

OPTIMALISASI KINERJA POMPA UDARA SEWAGE GUNA MENJAGA KELANCARAN PROSES PENGOLAHAN HINGGA PEMBUANGAN AIR LIMBAH DI SUNCITY FESTIVAL MADIUN

Priyanto^{1*}, Santhi Wilastari¹, Dias Akbar Setiyono¹

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal,
Politeknik Bumi Akpelni, Jl. Pawiyatan Luhur II No. 17, Bendan Duwur,
Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah 50235

*Email: priyanto@akpelni.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menjabarkan tentang “Optimalisasi Kinerja Pompa Udara Sewage Guna Menjaga Kelancaran Proses Pengolahan Hingga Pembuangan Air Limbah Di Suncity Festival Madiun”. Dalam penulisan berikut ini penulis melakukan observasi dan pengamatan secara langsung di pusat perbelanjaan atau mall, serta referensi dari artikel yang ada. Data yang di dapat merupakan data murni yang di ambil langsung dari Suncity Festival Madiun. Data ini berupa unit pada STP, alat bantu, alat keselamatan kerja, data check list, dan diagram. Data ini diambil sebagai bahan pembahasan permasalahan tentang ketidakstabilan pompa blower udara saat kondisi start dan terjadinya luberan air limbah sehingga menggenangi ruangan. Ketidakstabilan putaran pada blower udara ini berpengaruh pada proses pengolahan air limbah dan penghancuran kotoran yang terkandung pada air. Hal ini menyebabkan proses penghancuran limbah menjadi terhambat dan kotoran semakin menumpuk. Dan luberan air limbah terjadi karena adanya penyumbatan sehingga air luber karena tidak bisa di buang. Pada akhirnya mengganggu operasional pengolahan hingga pembuangan air limbah ini.

Kata kunci: Blower Udara, Saluran Pembuangan Air Limbah, Pompa Udara Sewage.

Abstract

The purpose of this study is to find out and describe the Optimization of Sewage Air Pump Performance to Maintain the Smooth Process of Treatment to Wastewater Discharge at Suncity Festival Madiun. In the following writing, the author makes observations directly in shopping centers or malls, as well as references from existing articles. The data obtained is pure data taken directly from Suncity Festival Madiun. This data is in the form of units on STP, tools, work safety tools, checklist data, and diagrams. This data is taken as material for discussing problems about the instability of the air blower pump during starting conditions and the occurrence of wastewater overflow that inundates the room. The instability of rotation in this air blower affects the wastewater treatment process and the destruction of impurities contained in the water. This causes the process of destroying waste to be hampered and dirt to accumulate even more. And wastewater overflow occurs due to blockages so that the water melts because it cannot be discharged. In the end, it interferes with the operation of treatment and the disposal of this wastewater.

Keywords: Air Blowers, Wastewater sewers, Sewage air pumps

PENDAHULUAN

Sering terjadinya ketidakstabilan putaran mesin pada blower dapat mengakibatkan terganggunya performa *blower* untuk menyuplai udara sehingga dapat berakibat fatal. Jika *blower* berhenti secara mendadak. Pada akhirnya berpengaruh pada proses *blow up* dan pengadukan limbah pada *equalization tank*, karena pada *blower* udara saat kondisi mati akan berat untuk start karena tekanan air

dan lumpur yang ada pada tangki penampung. Mengingat *blower* udara adalah komponen yang berperan dalam menyuplai udara yang berasal dari udara luar, jika unit *supply* udara pada *sewage* terganggu pada akhirnya akan mengakibatkan berhentinya proses penghancuran limbah padat pada *equalization tank* sehingga dapat mengakibatkan tidak terjadinya proses penghancuran limbah. Maka dari itu melihat

begitu besarnya peran *blower* udara pada *sewage*, menuntun kita untuk lebih rajin dalam pengoptimalan yang menyeluruh terhadap seluruh komponen pendukung pada *sewage* agar dapat beroperasi secara optimal ketika beroperasi.

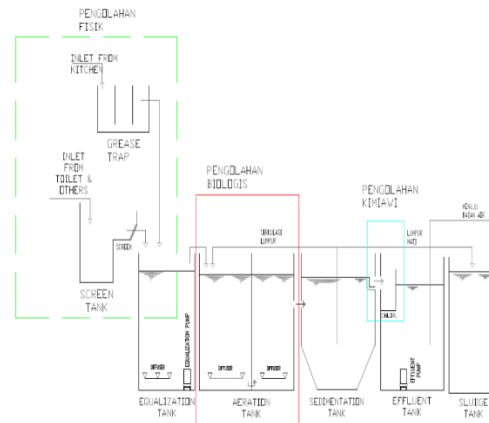
Berikut beberapa pengaruh yang dapat terjadi jika *blower* pada *sewage* kurang pengecekan, antara lain :

1. Terganggunya proses *supply* udara untuk menyuplai oksigen pada bakteri aktif sebagai penghancur limbah padat dan mengaduk limbah sehingga limbah kotoran tidak bisa hancur secara maksimal dalam jangka waktu tertentu.
2. Kurangnya minyak pelumas sehingga putaran mesin *blower* tersendat-sendat ataupun berat saat bekerja.
3. Patahnya *piston* karena panas yang berlebihan menyebabkan *metal fatig* (kelelahan metal) juga karena minyak pelumas berkurang akibat minyak pelumas masuk ke dalam ruang pembakaran secara terus menerus.
4. Putaran mesin *blower* tidak stabil akibat kekendoran pada *fan belt*.
5. *Pressure* udara yang di hasilkan oleh *blower* menurun akibat filter yang tak pernah di bersihkan.

LANDASAN TEORI

Penelitian mengenai sistem pengolahan air limbah telah dilakukan oleh Arif Widagdo (2015), dengan melakukan pengontrolan tekanan air pada pengaturan sistem *backwash*. Mudah dikonfigurasi dan dioperasikan serta jaringannya mudah dibangun dan dikembangkan seperti di mall atau pusat perbelanjaan, apartemen, rumah sakit, dan mengingat besarnya memanfaatkan air tersebut yang di harapkan berfungsi untuk memanfaatkan kembali air limbah cair (air kotor) dan yang olahan air tersebut menjadi air yang layak dibuang (air kotoran ramah lingkungan) dan di manfaatkan kembali, pentingnya mengolah dan manajemen agar air hasil dari pengolahan limbah STP ini ramah lingkungan dan umumnya hanya digunakan kembali untuk non konsumsi,

sehingga air hanya dapat digunakan atau di pakai untuk aktivitas operasional lainnya. Contohnya seperti untuk menyiram tanaman dan berbagai kebutuhan sekunder lainnya. Namun ada juga beberapa tempat, air yang diolah dari STP ini dimanfaatkan kembali untuk *flushing Toilet Bowl*.



Gambar 1. Diagram Sewage Treatment Plant Suncity Festival Madiun.

Pengertian Pompa Blower Sewage Treatment Plant.

Pompa *blower sewage* adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam *equalization tank* untuk mengaduk dan menyamaratakan campuran air dan juga sebagai penyuplai udara agar bakteri yang ada tetap dapat hidup. Pompa ini terletak di dalam STP room dan output nya berada di bagian bawah dalam tangki sehingga proses pengadukan menjadi maksimal dan tidak terjadi pengendapan lumpur di dalam tangki. Udara yang di semburkan ini merupakan udara bertekanan karena jumlah air yang ada di dalam tangki equalisasi terhitung banyak sehingga apabila tekanan ini kurang, maka udara yang di alirkan takkan mampu menekan air dalam tangki dan operasional *blower* takkan mampu bekerja sebagaimana mestinya.



Gambar 2. Blower Sewage Treatment Plant

a. Pengoperasian Blower

Pengoperasian *blower* adalah sama seperti dengan cara mengoperasikan pompa pada umumnya, waktu *start* atau *stop* harus di cek terlebih dahulu kondisi pompa itu sendiri untuk keefektifan pompa dan beban motornya (penggeraknya). Harusnya hanya satu hal saja yang perlu diperhatikan selama pengoperasian blower tersebut, yaitu melakukan pengecekan atau manajemen operasional pompa yang harus dilakukan secara rutin atau berkala. Gunanya manajemen ini adalah meminimalisir kerusakan terhadap pompa, suhu, tekanan dan kecukupan oli atau dapat dilihat dari batas kerja / jam kerja yang di ijinan sesuai manual book.

a. Pengoperasian pompa yang dimaksud diatas yaitu waktu akan melakukan *start* atau menjalankan pompa blower adalah:

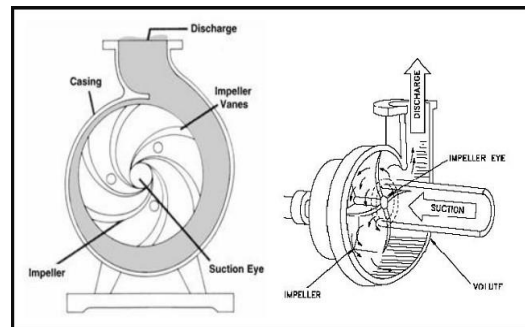
- Tutup *discharge valve*.
- Buka *suction valve*.
- Lakukan *drain* dan *vent*.
- NOL – kan Indikator PG.
- *Switch on* (beban nol) tunggu keadaan normal, amati getaran, bunyi, suhu, *pressure head*, pemakaian daya, tetesan cairan

pada sel pompa atau sambungan pompa.

- Keadaan normal tercapai.
- Buka *discharge valve*.
- Amati pemakaian daya pada pompa.
- Batas maksimum KW (pembebanan).

b. Dan pentingnya saat akan melakukan *stop* atau menghentikan pompa blower adalah :

- Tutup penuh *discharge valve*.
- Pentingnya pendataan : getaran, suhu, pemakaian daya, *pressure head* maksimum
- Keadaan normal tercapai *switch off*.
- Tutupkan *suction valve*.
- Lakukan drain(pembuangan).
- Pemeriksaan keadaan pompa.
- Pengecekan saluran dan sambungan pipa.



Gambar 3. Komponen Pompa Blower Sewage

Pemahaman tentang air limbah.

Menurut *Ehless* dan *Steel*, Air limbah atau air buangan adalah sisa air dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya, dan pada umumnya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang membahayakan bagi kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup. Untuk meminimalisir Dalam batasan yang di ijinan maka pentingnya mengelola air limbah adalah menetralsir semaksimal mungkin agar cairan dan sampah cair yang

berasal dari daerah pemukiman, perdagangan, perkantoran dan industri, bersama-sama dengan air tanah di kelola sedemikian rupa, air pemukiman warga dan air hujan yang mungkin ada. Dari keadaannya tersebut dapat disimpulkan bahwa air buangan adalah air yang tersisa (tidak terpakai) dari kegiatan manusia, baik kegiatan rumah tangga maupun kegiatan lain seperti industri, perbelanjaan atau mall, dan sebagainya. Meskipun demikian semua itu air sisa yang masih perlu di manfaatkan sesuai kebutuhannya, namun dalam kapasitas volumenya tidak terlalu besar, karena kurang lebih 80% dari air yang digunakan bagi kegiatan-kegiatan manusia sehari-hari tersebut dibuang lagi dalam bentuk yang sudah kotor (tercemar) dan pada akhirnya air limbah ini akan di salurkan kembali ke sungai dan laut dan akan digunakan oleh manusia kembali pada akhirnya. Oleh sebab itu pentingnya manajemen pengelolaan air limbah buangan supaya lebih efektif dan bisa di manfaatkan kembali atau diolah secara baik.

Air limbah ini di dapatkan dari berbagai sumber limbah dan secara garis besar penggolongan ini sebagai berikut:

- a. Air limbah yang bersumber dari hasil air rumah tangga (*domestic wastes water*), yaitu air limbah yang berasal dari pemukiman masyarakat. Air limbah masyarakat ini terdiri dari 2 fraksi penting, yaitu :
 1. Tinja (*faeces*), berpotensi mengandung mikroba pathogen
 2. Air seni (*urine*), umumnya mengandung *Nitrogen* (N) dan *Fosfor*, serta kemungkinan kecil mikro-organisme.
- b. *Grey water*, air ini hasil dari air bekas pakai misalnya selesai mencuci pakaian dan dari kamar mandi, dapur. *Grey water* sering disebut dengan kata lain *sullage*. Campuran *faeces* dan *urine* disebut sebagai *excreta*, sedangkan campuran *excreta* dengan air bilasan toilet disebut sebagai *black*

water. Mikroba *pathogen* banyak terdapat pada *excreta*. *Excreta* ini merupakan cara *transport* utama bagi penyakit bawaan.

Jenis jenis Limbah air

Berdasarkan karakteristiknya limbah air dapat digolongkan menjadi 4 macam, yaitu :

1. Limbah Cair adalah air kotor yang sudah tidak bisa di gunakan lagi dan harus di buang berwujud cairan dari limbah rumah tangga.
2. Limbah Padat adalah Limbah padat yang berasal dari limbah keseharian rumah tangga atau industri.
3. Limbah gas dan partikel Polusi udara adalah tercemarnya udara oleh beberapa partikel zat (limbah) yang mengandung partikel (asap dan jelaga), hidrokarbon, *sulfur dioksida*, *nitrogen oksida*, *ozon* (asap kabut foto kimiawi), karbon monoksida dan timah.
4. Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) yaitu limbah ini digolongkan sebagai limbah B3 dan limbah ini mengandung bahan berbahaya atau beracun yang sifat langsung maupun tidak langsung, limbah ini merusak atau mencemari lingkungan hidup atau membahayakan kesehatan manusia.

Kajian penelitian yang relevan

Untuk menulis maka penulis melaksanakan pengamatan langsung di SUNCITY FESTIVAL MADIUN. Penulis juga menggunakan referensi dan sumber yang relevan lainnya terhadap judul yang penulis ambil. Kajian penulisan yang relevan dengan judul sebagai berikut :

1. “Penilaian dan Perancangan Evaluasi Resiko Instalasi Pengolahan air limbah (IPAL)” oleh Hanif Mohammad pada tahun 2018, yang membahas tentang :
 - a. *Blower* merupakan alat yang paling rentan dalam pengolahan air limbah,

apabila alat ini mengalami kerusakan maka proses pengolahan limbah cair ini yang nantinya dibuang ke saluran irigasi menjadi buruk dan menyebabkan pencemaran lingkungan. Kondisi yang sudah tidak layak merupakan resiko yang paling utama terletak pada *blower*. Hal ini disebabkan karena kurangnya manajemen perawatan pompa dan oleh beberapa hal. Pertama umur pemakaian, semakin lama *blower* dipakai maka akan mengalami kerusakan pada alat tersebut. Kedua, kurangnya manajemen yang baik dalam pemeliharaan, alat pompa yang tidak terpelihara dengan baik maka akan pompa cepat mengalami kerusakan. Ketiga, kurangnya pengawasan, alat yang tidak diperhatikan dan diawasi secara berkala, juga dapat mengalami kerusakan pada alat tersebut.

- b. Pada pipa saluran air limbah dari toilet di dalam mall, risiko yang prioritas pertama adalah pipa, pipa merupakan hal yang paling rentan mengalami gangguan, salah satu risiko yang paling rentan diantara 2 risiko lainnya adalah limbah cair mengalami penyumbatan saluran didalam pipa, penyebab kemacetan saluran tersebut diantaranya pertama, penumpukan lemak, lemak yang bertumpuk dalam pipa akan mengganggu proses kelancaran air limbah, kedua, kotoran yang menghambat jalannya limbah cair didalam pipa, yang ketiga, konstruksi yang kurang tepat.
2. **“Evaluasi Dimensi Unit Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Rumah Sakit Dr.ERNALDI BAHAR Kota Palembang”** oleh Yenni Sofyan Mora Tahun 2015, yang membahas tentang :
- a. Didalam Bak pengontrolan dipasang *screen* (filter) dari kawat baja tahan karat, bak kontrol ini berfungsi untuk mencegah limbah padat (plastik, kaleng, kayu, dsb) agar tidak masuk

kedalam unit pengolahan limbah. Hasil pengamatan di lapangan sering ditemui sampah-sampah padat berupa plastik atau daun dan kotoran karena bar *screen* pada saluran *inlet* instalasi pengolahan tidak berfungsi dengan baik, seharusnya aliran air lancar dan sampah tidak ikut terbawa ke dalam saluran di dalam pengelolaannya, limbah dapat mempengaruhi kinerja unit pengolahan. Di dalam bak ini sebaiknya Sampah di bersihkan secara berkala, rutin setiap 1 minggu sekali maksimalnya agar tidak terjadi penyumbatan dan aliran limbah cair berjalan lancar.

- b. Berdasarkan pengamatan hasil yang di lapangan debit limbah air IPAL *Biotech* melebihi kapasitas tangki, terlihat dengan meluapnya air limbah tersebut. Dengan ukuran 1 tangki STP *Biotech* tinggi 11 m diameter 2,70 m, maka kapasitas tangki diperoleh $62.949 \text{ liter} \times 2 \text{ tangki} = 125.898 \text{ liter/hari}$ berarti volume eksisting IPAL *Biotech* ini tidak memenuhi untuk kebutuhan debit rata-rata air limbah tersebut, RS ERBA (Q) sebesar $171.450 \text{ liter/hari} = 171 \text{ m}^3/\text{hari} = 7,14 \text{ m}^3/\text{jam} = 118 \text{ liter/menit}$. Seharusnya menggunakan kapasitas tangki STP *Biotech* yang berukuran dimensi luar panjang 11 m dengan diameter 3 m. dalam ukuran besar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan penulis, gangguan dan kerusakan yang sering terjadi pada unit *blower* yang ada di Suncity Festival Madiun adalah sering terjadinya ketidakstabilan putaran *blower* nomor 2 ketika mulai bekerja dan terjadinya luberan air limbah yang disebabkan oleh penyumbatan sampah pada kipas di spidometer air pembuangan. Saya sering menjumpai hal tersebut setiap hari. Dari semua itu saya melihat bahwa *engineering* yang terlibat dalam manajemennya kurang

efisien dalam melakukan tugasnya walaupun sistem manajemen sudah ada, dengan melakukan tindakan pengoptimalan dan pengecekan pada *blower* STP.

Pengecekan *Blower* STP di Suncity Festival Madiun

Adapun pengecekan *blower* STP yang dilakukan personil *engineer* di Suncity Festival Madiun, antara lain :

1. Memeriksa ketegangan *vanbelt* pompa.
2. Pengecekan viskositas dan debit minyak pelumas.
3. *Cleaning filter* udara *blower*.
4. Pembersihan *body* luar seluruh unit *blower*.
5. *Over jam* kerjatiap 2 jam 1x secara manual.
6. Pengecekan terhadap *ampere* motor.
7. Pengecekan terhadap pressure udara *blower*.

Ketidakstabilan Putaran Pompa *Blower* Udara Saat Kondisi Start.

Dari pengecekan terencana yang dilakukan dengan tidak tepat dapat disebabkan oleh 2 faktor, antara lain :

1. Faktor Internal

Faktor internal disini adalah personil *engineering* itu sendiri, baik dari pimpinannya maupun bawahan. Manajemen perbaikan yang direncanakan tidak berjalan optimal juga personil sebagai pelaksana kurang memiliki kesadaran, inisiatif, ketelitian dan profesional dalam menjalankan manajemen dengan baik sehingga mengakibatkan kerusakan pada beberapa komponen permesinan.

2. Faktor External

Faktor external sendiri adalah suatu keadaan dimana diluar tanggung jawab. Disini personil *engineer* dalam tugasnya hanya diberi tanggung jawab untuk melakukan pengoperasian dan pengoptimalan pada permesinan yang ada di Suncity Festival Madiun. Tapi

pada kenyataan di lapangan, personil *engineer* juga melakukan pekerjaan yang diluar tanggung jawabnya sehingga mengganggu pelaksanaan tugas dan tanggung jawabnya sebagai personil *engineer*.

Terjadi Luberan Air Limbah Sehingga Menggenangi Permukaan.

Salah satu penyebab terjadinya kerusakan pada kipas pendingin ialah kurangnya pengecekan yang rutin yang dilakukan oleh *engineering* mall itu adalah salah satu penyebab terjadinya kerusakan yang di timbulkan, di dalam itu ada juga kerusakan yang dikarenakan usia yang terlalu lama tidak diganti karena kurangnya penggantian mur pengikat pada as pemutar *fan* yang tentunya menyebabkan lepasnya fan ketika terkena putaran tinggi dan masih banyak lagi bagian-bagian yang dapat rusak apabila telat dalam penggantian atau perbaikan diantaranya :

1. Kotornya permukaan pada baling-baling yang menyebabkan kenaikan berat pada putaran fan apabila di biarkan terlalu lama bisa mengakibatkan patahnya kipas satu per satu karena beban yang lebih terkena putaran yang kencang.
2. Adanya benda asing yang masuk ke area perlintasan putaran baling-baling dan juga yang sering terjadi *cover* atau pelindung *fan* tidak rata kembali dan menonjol ke area putaran baling-baling biasanya rusaknya *cover fan* itu sendiri di karenakan terkena benda keras yang tentunya mengakibatkan patahnya *fan* dengan putaran begitu kencang.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dan pembahasan dari bab sebelumnya, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan dari uraian yang penulis sampaikan sebagai berikut :

1. Ketidakstabilan putaran pompa *blower* udara disebabkan oleh 2 faktor, yaitu faktor internal dan external, faktor

internal disini disebabkan manajemen perbaikan yang direncanakan tidak berjalan optimal dikarenakan personil *engineer* sebagai pelaksana kurang memiliki kesadaran, inisiatif, dan ketelitian sedangkan faktor external dimana personil *engineer* diberi pekerjaan diluar tanggung jawabnya sehingga mengganggu pelaksanaan tugas tanggung jawabnya sebagai personil *engineer*.

2. Luberan air limbah yang menggenangi ruangan di sebabkan oleh kebocoran pada *plate* antara *water meter* dikarenakan kondisi yang sudah keropos dan tersumbatnya saluran buang air limbah sehingga ruang putarnya tertutup sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Widagdo. (2015). *Penelitian system pengolahan air limbah*.
- Ariyan S. (2016). *Pengertian Pompa Blower*.
- Bell, J. B. (1977). *Bacteriological investigation of alberta meat-packing plant wastes with emphasis on salmonella isolation*. *Appl. Environ. Mikrobiol*, 33
- Deviani¹⁷. (2018). *4 macam karakter limbah*, Brainly.
- Dewa De. (2017). *Instalasi gedung.pengolahan limbah STP*.
- Hanif M. (2018). *Penilaian dan perencanaan Evaluasi Resiko Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)*, Padang: Universitas ANDALAS.
- Haryoto Kusnoputranto. (1985). *Pemahaman tentang air limbah*.
- Salamadian. (2018). *Jenis Limbah Berdasarkan sumbernya*.
- Tubagus Rayyan Fitra. (2017). *Kompresor, fan & Blower*, Sumatra: Universitas Sumatra Utara.
- Undang-undang nomor 32 tahun 2009, tentang perlindungan dan pengolahan lingkungan hidup.
- Yenni Sofyan Mora. (2015). *Evaluasi dimensi pengolahan air limbah domestic*.