BAB IV
PERAWATAN COMPRESOR UDARA

4.1 Pengertian Perawatan

Perawatan adalah suatu kegiatan yang wajib diakukan dan memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung kegiatan produksi dalam suatu perusahaan besar manufaktur, sedangkan pada perusahaan kecil dan menengah fungsi pemeliharaan kurang mendapat perhatian dari pihak manajemen, dikarenakan masih menggunakan sistem manajemen tradisional maka manfaat tidak dapat dirasakan secara langsung pada saat perawatan peralatan dan mesin dilakukan.

Dengan melakukan perawatan secara konsisten maka dapat meningkatkan produktivitas perusahaan serta dapat memperpanjang msaa menggunakan mesin tersebut, maka bias menekan biaya produksi.

Akibat yang akan ditimbulkan dengan tidak adanya perawatan yang terjadwal dengan baik jauh lebih besar dari akibat keterlambatan bahan baku atau berkurangnya tenaga kerja, tetapi karena akibat tersebut tidak dirasakan secara langsung, maka fungsi perawatan menjadi kurang diperhatikan.

Vincent Gasperz menyatakan bahwa sistem perawatan dapat dipandang sebagai dari sistem produksi, dimana apabila sistem produksi beroperasi dengan kapasitas yang sangat tinggi maka perawatan akan menjadi intensif.

4.2 Maksud dan Tujuan Perawatan

Menurut supandi perawatan adalah suatu konsepsi dari semua aktivitas yang diperlukan untuk menjaga kualitas perawatan agartetap dapat berfungsi dengan baik seperti dalam kondisi sebelumnya.

Sedangkan tujuan pekerjaan perawatan adalah untuk melakukan perbaikan yang bersifat kualitas, meningkatkan suatu kondisi- kondisi lain supaya lebih baik dan untuk mempartahankan keandalan dari fasilitas supaya produksi lancar tanpa mengalami hambatan. Sehingga fasilitas produksi selalu dalam keadaan siap digunakan yang berarti tidak mengurangi produktivitas mesin.

Tujuan perawatan yang utama dapat didefinisikan dengan jelas sebagai berikut :

1. Untuk memperpanjang waktu pengoperasian fasilitas produksi yang digunakan semaksimal mungkin, dengan biaya perwatan yang minimum dan adanya proteksi yang aman dari investasi modal.
2. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produk atau jasa dan mendapatkan laba investasi (return of investement) yang maksimum.
3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan dan suku cadang yang diperlukan dalam keadaan darurat yang bias terjadi setiap waktu, misalnya unit komponen cadangan, unit pemadam kebakaran dan penyelamatan (K3).

4.3 Peranan Perawatan

Investasi pada pabrik dan peralatan merupakan bagian terbesar dari asset yang dimiliki perusahaan. Untuk menjaga kotinuitas dan kualitas hasil produksi serta untuk menghindari timbulnya ongkos yang lebih besar pada saat menjalankan produksi, maka perawatn yang baik dan terencana pada mesin merupakan hal yang mutlak harus dilakukan oleh manajemen produksi

Biaya yang ditimbulkan akibat dari kerusakan pada mesin adalah :

6. Ongkos hilangnya kesempatan memperoleh keuntungan
7. Ongkos memperbaiki mesin
8. Ongkos memperbaiki produk cacat

Pada umumnya tindakan perawatan yang ditujukan untuk memelihara dan memperbaiki keandalan peralatan- peralatan adalah sebagai berikut :

1. Menambah fasilitas perawatn dan jumlah mekanik, sehingga dapat diharapkan menggurangi waktu tunggu perbaikan ketika terjadi kerusakan. Selain itu penambahan fasilitas dan jumlah mekanik dapat mempersinkat waktu perbaikan.
2. Menyelenggarakan perwatan pencegahan. Tindakan perawatan pencegahan adalah suatu tindakan mesin atau mungkin penggantian beberapa komponen kritis, hal ini dilakukan setelah mesin berproduksi dalam suatu periode tertentu (preventive maintenance period).
3. Menyediakan mesin cadangan, pada tahap produksi kritis disediakan dua fasilitas produksi secara paralel. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari ongkos keterlambatan produksi. Dengan adanya dua fasilitas produksi secara paralel, maka jika salah satu rusak jalanya produksi tidak akan terganggu.
4. Penambahan komponen khusus kedalam suatu mesin atau penambahan suatu mesin tertentu kedalam suatu sistem. Tindakan ini dimaksudkan agar mesin atau sistem memiliki keandalan yang lebih tinggi. Adapun pelaksanaanya yaitu dengan memperbaiki desain teknis.

Dari cara-cara diatas untuk memelihara ataupun memperbaiki keandalan, dapat dipilih salah satu atau kombinasi beberapa cara, adapun pemilihanya tentu dengan pertimbangan ekonomi yang cukup penting.

4.4. Pentingnya Manajemen Perawatan

Pentingnya fungsi perawatan merupakan faktor yang dominan dalam dunia industri. Tujuan menjalankan suatu industri adalah mendapatkan keuntungan industri tidak hanya memproduksi barang-barang yang dijual, tetapi juga harus dapat bersaing dipasaran. Dalam hal ini yang perlu diperhatikan juga bahwa barang atau produk tersebut harus :

a) Baik kualitasnya
b) Pantas harganya
c) Diproduksi dan diserahkan kepada konsumen dalam waktu yang tepat.

Untuk memenuhi kondisi tersebut, proses produksi harus dilaksanakan dengan cara yang efisien dan efektif.

Program perawatan harus direncanakan dengan baik sehingga waktu terhentinya aktivitas produksi *(down time)* yang merugikan dapat dikurangi menjadi seminimum mungkin. Perawatan yang tidak memadai dapat mengakibatkan kehancuran (kerusakan) mesin dan fasilitas yang sangat merugikan tidak hanya dalam biaya perbaikan yang mahal, tetapi juga biaya kerugian produksi.

Dengan meningkatnya kompleksitas sistem produksi, maka fungsi perawatan merupakan suatu bagian yang tak terpisahkan dari sistem produksi. Kelancaran bagian produksi akan tergantung pada keterampilan dan organisasi bagian perwatan yang baik. Untuk kepentingan tersebut diperlukan sistem manajemen perawatan yang mengatur seluruh aktivitas dalam bidang perawatan industri.

4.4.1. Pengertian Manajemen Perawatan

Manajemen perawatan adalah pengorganisasian operasi perawatan untuk memberikan pandangan umum mengenai fasilitas industri, gagasan yang timbul mengenai pokok pikiran dalam perencanaan program perawatan, yaitu:

a. apa yang harus dirawat?
b. bagaimana cara merawatnya?
c. kapan perawatan dilakukan?

Dasar pemikiran yang sehat dan logis adalah suatu persyaratan terbaik dalam mengorganisasi kegiatan perawatan guna meningkatkan efisiensi dan efektifitas di da1am suatu perusahaan. Sedangkan tujuan dan manajemen perawatan industri adalah untuk menunjang aktivitas dalam bidang perawatan, yaitu :

a. Memperpanjang waktu pengoperasian fasilits industri semaksimal mungkin
b. Menentukan evaluasi prestasi kerja yang dapat berguna untuk manajemen secara umum dan bagi para pengawas (supervisor) perawatan khususnya.
c. Membantu dalam menciptakan kondisi kerja yang aman, baik untuk bagian operasi maupun personil perawatan lainnya dengan menetapkan dan menjaga standar perawatan yang benar.
d. Meningkatkan ketrampilan para pengawas dan para operator perawatan melalui latihan.

4.4.2 Jenis-Jenis Perawatan

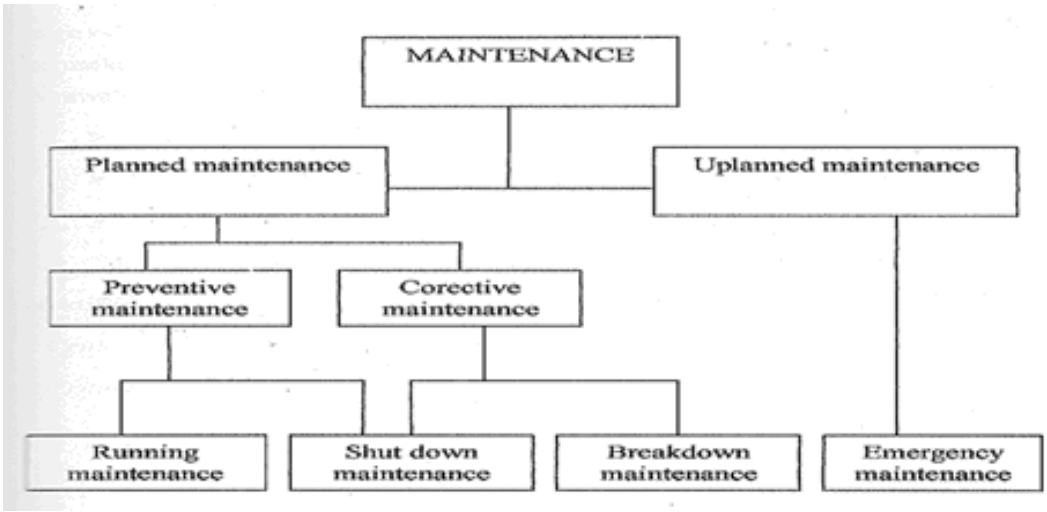
Secara garis besar perawatan dibagi menjadi 2 macam, yaitu perawatan yang direncanakan (planned maintenance) dan perawatan tak direncanakan (unplanned

maintenance). Perawatan yang direncanakan adalah pengorganisasian perawatan yang dilakukan pada jangka waktu yang panjang, terkontrol dan tercatat.

Kriteria dan perawatan yang terencana adalah:

1. Kebijakan perawatan telah dipertimbangkan dengan baik.
2. Penerapan kebijakan telah direncanakan sebelumnya.
3. Pelaksanaan perawatan dikontrol dan diarahkan untuk menunjang rencana
4. yang telah ditetapkan.
5. Adanya catatan sejarah (*maintenance history*) dan statistik untuk evaluasi hasil kebijakan lanjut yang sempurna

Perawatan yang tidak direncanakan (*unplanned maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan dalam keadaan darurat atau dalarn keadaan yang rnendesak. Berdasarkan diagram berikut dapat dapat kita lihat alur perawatan terencana dan tak terencana:



Gambar 4.1 Skema perawatan

4.4.2.1 Perawatan Pencegahan (*preventive maintenance*)

Perawatan pencegahan adalah bentuk perawatan yang dilakukan secara teratur dan berkala serta terencana untuk mengantisipasi turun atau timbulnya penurunan kondisi mesin.

Preventive maintenance juga dimaksudkan untuk mengefektifkan pekerjaan inspeksi dan kerusakan. Perawatan mi dilakukan sejak awal sebelum terjadinya kerusakan.

Perawatan penceghan meliputi beberapa aspek, yaitu:

1. Pemeriksaan periodik
2. Penyetelan dan perbaikan peralatan selagi penyimpangan sangat kecil
3. Tugas-tugas sangat rutin yang dilakukan secara kontinu.

Preventive maintenance mi sangat penting karena kegunaannya yang sangat efektif idalam menghadapi fasilitas-fasilitas produksi yang termasuk dalam golongan "*Critical unit* ". Sebuah fasilitas atau peralatan produksi akan termasuk golongan "*Critical unit* ", apabila:

2. Kerusakan fasilitas atau peralatan tersebut akan membahayakan kesehatan atau keselamatan pam pekerja.
3. Kerusakan fasilitas mi akan mempengeruhi kualitas dan produk yang dihasilkan.
4. Kerusakan fasilitas tersebut akan menyebabkan kemacetan seluruh proses produksi.
5. Modal yang ditanamkan dalam fasilitas tersebut atau harga dan fasilitas ini adaIah cukup besar atau mahal.

Dalam prakteknya *preventive maintenance* yang dilakukan dapat dibedakan atas *Routine Maintenance* dan *Periodic Maintenance*.

1. *Routine Maintenance*

Routine Maintenance adalah kegiatan pmeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara rutin misalnya setiap hal. Contohnya: pembersihan fasilitas/peralatan, pelumasan (*lubrication*) atau pengecekan olinya, serta pengecekan isi bahan bakarnya dan pemanasan (*warmingup*) dan mesin-mesin selama beberapa menit sebelum dipakai beroperasi sepanjang hari.

1. *Periodic Maintenance*

Periodic Maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara periodik atau dalam jangka waktu tertentu, misalnya setiap seminggu sekali, lalu meningkat setiap bulan sekali, dan akhirnya setiap setahun sekali.

4.4.2.2 Perawatan korektif (*corrective maintenance*)

Perawatan korektif adalah perawatan yang dilakukan untuk perbaikan atau peningkatan kondisi peralatan untuk mencapai standar yang diterima. Dalam perawatan korektif mi dapat menjadikan peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau memodifikasi rancangan peralatan lebih baik serta menghilangkan masalah-masalah yang merugikan untuk mencapai efisiensi yang tinggi. Dalam hal ini kegiatan maintenance ini hanya menunggu sampai kerusakan terjadi dahulu, baru kemudian diperbaiki.

Secara sepintas corrective maintenance lebih murah biayanya daripada mengadakan preventive maintenance. Hal ini benar selama kerusakan belum terjadi pada fasilitas/peralatan sewaktu proses produksi berlangsung. Tetapi sekali

kerusakan terjadi path fasilitas peralatan selama proses produksi berlangsung, maka akibat dan kebijaksanaan corrective maintenance saja akan lebih parah atau hebat daripada preventive maintenance. Disamping itu akan terdapat suatu kenaikan yang melonjak dan biaya-biaya perawatan dan pemeliharaan path saat terjadinya kerusakan tersebut.

4.4.2.3. Perawatan Berjalan (*running maintenance*)

Perawatan berjalan merupakan sistem perawatan yang dilakukan yang dilkukan pada saat engine sedang beroperasi. Cara perwatan ini termasuk sistem perawatan yang direncanakan untuk diterapkan pada enggine yang sedang beroperasi secara kontinu dalam melayani suatu proses produksi. Kegiatan perawatan dapat dilakukan dengan jalan memonitoring secara efektif.

Dari hasil perawatan secara terencana dan tepat dapat diharapkan menjamin kondisi engine yang sedang beroperasi tanpa adanya gangguan yang menyebabkan kerusakan.

4.4.2.4 Shut Down Maintenance

Untuk engine yang sedang beroperasi tidak dapat dilakukan proses perawatan ini. Perawatan yang dapat dilakukan pada saat engine tidak beroperasi. Perawatan ini dapat dilakukan pada waktu yang direncanakan.

4.4.2.5 Perawatan Setelah Kerusakan (*breakdown maintenance*)

Beberapa perawatan yang sedang beroperasi pada unit tersendiri atau terpisah dan proses pembuatan yang tidak berhubungan Iangsung dengan jalannya produksi. Untuk engine tersebut tidak diperlukan perawatan-perawatan pencegahan, dengan alasan biaya perawatan lebih besar bila dibanding biaya perbaikan saat terjadi kerusakan atau penggantian sesudah rusak lebih murah,

mudah dan cepat serta kehilangan waktu produksi lebih sedikit dibanthngkan perawatan. pencegahan.

Dalam hal ini mesin tersebut dibiarkan beroperasi sampai terjadi kerusakan sehingga waktu produksi tidak berkurang, contoh sistem perawatan ini dapat dilihat pada engine produksi ringan yang bila terjadi kerusakan dapat diterapkan pada industri yang mengejar target produksi pada waktu yang ditentukan.

4.4.2.6 Perawatan Darurat (*emergency maintenance*)

Emergency maintenance adalah perawatan yang dilakukan dengan tindakan yang cepat.tindakan yang dilakukan adalah mengganti suatu komponen yang rusak pada waktu mesin sedang beroperasi. Tindakan ini membutuhkan waktu yang seminimal mungkin dan pengerjaan yang seakurat mungkin

4.5 Perawatan Dalam Compressor

1. Kenaikan Temperatur

   Motor penggerak dirancang untuk digunakan pada temperatur 40˚C sampai dengan 80˚C (pada jenis 22Kw) atau 100˚C (pada jenis 37 Kw). Akan tetapi jika panas motor lebih dari normal ketika unit bekerja normal, periksa motor penggerak tersebut menurut table Perawatan diagnosa dan pencegahan pada motor dibawah ini.

2. Membersihkan Motor

   Pelihara kebersihan motor dari debu dan kotoran yang disebabkan oleh sirkulasi udara masuk. Periksa penyaring udara masuk pada motor dengan megger 500V pada saat servis periodik. Pastikan itu harus terbaca 1M Ω atau diatasnya.

3. Pemasangan kembali

   Over houl harus dilakukan selambatnya 4 tahun sekali namun pengoperasian pada lokasi yang berdebu dilakukan setiap 2 tahun sekali. Soluli dan permasalahan yang timbul dalam keseluruhan akan digambarkan pada tabel Perawatan diagnosa dan pencegahan pada motor dibawah ini.

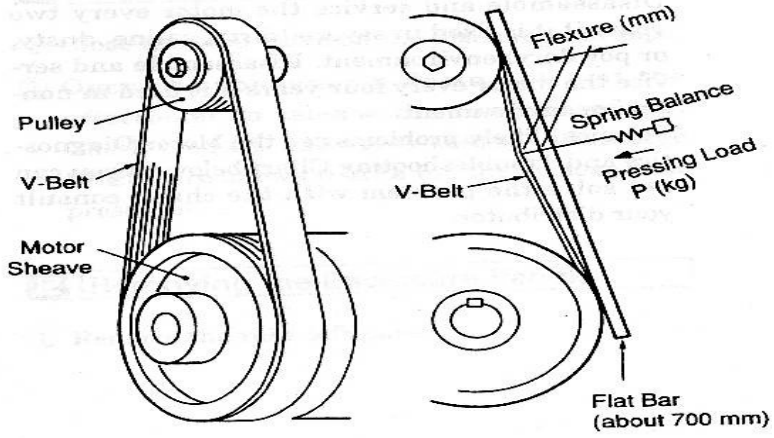
4. Sil Bantal

   Untuk menggunakan gemuk (grease) jenis high-lubricative dan long-effective, hampir tidak dapat penggantian gemuk jika beroperasi pada kondisi normal. Bantalan sama dengan membersihkan motor (membersikan CM).

4.6 V-Belt

V-Belt adalah ban mesin yang dibuat dari karet yang berlapis-lapis penampang yang berbentuk V dan sabuk itu tidak berujung. V-Belt digunakan untuk menyalurkan putaran dari motor penggerak kepada male motor. Pengguna V-belt pada putaran tinggi efisiennya dengan penggunaan roda gigi.

4.6.1 Tegangan pada V-belt



Gambar 4.2 Tegangan Pada V-Belt

Menurut tegangan pada V-belt sehingga nilai rata-rata kelenturan seperti pada table diatas. Jika V-belt terlalu keras maka akan merusak dan memecahkan poros rotor atau memngurangi waktu pemakaian pada bantalan air-end jika terlalu kendur membuat V-belt tergelicir. Gantilah V-belt yang telah direkomdasikan oleh HITACHI.

4.6.2 Perawatan Pada V-Belt.

Penyetelan tegangan V-belt adalah sebagai berikut:

1. kendurkan baut pengunci kedua baut yang berada dibagian depan dan belakang.
2. Kendurkan baut pengencang pada baut penyetel, kencangkan baut penyetel setelah mendapat setelan yang sesuai.
3. Periksa kelurusan motor dengan kelurusan lurus rotor air end harus sejajar.
4. Kencangkan baut-baut
5. Kencangkan baut pengunci dan periksa ketegangan kembali untuk memastikan
6. Putar V-belt secara manual dan pastikan itu dapat berputar dengan lancer.

4.6.2 Kontrol kapasitas

Kontrol kapasitas digunakan untuk mengukur tekanan dalam oil separator menurut tekanan atmosfir untuk menentukan dalam keadaan mengisi atau tidak mengisi dengan tujuan agar motor dapat bekerja dengan baik.

4.6.3 Jenis kapasitas control

Pada jenis HISCREW standarnya digunakan 3 jenis control kapasitas yaitu:

jenis U : Kontrol modulasi

jenis P : Kontrol motor ON dan OFF

jenis I: Kontrol jalur ON dan jalur OFF

4.7 Perawatan Pelumasan

Penggantian oil yang sesuai pada kodisi pemakaian normal bisa dilakukan pada waktu 500 jam. Cara peraktis untuk menentukan waktu penggantian oil adalah:

Penggantian pertama

500 jam penyelamaan pertama kali

Penggantian kedua

1500 jam setelah penggantian oil yang pertama atau 2000 jam setelah penyalaan pertama.

Penggantian ketiga

Setiap 2000 jam setelah penggantian oil sesudahnya.

Jangka waktu diatas didasarkan pada kondisi pengoprasian secara normal.

4.7.1 Perawatan Oil Seperator

Pada pemakaian normal, kandungan oil pada udara masih dalam batas limit tertentu jika elemen oil, seperatir buntu oil akan ikut terbuang sehingga kndungan oil pada udara akan meningkat

Periksa elemen separator pada setiap 3000 jam atau 6 bulan sekali, ganti oil separator dan bersihkan bagian dalam dari oil separator setiap 6000 jam atau satu tahun sekali.

4.7.2 Alat Perlengkapan Keselamatan

4.7.2.1 Tombol mematikan kompresor

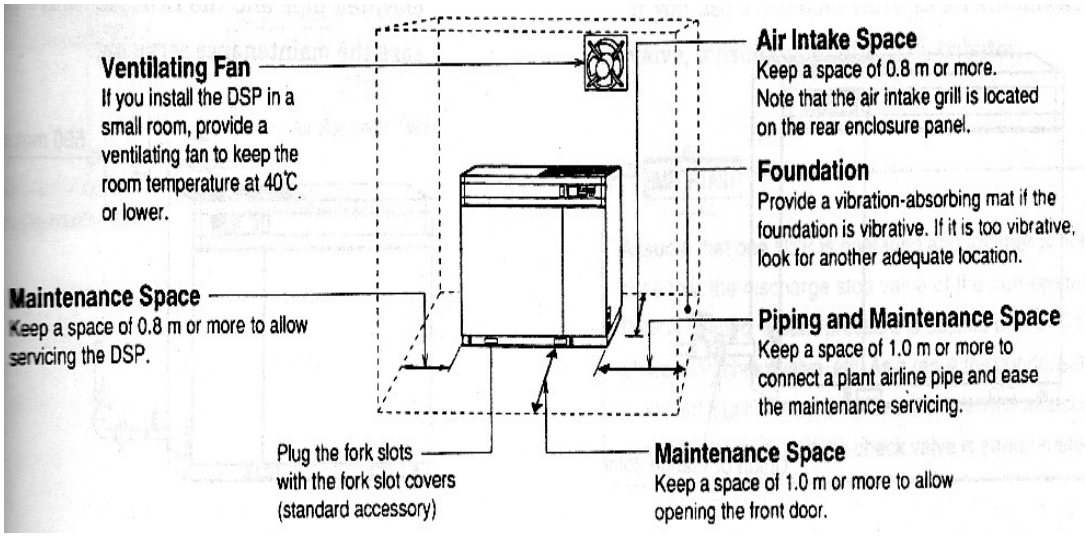
1. High Air Temperatur Shutdown Switch (1)
2. High Air Temperature Shutdown Switch (2)
3. Main Motor Thermal Overload Relay
4. Fan Motor Thermal Overload Relay
5. Low Air Pressure Differential Shutdown Switch
6. broken V-belt Shutdown Switch
7. Intergal Air Dryer Malfunction Shutdown Swith
8. low Cooling Water Pressure Difrential Shutdown Switch
9. Safety Relief Valve.

4.7.2.2 Indikator Peringatan Perawatan

1. Air inteka Filter Clogging
2. Oil Filter Clogging (Warning & Shutdown)
3. Oil separator Element Clogging
4. Low Oil Level

4.8 Instalasi kompresor

4.8.1 petujukan pemasangan.



1.Tempatkan pada ruang yang cukup, terang, dan berudara.

Keterangan :

- Kipas

  Jika lokasi tidak terlalu besar, gunakan kipas ventilasi untuk menjaga keseimbangan temperature udara disekitar unit pada suhu 40˚C atau dibawah 40˚C

- Celah Ruang

  Buat celah ruang secukupnya untuk pemasangan pipa udara dan service perawatan. Kira-kira berjarak 0,6 M atau lebih.

- Pelat

  Pasangkan plat peredam suara setelah pemasangan unit.

- Ruang untuk perawatan depan unit

  Pastikan ada ruangan sekitar 1,1 M atau lebih untuk service perawatan

- Ruang untuk perawatan belakang unit

  Pastikan ada ruang sekitar 0,6 M atau lebih untuk perawatan .

- Pondasi

  Jika lokasi terlalu bergetar, pasangkan karet bergetar dibawah unit.

- Ruang untuk perawatan dan saluran udara masuk

2. Tempatkan pada lokasi yang tidak berdebu atau kotoran dan lembab.

   - lokasi yang bocor,basement, dan lembab ini menyebabkan terjadinya kebocoran listrik, kodenssasi dan hubungan pendek
   - Barang-barang asing (mental dan pasir)

     Ini menyebabkan merusak komponen listrik dan merusak udara dan bantalan.

   - Gas korsif (gas chlorine , gas hydrogen sulfide , gas sulfurous acid, high concentrated ozane, dll)

     Ini menyebabkan pencemaran pada pelumasan dan korosi pada komponen.

3. Penempatan diatas permukaan lantai

   Pastikan cukup pelumasan, pencegahan suara berisik dan getaran

4.4.7 Perawatan umum

Tujuan perawatan antara lain:

- Dengan perawatan kompresor akan beroperasi secara maksimum
- Menghemat biaya operasi
- Menjaga performan peralatan sesuai dengan standar pabrik
- Memudahkan dalam menyusun anggaran perawatan

- Hemat biaya listrik
- Kondisi kompresor selalu prima
- Biaya perawatan rendah

Pada perkembangannya cara perawatan dapat dibagi menjadi 6 macam. Yaitu:

- Perawatan Harian
- Perawatan Periodik
- Perawatan perbaikan
- Parawatan Pencegahan
- Perawatan Berdasasarkan Kondisi Operasi mesin
- Perawatan Dengan Memonitor Kondisi Mesin

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Bahwa dalam kinerja suatu alat sangat berpengaruh dalam kerja produksi bila sudah terjadi kerusakan yang fatal dapat merugikan perusahaan,suatu alat terjadi kerusakan yang tidak di inginkan dapat mencegahnya dengan perawatan mesin secara teratur dan berkala serta terencana untuk mengantisipasi turun atau timbulnya penurunan kondisi mesin. Perawatan ini dilakukan sejak awal sebelum terjadinya kerusakan.

- pemeriksaan secara periodik
- Penyetelan dan perbaikan peralatan selagi penyimpangan sangat kecil.
- Tugas-tugas rutin yang dilakukan secara kintinyu.

5.2 Saran

Untuk mendapatkan kerja kompresor yang maksimal, karena di lihat dari efesiensi kompresor yang di dapat dari pengolahan data, maka penulisan masyarakat.

1. melakukan perawatan yang teratur terhadap kompresor yang ada, seperti pemberian pelumas terhadap bagian-bagian yang bergesekan karena dikhawartirkan ada bagian yang aus dan mencega terjadinya padas yang berlebih.
2. melakukan pergantian komponen-komponen yang telah rusak atau aus untuk mencegah terjadinya penyebaran kerusakan.
3. melakukan servis overhaul jika telah melakukan batas jam kerja yang telah ditentukan

DAFTAR PUSTAKA

1. Atlas Copco, ***Products and After Sales Support Seminar***. Bandung ,25 November 1997 PT ARINDO SAKTI.
2. Sales Manual 1 Sales Information, ***HISCREW Hitachi Oil- injected Rotary screw*** Compressor. D-026 May 1985. Hitachi Ltd. Tokyo-Japan.
3. Instrution Manual , ***DSP serias Hitachi Oil-Free Rotary screw Compressor***, DSA-506 October 1990. Hitachi, Ltd. Tokyo - Japan
4. Japanese Industrial standard, ***Testing Methods for Compressor JIS B 8320- 1968***. Translate and published by Japanese Standard Association.
5. Intruction Manual , ***HISCREW HITACHI Rotary Screw Compressor (Air Cooled),*** D-045 June 1987. Hitachi ,Ltd. Tokyo-Japan.
6. HITACHI Rotary Screw Compressor. Instruction Manual , ***HISCREW series (Water-Cooled).*** Hitachi, Ltd. Tokyo-Japan.
7. Hitachi Packaged Rotary Screw Compressor, ***HISCREW Instruction Manual***. Hitachi. Ltd. Tokyo-Japan.

DAFTAR LAMPIRAN

1. Installation Plan
2. Piping (OSP-22UA, 30UA)
3. Oil Piping (22 Kw)
4. Oil Piping (37 Kw)
5. Enclosure (22 Kw)
6. Oil Cooler