

Analisis *Maintenance Centrifugal Pump Tipe Eta-N 125x100-40* pada Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri

Firman Yasa Utama¹, Juan Ardi Kusuma¹

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

firmanutama@unesa.ac.id

Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perawatan Pompa Sentrifugal Tipe ETA-N 125x100-400 di Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri. Perawatan dilakukan pada komponen seperti : 1) pengecekan bearing; 2) pengecekan oli; 3) bantalan dan kopling. Metode yang digunakan dengan ceklist ulang perawatan terhadap komponen tersebut diatas, apakah telah sesuai dengan buku petunjuk perawatan. Sehingga akan diketahui komponen mana yang perlu pemeriksaan, penggantian maupun perbaikan dengan kategori baik, cukup baik dan kurang baik. Hasilnya, penambahan grease dilakukan 3 kali setiap tahun, penggantian oli dilakukan secara manual setiap 6 bulan sekali, sedangkan untuk penggantian kopling ataupun bearing dilakukan bila ada kendala pada mesin saat beroperasi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah: 1) kondisi bearing berada dalam kategori yang cukup baik karena perawatan yang teratur; 2) pengecekan oli dalam kategori yang kurang baik karena ada beberapa pompa sampai kehabisan oli; 3) bantalan dan kopling dalam kondisi yang cukup baik
Kata kunci: perawatan pompa sentrifugal, pengolahan limbah, pompa sentrifugal*

Abstract

*This research aims to know the treatment of centrifugal pumps Type ETA-125x100 N-400 in the installation of wastewater treatment industry. The treatment is performed on components like: 1) checking of bearings; 2) checking of the oil; 3) bearings and clutch. The method is used with the checklist anniversary of the treatment against the component above, would have been in accordance with the maintenance manual. So it will be known which components need repair or replacement checks, with categories good, quite good and less good. As a result, the addition of grease is done 3 times each year, replacement of oil is done manually once every 6 months, while for replacement clutch bearing or do when there are constraints on the machine while in operation. In conclusion, 1) condition of the bearing are in a category is good enough because a regular care; 2) checking the oil in the categories less well because there are some pumps until running out of oil; 3) bearings and clutch in a fairly good condition.
Keywords: treatment of centrifugal pump, waste water treatment, centrifugal pump.*

1. Pendahuluan

Kualitas pendidikan di Indonesia saat ini sangat memprihatinkan. Ini dibuktikan antara lain dengan data UNESCO tentang peringkat Indeks Pengembangan Manusia (*Human Development Index*), yaitu komposisi dari peringkat pencapaian pendidikan, kesehatan, dan penghasilan per kepala yang menunjukkan, bahwa indeks pengembangan manusia Indonesia semakin menurun.

Penelitian ini didasari oleh fakta di lapangan bahwa *maintenance* pada pompa sentrifugal. *PUMP TIPE ETA-N 125x100-40* pada instalasi pengolahan air limbah industri tidak dilakukan secara procedural sehingga berakibat pada kerusakan yang tidak terdeteksi secara periodik dan bagi user akan mengeluarkan biaya yang tidak terduga sehingga peneliti melakukan analisa metode

maintanance pompa sentrifugal. *PUMP TIPE ETA-N 125x100-40* sesuai dengan prosedur (SOP).

Tujuan penelitian ini adalah menganalisa metode *maintenance* pompa sentrifugal TIPE ETA-N 125x100-40 pada instalasi pengolahan air limbah industri.

Artikel ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam proses dan cara perawatan pompa sentrifugal kepada masyarakat pada khususnya TIPE ETA-N 125x100-40 pada instalasi pengolahan air limbah industri sehingga kerusakan yang tidak terdeteksi pada pompa sentrifugal dapat dihindari. Adanya analisis ini diharapkan diciptakan suatu acuan baku dalam perawatan pompa sentrifugal TIPE ETA-N 125x100-40 yang sampai saat ini belum ada.

2. Teori

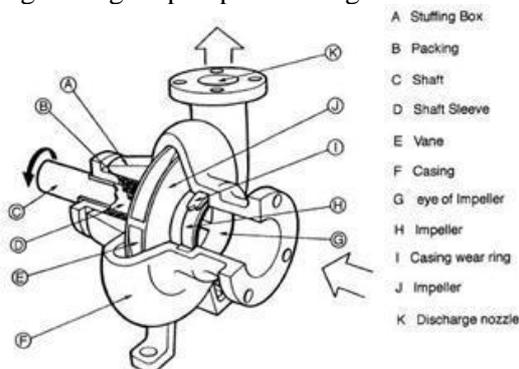
Pompa Sentrifugal yaitu pompa untuk memindahkan cairan dengan memanfaatkan gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh impeler. Pompa sentrifugal adalah termasuk kedalam jenis pompa tekanan dinamis, dimana pompa jenis ini memiliki impeller yang berfungsi untuk mengangkat fluida dari tempat yang rendah ketempat yang lebih tinggi atau dari tekanan yang lebih rendah ke tekanan yang lebih tinggi.

Pompa sentrifugal juga sering disebut sebagai pompa penyangga (*cantilever pumps*). Pompa ini menggunakan sebuah poros yang unik dan *bearing* yang membantu konfigurasi untuk memperlancar *volute* menahan di dalam *pump*, sementara *bearing* berada di luar *pump*. Ciri khas dari pompa ini adalah tidak adanya *stuffing box* untuk menyegel poros namun menggunakan sebuah "*throttle bushing*". Pada umumnya diaplikasikan dalam bagian *washer*.



Gambar 1 Pompa Sentrifugal

Bagian-bagian pompa sentrifugal



Gambar 2 Bagian Pompa Sentrifugal

a. *Stuffing Box*

Stuffing Box berfungsi untuk mencegah kebocoran pada daerah dimana poros pompa menembus *casing*.

b. *Packing*

Digunakan untuk mencegah dan mengurangi bocoran cairan dari *casing* pompa melalui poros. Biasanya terbuat dari asbes atau teflon.

c. *Shaft*

Poros berfungsi untuk meneruskan momen punter dari penggerak selama beroperasi dan tempat kedudukan *impeller* dan bagian-bagian berputar lainnya.

d. *Shaft sleeve*

Shaft sleeve berfungsi untuk melindungi poros dari erosi, korosi dan keausan pada *stuffing box*. Pada pompa *multi stage* dapat sebagai *leakage joint*, *internal bearing* dan *interstage* atau *distance sleeve*.

e. *Vane*

Sudu dari *impeller* sebagai tempat berlalunya cairan pada impeller.

f. *Casing*

Merupakan bagian paling luar dari pompa yang berfungsi sebagai pelindung elemen yang berputar, tempat kedudukan *diffusor (guide vane)*, *inlet* dan *outlet nozel* serta tempat memberikan arah aliran dari *impeller* dan mengkonversikan energi kecepatan cairan menjadi energi dinamis (*single stage*).

g. *Eye of Impeller*

Bagian sisi masuk pada arah isap impeller.

h. *Impeller*

Impeller berfungsi untuk mengubah energi mekanis dari pompa menjadi energi kecepatan pada cairan yang dipompakan secara kontinu, sehingga cairan pada sisi isap secara terus menerus akan masuk mengisi kekosongan akibat perpindahan dari cairan yang masuk sebelumnya.

i. *Wearing Ring*

Wearing ring berfungsi untuk memperkecil kebocoran cairan yang melewati bagian depan impeller maupun bagian belakang *impeller*, dengan cara memperkecil celah antara casing dengan impeller.

j. *Bearing*

Bearing (bantalan) berfungsi untuk menumpu dan menahan beban dari poros agar dapat berputar, baik berupa beban radial maupun beban axial. *Bearing* juga memungkinkan poros untuk dapat berputar dengan lancar dan tetap pada tempatnya, sehingga kerugian gesek menjadi kecil.

Cara kerja pompa sentrifugal

- a. Fluida memasuki pompa lalu dialirkan dari *suction nozzle* menuju *impeller*. Dalam keadaan awal masuk, fluida masih dalam tekanan atmosfer.
- b. Kecepatan putar dari *impeller* memberikan gaya sentrifugal pada fluida. Gaya tersebut akan menggerakkan fluida sepanjang *impeller vane* (baling-baling *impeller*) dan keluar menuju sisi sempit dimana fluida memiliki gaya yang melawan dinding *volute* yang kemudian keluar melalui *discharge nozzle*.
- c. Karena terjadi *reduksi* tekanan pada saat fluida masuk, maka fluida dialirkan ke pompa harus pada kondisi yang *kontinue*.
- d. Bentuk dari *volute* yang semakin melebar ketika menuju *discharge nozzle* dari pada posisi awal fluida memasuki *volute*. Ketika fluida dari *impeller* menabrak sisi *volute* maka kecepatan dari fluida tersebut akan meningkat. Percepatan yang terjadi pada kondisi ini sangat berhubungan dengan energi kinetiknya.
- e. Kemudian bentuk *volute* yang lebar pada posisi keluar fluida dari *impeller* akan memperlambat gerakan dari fluida. Sesaat ketika fluida mencapai posisi akhir *volute*, energi kinetik akan ditransformasikan menjadi tekanan. Tekanan inilah yang akan menggerakkan fluida

keluar dari pompa melalui *discharge nozzle* yang kemudian mengalir menuju pipa keluaran.

3. Metode

Proses penelitian pompa sentrifugal dengan judul “perawatan *centrifugal pump* tipe ETA-N 125x100-40 di instalasi pengolahan air limbah industri” dilakukan oleh penulis dalam waktu sekitar 1,5 bulan sejak pembuatan proposal.

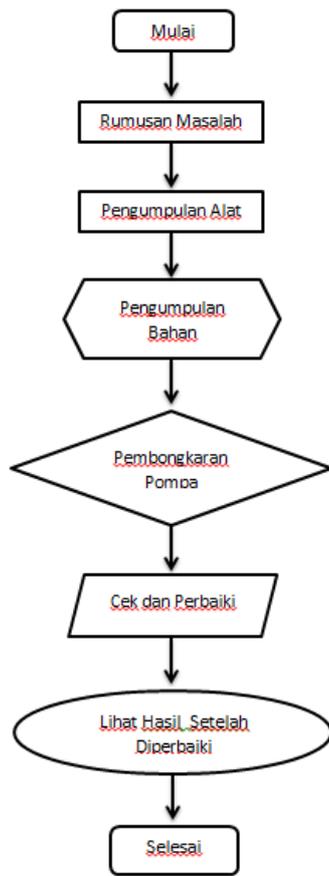
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

- 1) Tabel perawatan
- 2) Peralatan perbengkelan mekanik
- 3) Peralatan perbengkelan elektronika

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi :

- 1) Pompa Sentrifugal tipe ETA-N 125x100-400
- 2) Oli
- 3) *Grease*

Pada penelitian ini dilakukan dengan berbagai tahap dan proses sehingga mendapatkan data dan informasi yang lengkap, dengan lengkapnya data maka proses perawatan pada pompa sentrifugal dapat dilakukan dengan maksimal. Berikut adalah diagram flowchart perawatan :



Gambar 3 Diagram Flowchart Perawatan Pompa Sentrifugal

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil perawatan pada pompa sentrifugal antara lain :

Perawatan *bearing* pada pompa sentrifugal

- 1) Melihat jadwal tabel perawatan pada pompa sentrifugal
- 2) Menyiapkan *grease*



Gambar 4. *Grease*

- 3) Lepaskan baut-baut yang terpasang pada pompa

- 4) Membongkar bagian *gear box* pada penghubung pompa dan motor



Gambar 5. *Gear box*

- 5) Lepaskan *bearing* dari poros



Gambar 6. *Bearing*

- 6) Berikan *grease* pada *bushing* sebagai pelumas



Gambar 7. *Bushing*

- 7) Cek kondisi dari *bearing* apakah masih layak digunakan atau sudah waktunya untuk diganti



Gambar 8. *Bearing*

- 8) Jika *bearing* masih layak atau sudah diganti pasang kembali komponen-komponennya
- 9) Sedangkan bila sudah rusak, maka ganti *bearing* dengan yang baru
- 10) Pasang kembali *bearing* pada poros dan juga pada pompa
- 11) Kembalikan alat yang sudah dipakai pada tempat penyimpanan alat



Gambar 9. Penyimpanan alat

Perawatan oli

- 1) Melihat jadwal tabel perawatan pada pompa sentrifugal
- 2) Menyiapkan alat dan oli di tempat penyimpanan



Gambar 10. Oli



Gambar 11. Corong

- 3) Mengecek volume dan kondisi pada oli pada Pompa Sentrifugal
- 4) Menambahkan oli pada Pompa Sentrifugal



Gambar 12. Penambahan oli

- 5) Menutup kembali lubang penambah oli
- 6) Membersihkan oli disekitar lubang penambah oli
- 7) Mengembalikan alat pengisi oli ke tempat awal

Perawatan bantalan getaran dan kopling

Bantalan getaran

- 1) Cek kondisi bantalan apakah ada kebocoran atau tidak, dengan cara menyalakan pompa dan membuka saluran air bila tidak ada maka cek kondisi dari baut-baut yang terpasang dan kencangkan



Gambar 13. Pengecekan

- 2) Bila terjadi kebocoran, lepaskan baut yang terpasang pada bantalan getaran
- 3) Lepaskan bantalan getaran dari pompa dan pipa
- 4) Ganti bantalan getaran tersebut dengan yang baru



Gambar 14. Bantalan

- 5) Pasang bantalannya dan pasang baut-bautnya kemudian kencangkan
- 6) Periksa kembali apakah tidak ada kebocoran pada bantalan dengan menyalakan pompa dan membuka saluran air

Kopling

- 1) Siapkan peralatan untuk mengecek kopling
- 2) Lepaskan baut pada sambungan pompa dan motor pompa



Gambar 15. Pelepasan baut

- 3) Geser motor pompa agar kita bisa mengambil kopling
- 4) Periksa apakah *kopling* masih bagus atau tidak
- 5) Bila masih bagus maka pasang kembali kopling tersebut
- 6) Apabila kondisi *kopling* sudah koyak atau rusak maka ganti kopling tersebut dengan yang baru



Gambar 16. Kopling

- 7) Pasang *kopling* yang kondisinya bagus pada pompa
- 8) Setelah memasang *kopling* kunci dengan baut agar *kopling* tidak terlepas dengan memperhatikan keseimbangan atau presisi dari pompa dan motor, ini dimaksudkan

agar *kopling* bisa bekerja dengan maksimum dan terhindar dari keausan dini



Gambar 17. Mengatur kelurusan

- 9) Pasang kembali pelindung *kopling*

Berikut adalah Tabel perawatan pompa sentrifugal.

Unit Maintenance	Komponen Pengecekan	Keterangan
Monthly (bulanan)		
1. Kopling (penghubung)	Vibrasi (getaran) pada pompa	Elemen-elemen pengecekan pada kopling: a. Rubber (karet) b. Plat Pengecekan menggunakan alat <i>Leonova Infinity</i>
2. Bearing	Vibrasi (getaran) pada pompa	Pengecekan bearing menggunakan alat <i>Leonova Infinity</i>
3. Motor pompa	Vibrasi (getaran) pada pompa	Pengecekan getaran motor dengan alat <i>ampmeter</i>
Yearly (tahunan)		
1. Penggantian bearing	Pengecekan bearing dan penggantian dengan yang baru	Pengecekan bearing menggunakan alat <i>Leonova Infinity</i>
2. Baut pengikat pada tangki	Permukaan baut	Pengecekan dilakukan untuk mengetahui kondisi permukaan baut
3. Pemberian oli	Constant level oiler	Pemberian oli dilakukan setiap 6 bulan sekali
4. Break down motor pompa	Seluruh komponen yang terdapat pada motor pompa	Penggantian motor lama dengan motor yang baru

5. Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah

- 1) Kondisi *bearing* berada dalam kategori yang cukup baik karena perawatan yang teratur.
- 2) Pengecekan oli dalam kategori yang kurang baik karena ada beberapa pompa yang sampai kehabisan oli.
- 3) Bantalan dan kopling dalam kondisi yang cukup baik karena sering dicek kondisinya secara berulang-ulang.

Daftar Pustaka

Adhi Darmawan, Sidiq. 2016. *Pompa Sentrifugal*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

- Fachmi. 2012. *Pengolahan Limbah Cair Industri*. Universitas Esa Unggul. Jakarta.
- Edwards and Hicks. 1996. *Teknologi Pemakaian Pompa*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- PT. Torishima Guna Indonesia. 1994. *Torishima Pump Handbook*. Jakarta: Indonesia
- Sularso dan Haruo. 1991. *Pompa Dan Kompresor : Pemilihan, Perawatan dan Pemakaian*. Jakarta : PT Pradnya Paramita.