 bungkus, dengan berat masing - masing bungkusan 1kg sampai dengan 4kg



Gambar lumpur 1 Kg.



Gambar 6 lumpur 2kg

- Masukkan lumpur yang didalam kantong kedalam baskom kemudian dicampur dengan air.



Gambar lumpur dimasukkan kedalam baskom dan campuran air

- Setelah itu air lumpur disaring kedalam ember bekas cat
-



Gambar Air lumpur disaring kedalam ember

- Setelah air lumpur dimasukkan kedalam ember, kemudian ditambah dengan air sebanyak 20 liter. Pekerjaan dilakukan dari 1kg lumpur dengan campuran 20 liter air sampai dengan 4kg lumpur. Hingga menghasilkan 4 ember spesimen air lumpur.
- Setelah itu air yang sudah dicampur dengan lumpur dilakukan pengujian dengan pompa.



Gambar Pengujian air lumpur menggunakan pompa.

Pengujian Lumpur 1kg.

Perco baan	Angka Flowmeter	W aktu (d etik)	P In	P Out
	2,8009			
1	2,8691	18 0	0	12 Psi
2	2,9372	18 0	0	12 Psi
3	3,0053	18 0	0	12 Psi

Pengujian Lumpur 2kg.

Perco baan	Angka Flowmeter	W aktu (de tik)	P In	P Out
	3,0734			
1	3,1407	18 0	0	12 Psi
2	3,2088	18 0	0	12 Psi
3	3,2772	18 0	0	12

Pengujian Lumpur 3kg.

Perco baan	Angka Flowmeter	W aktu	P In	P Out

	3,2828			
1	3,3507	18 0	0	12 Psi
2	3,4189	18 0	0	12 Psi
3	3,4877	18 0	0	12 Psi

Pengujian Lumpur 4kg.

Percobaan	Angka Flowmeter	W aktu	P In	P Out
	3,4917			
1	3,5591	18 0	0	12 Psi
2	3,6311	18 0	0	12 Psi
3	3,7091	18 0	0	12 Psi

3. Pembahasan hasil Penelitian Perhitungan debit, head dan efisiensi hasil pengujian

1kg lumpur + 20 liter air

Percobaan	m^3/jam	Head	η (%)
1	0,0003789	8,43	10,94
2	0,0003783	8,43	10,90
3	0,0003783	8,43	10,90

2kg lumpur + 20 liter air

Percobaan	m^3/hr	Head	η (%)
1	0,0003738	4,215	5,38
2	0,0003783	4,215	5,45
3	0,00038	4,215	5,45

3kg lumpur + 20 liter air

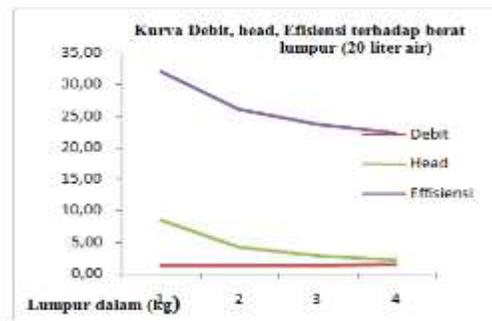
Percobaan	m^3/hr	Head	η (%)
1	0,0003772	2,809	3,60
2	0,0003788	2,809	3,63
3	0,0003822	2,809	3,67

4kg lumpur + 20 liter air

Percobaan	m^3/hr	Head	η (%)
1	0,0003764	2,107	2,69
2	0,0004	2,107	2,86
3	0,0004333	2,107	3,11

Analisis dari hasil temuan penelitian

Dari hasil percobaan menggunakan air lumpur yang bervariasi, dengan data yang didapatkan ternyata fluida lumpur berpengaruh terhadap head pompa, debit dan efisiensi.



Gambar kurva hasil penelitian

Dari kurva diatas di peroleh hasil analisa bahwa peningkatan jumlah lumpur (*mass* dalam kg) pada setiap 20 liter air dari 1 kg sampai 4 kg mengalami penurunan head dan efisiensi. Sedangkan debit pompa dalam kondisi stabil.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini mempunyai kesimpulan sebagai berikut:

1. Kesimpulan terhadap head (tinggi tekan) pada kondisi percobaan campuran lumpur dari 1 kg sampai 4 kg dengan air 20 liter mengalami penurunan yang signifikan. Penurunan head sebanding dengan penambahan jumlah lumpur. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat campuran lumpur pada fluida air menyebabkan penurunan head pada instalasi pompa yang sama.
2. Kesimpulan terhadap debit aliran pada kondisi percobaan campuran lumpur dari 1 kg sampai 4 kg dengan air 20 liter ternyata tidak mengalami perubahan yang signifikan atau stabil. Peningkatan jumlah lumpur (slurry) pada kondisi sampai 4 kg lumpur

dengan 20 liter air tidak mempengaruhi volume fluida aliran per waktu.

3. Kesimpulan terhadap efisiensi pompa pada kondisi percobaan campuran lumpur dari 1 kg sampai 4 kg dengan air 20 liter mengalami penurunan yang signifikan. Penurunan efisiensi pompa sebanding dengan penambahan jumlah lumpur. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat campuran lumpur pada fluida air menyebabkan penurunan efisiensi pompa pada instalasi pompa yang sama.

Daftar Pustaka

American Society Mechanical of engineering, Boiler & Pressure Vessel Code Part IX, PT PTS, 2002, Batam

ASM Handbook Committee, 1995, "Metal Handbook, Volume 6: Welding, Brazing and Soldering", Edisi 3, American Society for Metal International, New York.

Harrison, P.L., Farrar, P.L., 1989, "Application of Continuous Cooling Transformation

Diagrams for Welding of Steel", International Materials Reviews. Vol 34, No. 1, 35-51.

Kou, S., (1987), *Welding Metallurgy*, John Wiley Sons, Inc., New York.

Mochizuki, M., 2006, "Control of Welding Residual Stress for Ensuring Integrity Against Fatigue and Stress Corrosion Cracking", NED-4568, Nuclear Engineering and Design, Elsevier.

Radaj, D., (1992), *Heat Effects of Welding: Temperature Field, Residual Stress, Distortion*, Springer-Verlag, Berlin.

Twiss, G., 1985, "Factor Affecting Weld Metal Properties in Arc Welding", Swinden Laboratories, British Steel Corporation.

Tsai, C.L., Park, S.C., Cheng, W.T., 1999, "Welding Distortion of a Thin-Plate Panel Structure", *Welding Journal*, 156-s-164-s.

Wirjosumarto, H., dan Okumura, T., (2000), *Teknologi Pengelasan*, PT Pradnya Paramita, Jakarta

Wijyantodkk, 2008, *Studi korosi dan sifat mekanis sambungan las*, IST AKPRIND Yogyakarta