

UPAYA MENGOPTIMALKAN KINERJA POMPA AIR *TYPE CENTRIFUGAL PUMPS* UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR DI PDAM BANYUMILI KOTA REMBANG

Ahmad Ulil Albab¹, Santhi Wilastari^{1*}, Eka Darmana¹

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal, Politeknik Bumi Akpelni.

Jl. Pawiyatan Luhur II/17 Bendan Dhuwur Semarang.

*E-mail : swilastari@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penulisan karya tulis ilmiah ini adalah untuk mengetahui penyebab pompa tidak berkerja secara maksimal dan solusi yang akan dilakukan jika pompa mengalami kerusakan. Dalam penelitian ini berdasarkan dari metode observasi dan wawancara secara langsung dengan seluruh teknisi yang bertanggung jawab terhadap pompa. Data yang didapatkan dan observasi menunjukkan bahwa kinerja pompa tidak berjalan dengan maksimal. Pada bagian akhir penelitian ini, penulis menjabarkan kerusakan umum pada pompa dan cara mengatasinya. Kesimpulan yang di dapat dari data, kinerja pompa tidak optimal disebabkan karena kurang pengecekan dan perbaikan pada pompa secara teratur sehingga pompa tidak berjalan secara maksimal dan mengalami kerusakan.

Kata Kunci: *Pengecekan, Perbaikan, Pompa centrifugal*

Abstract

This scientific paper aims to find out the causes of the pump not working optimally and the solutions that will be taken if the pump is damaged. This research is based on direct observation and interview methods with all technicians responsible for the pump. The data and observations show that the pump performance needs to be running optimally. At the end of this research, the researchers describe joint damage to pumps and how to overcome them. The data concluded that the pump performance could be more optimal due to a lack of regular checks and repairs on the pump, so the pump does not run optimally and is damaged.

Keywords: *Checking, Repair, Centrifugal pump*

PENDAHULUAN

Air merupakan unsur yang vital untuk kehidupan manusia. Seseorang tidak dapat bertahan hidup dengan air, karena itu air merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kelangsungan hidup bagi manusia namun, kecenderungan yang terjadi sekarang ini adalah berkurangnya ketersediaan air bersih. Penyediaan air bersih untuk masyarakat masih dihadapkan pada berbagai macam permasalahan yang sampai saat ini belum terpenuhi kebutuhannya. Untuk itu, manusia

menciptakan alat yang dapat membantu meringankan beban manusia, dan salah satunya adalah pompa. Pompa merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengubah energi mekanik menjadi energi kinetik dan secara umum pompa digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat yang lain.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui upaya dalam mengatasi kurangnya daya hisap dan tekanan pompa, mengetahui penyebab turunnya kinerja *impeller*, dan untuk mengetahui penyebab

serta cara mengatasi terjadinya suara bising pada *bearing*.

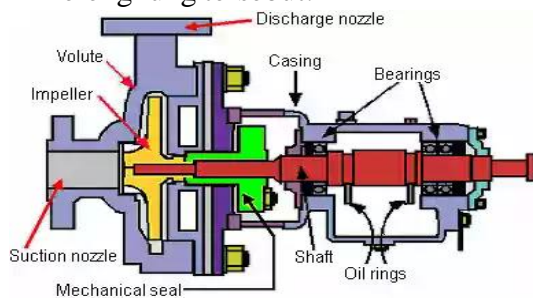
Menurut B.Nekrasov (1967), pompa adalah suatu mesin untuk memindahkan zat cair dari satu tempat lain dengan jalan merubah kenaikan zat cair. Pompa tidak dapat berkerja sendiri untuk memindahkan atau mengangkut zat cair tersebut, melainkan harus ada tenaga atau pesawat pembangkit tenaga. Tenaga-tenaga yang digunakan itu disesuaikan dengan keperluan dan fungsinya dari pompa-pompa. Ada macam-macam tenaga penggerak yaitu: tenaga manusia, motor listrik, mesin uap, motor bensin, turbin uap, kincir angin. Suatu pesawat memerlukan instalasi dan penempatan pompa.

Jenis-Jenis Pompa

Menurut Jk Bowden (1992), pompa terdiri dari bermacam-macam jenis dan pompa di bagi menjadi tiga kelas antara lain:

1. Pompa Sentrifugal

Cara kerja pompa sentrifugal adalah sebagai berikut: pompa sentrifugal berkerja berdasarkan prinsip gaya sentrifugal yaitu bahwa benda yang bergerak secara melengkung akan mengalami gaya yang arahnya keluar dari titik pusat lintasan yang melengkung tersebut.

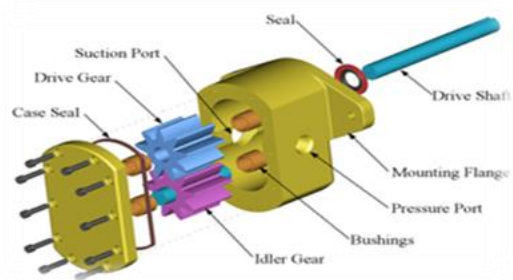


Gambar 1. Pompa Sentrifugal

2. Pompa Rotary

Pompa yang menggerakkan fluida

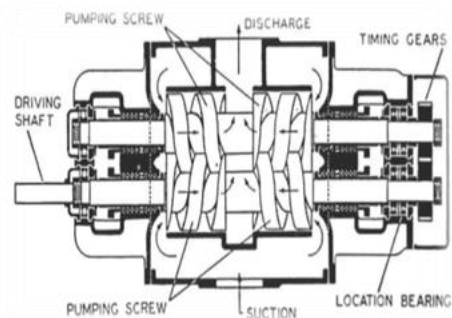
dengan menggunakan prinsip rotasi. Vakum terbentuk oleh rotasi dari pompa dan selanjutnya menghisap fluida masuk. Keuntungan dari tipe ini adalah efisiensi yang tinggi karena secara natural ia mengeluarkan udara dari pipa alirannya, dan mengurangi kebutuhan pengguna untuk mengeluarkan udara tersebut secara manual.



Gambar 2. Pompa Rotary

3. Pompa ulir (screw pump)

Cara kerja dari pompa ulir adalah sebagai berikut: pompa ulir terdiri atas dua buah ulir, yaitu ulir (I) dan ulir (II) yang masing-masing mempunyai ulir kanan dan ulir kiri. Poros-poros dari masing-masing ulir ini dipasang sedemikian rupa sehingga gigi ulir kanan masuk pada ruang antara gigi-gigi dari ulir kiri. Kedua ulir tersebut di pasang dalam satu rumah.

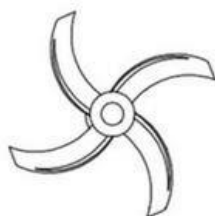


Gambar 3. Pompa Ulir

Klasifikasi Jenis-Jenis Impeller Pompa Sentrifugal

Impeller adalah komponen pada pompa sentrifugal yang berputar yang berfungsi untuk mentransfer energi dari motor pompa ke fluida kerja. Impeller pompa terdiri dari baling-baling (vanes) yang menciptakan gaya sentrifugal saat berputar untuk memindahkan fluida dari selubung (casing) ke saluran pembuangan (discharge).

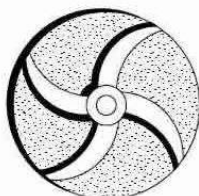
1. *Open Impeller* (*Impeller* terbuka).



Gambar 4. *Impeller* terbuka

Open *impeller* atau *impeller* terbuka memiliki baling-baling yang terbuka di kedua sisi tanpa selubung pelindung. Karena tidak memiliki penyangga di kedua sisi, *impeller* jenis ini cenderung lebih lemah, dan oleh karena itu biasanya digunakan dalam ukuran pompa yang lebih kecil dan murah yang tidak beroperasi di bawah tekanan yang signifikan.

2. *Semi-Open Impeller* (*Impeller* semi terbuka)

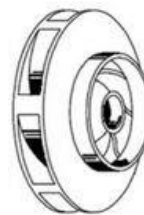


Gambar 5. *Impeller* semi terbuka

Impeller semi-terbuka memiliki selubung dinding belakang yang menambah kekuatan mekanis pada baling-baling (*vanes*),

sementara terbuka pada sisi lain.

3. *Closed Impeller* (*Impeller* tertutup)



Gambar 6. *Impeller* tertutup

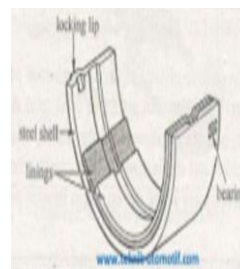
Impeller tertutup memiliki selubung tertutup pada bagian depan dan belakang sehingga memberikan kekuatan maksimum pada pompa.

Macam-Macam *Bearing*

Menurut Sularso (1980), *bearing* ini dapat diklasifikasi berdasarkan jenisnya yaitu:

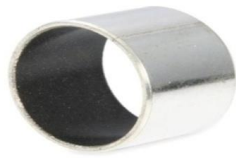
1. Jenis *Plain Bearing* ada 2 yaitu :
 - a. *Journal Bearing* (*Sleeve Bearing*)

Journal bearing atau juga dikenal dengan istilah metal jalan merupakan *bearing* yang biasa dipakai pada bagian *crankshaft* di mesin.



Gambar 7. *Journal bearing*

- b. *Bushing*
Bushing merupakan sebuah bantalan yang digunakan sebagai tempat poros berputar. Di dalam *bushing* terdapat lapisan oli yang berfungsi untuk membentuk lapisan *oil film* untuk mengurangi terjadinya gesekan ketika poros berputar.



Gambar 8. Bushing

2. Jenis Anti *Friction* ada :

a. *Ball Bearing*

Ball Bearing adalah bantalan gelinding yang menggunakan bola-bola baja di dalamnya. Bola-bola baja ini berfungsi sebagai media gesekan antara komponen yang diam dengan komponen yang bergerak.



Gambar 9. Ball Bearing

b. *Cylinder Roller Bearing*

Cylinder roller bearing adalah bantalan gelinding yang menggunakan silinder-silinder baja di dalamnya. Silinder-silinder baja ini berfungsi sebagai media gesekan antara komponen yang diam dengan komponen yang bergerak.



Gambar 10. Cylinder Roller Bearing

c. *Barrel Roller Bearing*

Barrel bearing adalah bantalan gelinding yang menggunakan

pipa-pipa baja di dalamnya. Pipa-pipa baja ini berfungsi sebagai media gesekan antara komponen yang diam dengan komponen yang bergerak.



Gambar 11. Barrel Roller Bearing

d. *Taper Roller Bearing*

Taper roller bearing merupakan bantalan gelinding yang berbentuk kerucut. Di dalam *taper roller bearing* menggunakan *roller* baja atau baja berbentuk silinder sebagai media gesekan antara komponen yang diam dengan komponen yang bergerak.



Gambar 12. Taper Roller Bearing

e. *Needle Bearing*

Needle bearing merupakan bantalan gelinding yang menggunakan *roller* baja atau baja berbentuk silinder sebagai media gesekan antara komponen yang diam dengan komponen yang bergerak.



Gambar 13. Needle Bearing

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kurangnya Daya Hisap dan Tekanan Pada Pompa

Daya hisap pompa yang berkurang merupakan hal yang bisa berbahaya karena akan menyebabkan pompa mengalami *over heat* yang disebabkan oleh adanya penyumbatan pada saluran pipa hisap, akibatnya pompa yang terus bekerja secara otomatis akan mengalami *over heat* yang berlebih jika hal ini di biarkan secara terus menerus, pompa akan cepat mengalami kerusakan yang sangat fatal. cara mengatasi masalah pada pompa yang mengalami kurangnya tekanan pada pompa adalah sebagai berikut:

1. Kebocoran pada pipa in dan out

Kebocoran yang terjadi pada bagian pipa *in* dan *out* ditandai adanya kurangnya tekanan yang dikehendaki seperti yang tertera pada alat *pressure gauge*. Pada bagian pipa *in* yang mengalami kebocoran harus segera dilakukan perbaikan karena pompa pada saat itu juga mengalami kehilangan kevakuman sehingga daya hisap atau pompa hanya akan menghisap udara saja. Oleh karena itu, segera dilakukan perbaikan agar pompa berjalan dengan baik.

2. Adanya masalah pada elektro motor

Masalah yang terjadi pada bagian elektro motor ditandai dengan adanya kurangnya kinerja pada elektro motor saat bekerja yang kurang efisien. Masalah ini terjadi karena bagian elektro motor kotor pada stator dan rotor.

3. Rusaknya packing pada pompa

Masalah pada packing biasa di tandai dengan adanya kebocoran yang berlebih pada bagian poros

pompa, sehingga air akan terlihat keluar dengan cepat ini terjadi karena packing harus diganti dengan yang baru.

Turunnya Kinerja Impeller Pada Pompa

Cara mengetahui turunnya kinerja impeller pada pompa yaitu dengan melihat tekanan pada *pressure gauge* apabila tekanannya kurang lepas baut penekan *rames packing* untuk melihat adanya gelembung udara atau tidaknya penyebab lainnya adalah impeller tersumbat oleh kotoran dan cara mengatasinya bersihkan impeller dengan direndam *chemical* dan ganti *rames packing*.

Cara membandingkan kinerja impeller turun adalah dengan cara normal ialah lihat tekanan pada *pressure gauge* tekanan normalnya adalah 0.8 bar apabila *pressure gauge* menunjukkan dibawah 0.8 bar. Selain permasalahan tekanan pada pompa air penulis juga pernah mengalami pada saat pompa dijalankan terdapat bunyi dan getaran, setelah dicek ternyata sumber dari suara dan getaran tersebut adalah di akibatkan impeller terkikis oleh kotoran. Akibat dari kinerja *impeller* pada pompa yang mengakibatkan getaran pada pompa dapat mengakibatkan bagian-bagian dari pompa menjadi ikut terpengaruh oleh getaran tersebut, sehingga pompa tidak dapat bekerja secara optimal dan menyebabkan produksi dari pompa menurun.



Gambar 14. Impeller

Terjadinya Suara Bising Pada Bearing

Untuk mengetahui suatu pompa mengalami kerusakan atau tidak, dapat diketahui dengan cara mendengarkan dan merasakan pompa tersebut, saat dalam bekerja. Jika terdengar suara bising dan terdapat getaran yang berlebih, maka dipastikan terdapat suatu kerusakan pada pompa tersebut, suara dan getaran tersebut diakibatkan karena terjadi kelonggaran pada *bearing pompa*, yaitu antara *bearing pompa* dengan *shaft* dan antara *bearing* dengan kedudukan *bearing*. Kelonggaran tersebut akibat dari adanya gesekan beban yang sangat besar dan beban benturan yang terus menerus sehingga lama kelamaan bearing tersebut akan mengalami suatu kelonggaran dan menyebabkan suara dan getaran yang berlebih pada pompa saat akan dioperasikan. Seiring dengan usia pemakaian pompa, maka akan terjadi keausan pada beberapa komponen mesin pompa, terutama komponen yang terus menerus bergerak yaitu bearing. Tanda-tanda mendeteksi kerusakan komponen *bearing* pada mesin pompa adalah terdengar suara kasar pada saat pompa dijalankan. Penyebabnya adalah *bearing* pada pompa mengalami kerusakan, dikarenakan bocornya minyak pelumas atau terkontaminasi kotoran yang mempengaruhi daya pelumasan pada minyak tersebut.



Gambar 15. Bearing

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan pada diatas, maka dapat disimpulkan bahwa dalam upaya mengoptimalkan kinerja pompa air tipe *centrifugal pumps* untuk memenuhi kebutuhan air di PDAM Banyumili kota Rembang, memiliki beberapa kendala yaitu, kurangnya daya hisap dan tekanan pada pompa air. Hal ini dapat diatasi dengan melakukan pembersihan saringan yang kotor, melakukan perbaikan pipa yang bocor pada saluran pipa hisap dan melakukan pembersihan kerak-kerak didalam saluran hisap. Menurunnya kinerja *impeller* pada pompa yaitu disebabkan oleh terjadinya penyumbatan pada *impeller* karena adanya kotoran-kotoran sehingga permukaan *impeller* menjadi berkurang. Hal lain yang mempengaruhi kinerja *impeller* adalah keadaan permukaan dari *vane* yang sudah habis terkikis ataupun sudah tidak rata lagi. Terjadinya suara bising pada *bearing pompa* diakibatkan karena bearing pada pompa mengalami kerusakan karena bocor atau minyak pelumas terkontaminasi dengan benda asing dan dari bocoran *seal gland* sehingga mempengaruhi daya pelumasan pada minyak tersebut. Selain itu juga karena adanya gesekan antara *bearing pompa* dengan kedudukan *bearing pompa* yang menyebabkan suara dan getaran yang berlebih pada pompa saat dioperasikan. Hal ini dapat diatasi dengan cara memasang *deflector* pada poros dan pemasangan *rubber seal* pada rumah bantalan dan perbaikan pada *seal gland*.

DAFTAR PUSTAKA

- B. Nekrasov, 1967, "*Hydrolic For Aeronavitacal Engineer*", Mir Publishers, Moscow.
Casand Van, 1993, "*Pesawat Bantu Pompa*

- Sentrifugal*”, Makassar:
Perpustakaan PIP Makassar.
- Church. Ah, 1986, Alih Bahasa Oleh Ir.
Zulkifli Harahap, *Pompa dan
Blower Sentrifugal*. Penerbit
Erlangga, Jakarta.
- Denis Papin, 1968, ”*Pompa dan
Kompresor*”, Jakarta.
- Dhillon B.S, 2006. *Maintainability,
maintenance, and reliability for
engineers*. Vol 1. Plymouth : Ben
Beckman.
- Nowmen A, 1981, Alih Bahasa oleh B.S.
Anwir, *Pompa I*. Penerbit
Bhafatara, Jakarta.
- Saputro, 2010, *Mekanika Fluida*. Cetakan
keempat. PT . Glora Aksara
Pratama, Jakarta.
- Van, 1993, “*Macam-Macam Pompa*”,
Jakarta.
- Jk Bowden, 1992, “*Pesawat Bantu Pompa
Sentrifugal*”,Makasar:
Perpustakaan PIP Makasar.
- JusakJh, 2005, *Perawatan dan Perbaikan
Permesinan*. Vol 1.Jakarta : Indiva
Media Kreasi.
- Knapp Karassik dkk, 1976, *kavitasi*.
Pengaman Pers NewYork
- Suharto, 2008, ”*Manajemen Perawatan
Mesin*”, PT. Rineka Cipta Jakarta.