

PENGARUH *PREVENTIVE MAINTENANCE* DAN *CORRECTIVE MAINTENANCE* TERHADAP *RELIABILITY MAINTENANCE* PADA MESIN POMPA PCM DAN HK PDAM TIRTA SIAK PEKANBARU

Pardamean Sitorus¹⁾, Iwan Nauli Daulay²⁾, Anggia Paramitha²⁾

1) Mahasiswa Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Riau

2) Dosen Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Riau

Email : sitoruspardamean1199@gmail.com

The Effect Of Preventive Maintenance And Corrective Maintenance On Reliability Maintenance On Pumping Machine And Hk Pdam Tirta Siak Pekanbaru

ABSTRACT

This research was conducted on PCM and HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru machines, which aims to determine the effect of preventive maintenance and corrective maintenance on reliability maintenance. This research is a quantitative research conducted on PDAM Tirta Siak Pekanbaru. The primary data of this study were data collected using a questionnaire with a Likert scale. The results of the data were processed using SPSS for further analysis descriptively, and multiple linear regression analysis to determine the results of the research. 33 samples were selected by the Saturated sample method. The results of this study indicate that preventive maintenance has an effect on reliability maintenance at PDAM Tirta Siak Pekanbaru. Corrective maintenance has an effect on reliability maintenance at PDAM Tirta Siak Pekanbaru.

Keywords: Preventive, Corrective, Reliability, Maintenance

PENDAHULUAN

Saat ini air menjadi kebutuhan vital untuk kebutuhan rumah tangga, industri, jasa, juga instansi pemerintahan. Maka sebab itu perlu kebijakan pemerintah untuk menyediakan air yang layak untuk didistribusikan ke masyarakat, pemerintah daerah perlu melaksanakan pembangunan infrastruktur melalui Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) dengan mendirikan unit usaha yang dikelola oleh perusahaan sebagai perpanjangan tangan dari pemerintah untuk melayani masyarakat. Untuk memenuhi kebutuhan air tersebut perlu manusia, material, modal, metode, mesin, dan lingkungan (5M + E). Untuk itu diperlukan dilakukan perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan evaluasi terhadap sistem perawatan handal untuk mengurangi *downtime* pada

mesin/peralatan. Sehingga *downtime* mesin menjadi hal yang sangat perlu diperhatikan secara lebih bijak. Sebelum mesin mengalami *breakdown*, pihak industri biasanya akan melakukan kegiatan maintenance berupa *unplanned corective maintenance* yang bertujuan untuk melakukan perbaikan ketika terjadi kerusakan ataupun *overhaul*. Setiap industri dalam menjalankan aktivitas, dapat dipastikan memerlukan (5M + E) (Gumilar *et. al.* 2017). Untuk keperluan itu diperlukan investasi agar bisa mendatangkan mesin/peralatan yang tidak sedikit. Selain itu, bila mesin/peralatan sudah ada, diperlukan sumber daya manusia yang kompeten dan mampu menjalankan mesin; sistem produksi; metode manufaktur yang terstandarisasi; serta tuntunan terhadap lingkungan yang asri dan menyehatkan bagi orang yang bekerja dan tinggal

disekitar perusahaan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kelancaran proses produksi adalah keandalan peralatan. Perawatan peralatan yang baik berdampak pada penyelesaian proses produksi sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

Peranan terhadap kebutuhan air menjadi salah satu faktor kritis yang perlu diberi perhatian dengan cara menjaga agar kondisi fasilitas produksi atau mesin yang digunakan dapat beroperasi dengan baik. Perawatan atau pemeliharaan (*maintenance*) adalah konsepsi dari semua aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas fasilitas/mesin agar dapat berfungsi dengan baik seperti kondisi awal (Ansori dan Mustajib, 2013). Menurut Setiawan (2008) pemeliharaan merupakan tindakan merawat mesin atau peralatan pabrik dengan memperbaharui umur masa pakai dan kegagalan atau kerusakan mesin. Pentingnya pemeliharaan bertujuan untuk produktifitas berkelanjutan, kualitas tinggi dan organisasi kompetitif (Mwanza dan Mbohwa, 2017). Menurut Kurniawan (2013) pentingnya dilakukan pemeliharaan untuk meminimasi *downtime* sehingga aktivitas proses transformasi bahan baku menjadi produk dapat berjalan dengan baik, sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat sebelumnya. Menurut Franciosi *et. al.* (2017) berdasarkan hasil penelitiannya pentingnya penerapan pemeliharaan berkelanjutan dapat membawa manfaat bagi etika dan citra perusahaan, mampu meminimalkan biaya produksi, serta dapat membantu mengevaluasi kebijakan pemeliharaan yang dilakukan. Proses pemeliharaan yang dilakukan dapat mempengaruhi tingkat ketersediaan (*availability*) fasilitas produksi, laju produksi, kualitas produk akhir (*end product*), ongkos produksi, dan keselamatan operasi. Faktor-faktor ini selanjutnya akan mempengaruhi tingkat keuntungan (*profitability*) perusahaan.

Proses perawatan yang dilakukan tidak saja membantu kelancaran produksi sehingga produk yang dihasilkan tepat waktu diserahkan kepada pelanggan, tetapi juga menjaga fasilitas tetap dalam efektif dan efisien dimana sasarannya adalah mewujudkan nol kerusakan (*zero breakdown*) pada mesin-mesin yang beroperasi (Ansori dan Mustajib, 2013). Menurut Pires *et. al.* (2015) berdasarkan hasil penelitiannya bahwa diperlukan untuk lebih banyak membahas dampak dari pemeliharaan industri pada keberlanjutan organisasi dan sebaliknya. Koneksi antara pemeliharaan dan keberlanjutan harus dieksplorasi lebih lanjut dalam literatur. Pemeliharaan bertujuan untuk memaksimalkan umur ekonomis peralatan atau produksi. Selain itu, meminimalkan frekuensi kerusakan dan kegagalan proses operasi serta menjaga keamanan peralatan. Menurut Lofsten, Hans (2015) berdasarkan hasil penelitiannya bahwa Pemeliharaan sangat penting untuk menjaga kinerja namun sering berlawanan dengan bagian produksi, pemeliharaan sering dianggap sebagai aktifitas sekunder dari produksi.

Masalah pemeliharaan mempunyai kaitan erat dengan tindakan pencegahan (*preventive*) dan perbaikan (*corrective*) serta keandalan (*reliability*). Tindakan problematika perawatan tersebut dapat berupa : pemeriksaan (*inspection*), *service*, penggantian komponen (*replacement*), perbaikan (*repairment*) dan *overhaul*. *Preventive maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang menyebabkan fasilitas produksi menjadi rusak pada saat digunakan dalam berproduksi (Ansori dan Mustajib, 2013). Pentingnya *preventive maintenance* yaitu dapat mendeteksi kerusakan sehingga departemen pemeliharaan sudah mempertimbangkan kerusakan mesin jika tiba tiba terjadi.

Corrective maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan pada peralatan sehingga peralatan tidak berfungsi dengan baik (Ansori dan Mustajib, 2013). *Corrective maintenance* biasanya dilakukan pada mesin atau peralatan produksi yang sedang beroperasi secara abnormal (mesin masih dapat beroperasi tetapi tidak optimal). *Breakdown maintenance* merupakan kegiatan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan namun untuk memperbaikinya harus menyiapkan perlengkapan lainnya untuk pelaksanaan tersebut.

Untuk tempat penelitian yang berkaitan dengan tema penelitian penulis mengambil tempat di PDAM Tirta Siak Pekanbaru. Untuk menjaga agar proses pengolahan air tetap berjalan dengan lancar dan baik, pihak perusahaan melakukan kegiatan perawatan terhadap mesin-mesin dan peralatan. Hal ini penting karena kerusakan satu mesin dapat menyebabkan terhentinya kegiatan pengolahan yang menimbulkan kerugian terhadap perusahaan dan pelayanan.

Agar proses produksi/pengolahan air berjalan lancar maka mesin dan peralatan harus memiliki *Availability* yang tinggi. Sedangkan nilai *availability* dari standar perusahaan kelas dunia adalah 90% atau lebih (Suhendra, 2005), perlunya sebuah kebijakan perawatan dan persediaan part mesin kritis agar kegiatan perawatan menjadi lancar. Ketersediaan (*availability*) merupakan perbandingan waktu ketersediaan alat dapat digunakan sesuai dengan fungsinya terhadap total waktu yang tersedia untuk beroperasi. Ketidaktersediaan alat dapat disebabkan oleh : (1) Dilakukan kegiatan perbaikan (*overhaul*), (2) Adanya kegiatan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) (3) Adanya perawatan (*corrective*). Periode waktu dimana alat/fasilitas dalam keadaan tidak dapat dipakai/dioperasikan disebut *downtime*. Semakin tinggi *availability* berarti

semakin kecil *downtime* peralatan. *Availability* peralatan yang tinggi tergantung pada faktor kehandalan peralatan, cara penggunaannya dan perawatannya. Perawatan didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang dilakukan untuk menjamin bahwa sebuah aset dapat melakukan fungsinya pada standar yang diinginkan. Perawatan aset yang baik harus berpegang pada konsolidasi, simplikasi, produktivitas yang tinggi, serta biaya perawatan serendah-rendahnya. Berdasarkan pengertian diatas, prinsip kegiatan perawatan adalah menghindari *breakdown* tidak terencana dan menekan *downtime*. Untuk pihak perusahaan bagian departement manajemen operasional dan perawatan membuat kebijakan perawatan yang mencakup perencanaan, organisasi, aksi dan kontrol.

Kegiatan perawatan yang dilakukan untuk mengatasi kegagalan atau kerusakan yang ditemukan selama masa waktu *preventive maintenance*. Pada umumnya, Perawatan *corrective* bukanlah aktivitas perawatan yang terjadwal, karena dilakukan setelah sebuah komponen mengalami kerusakan dan bertujuan untuk mengembalikan kehandalan sebuah komponen atau sistem ke kondisi semula. Adapun jenis dan kapasitas mesin PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru pada tabel 1

Tabel 1 Jenis dan Kapasitas Mesin PDAM

No	Jenis Mesin	Lokasi	Produksi (/Detik)	Daya Terpasang (KW)	Kondisi
1	PCM 1	Pekanbaru	80 Liter	75	Beroperasi
2	PCM 2	Pekanbaru	80 Liter	75	Beroperasi
3	PCM 3	Pekanbaru	80 Liter	75	Beroperasi
4	HK 1	Pekanbaru	80 Liter	75 - 150	Beroperasi
5	HK 2	Pekanbaru	80 Liter	75 - 150	Beroperasi
6	HK 3	Pekanbaru	40 Liter	37	Beroperasi

Sumber : PDAM Tirta Siak Pekanbaru

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan PDAM Tirta Siak Pekanbaru memiliki 6 unit mesin untuk memproduksi/pengolahan air. Produksi dari setiap mesin /detik maksimal 80 liter

dan minimal 40 liter dimana kapasitas maksimal mesin adalah 150 KW untuk mesin HK 1 DAN HK 2 dan memiliki kapasitas minimal mesin 37 KW untuk mesin HK3. Kapasitas mesin pada PCM 1 sampai PCM 3 memiliki kapasitas 75 KW. Untuk semua mesin dari PCM 1 Sampai dengan HK 3 saat ini semua sedang beroperasi dengan baik sampai saat ini. Dari jumlah air yang di produksi akan di distribusikan kepada masyarakat untuk memenuhi kebutuhan pasokan air setiap hari, selebihnya digunakan untuk cadangan PDAM Tirta Siak Pekanbaru.

Tabel 2 Jadwal Pemeliharaan

NO	1	2	3	4	5	6
Jenis Mesin	PCM 1	PCM 2	PCM 3	HK 1	HK 2	HK 3
Januari	I	√	√	√	√	√
	II	√	√	√	√	√
	III	√	√	√	√	√
	IV	√	√	√	√	√
Februari	I	√	√	√	√	√
	II	√	√	√	√	√
	III	√	√	√	√	√
	IV	√	√	√	√	√
Maret	I	√	√	√	√	√
	II	√	√	√	√	√
	III	√	√	√	√	√
	IV	√	√	√	√	√
April	I	√	√	√	√	√
	II	√	√	√	√	√
	III	√	√	√	√	√
	IV	√	√	√	√	√
Mei	I	√	√	√	√	√
	II	√	√	√	√	√
	III	√	√	√	√	√
	IV	√	√	√	√	√
Juni	I	√	√	√	√	√
	II	√	√	√	√	√
	III	√	√	√	√	√
	IV	√	√	√	√	√
Juli	I	√	√	√	√	√
	II	√	√	√	√	√
	III	√	√	√	√	√
	IV	√	√	√	√	√
Agustus	I	√	√	√	√	√
	II	√	√	√	√	√
	III	√	√	√	√	√
	IV	√	√	√	√	√
September	I	√	√	√	√	√
	II	√	√	√	√	√
	III	√	√	√	√	√
	IV	√	√	√	√	√
Oktober	I	√	√	√	√	√
	II	√	√	√	√	√
	III	√	√	√	√	√
	IV	√	√	√	√	√
November	I	√	√	√	√	√
	II	√	√	√	√	√
	III	√	√	√	√	√
	IV	√	√	√	√	√
Desember	I	√	√	√	√	√
	II	√	√	√	√	√
	III	√	√	√	√	√
	IV	√	√	√	√	√

Sumber : PDAM Tirta Siak Pekanbaru

Keterangan :

- √ : Perawatan mesin
- △ : Penggantian sparepart
- : Kerusakan Mesin (*Engine breakdown*)

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa setiap mesin mengalami kerusakan (*breakdown*) sehingga harus dilakukan pemeliharaan dengan cara *breakdown/corrective maintenance* yaitu pergantian *sparepart*.

Namun, bagian pemeliharaan mengalami kendala *sparepart* atau tidak siapnya terhadap pemeliharaan yang akan dilaksanakan. Menurut Ansori dan Mustajib (2013) *breakdown maintenance* merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan pada mesin tidak bisa beroperasi lagi setelah terjadi kerusakan namun untuk memperbaikinya harus menyiapkan perlengkapan lainnya untuk pelaksanaan tersebut. Sehingga bagian pemeliharaan membutuhkan waktu berbulan-bulan dan tidak dapat melakukan perbaikan sebelum *sparepart* datang. Maksud dari tindakan perbaikan ini adalah agar fasilitas atau peralatan tersebut dapat dipergunakan kembali dalam proses produksi sehingga proses produksinya dapat berjalan lancar kembali karena faktor ini dapat menjadi penghambat kegiatan produksi. Oleh karena itu, kebijaksanaan untuk melaksanakan *breakdown maintenance* saja tanpa *preventif maintenance* akan menimbulkan akibat-akibat yang dapat menghambat ataupun memacetkan kegiatan produksi apabila terjadi suatu kerusakan yang tiba-tiba pada fasilitas produksi yang digunakan. Berikut tabel jumlah produksi pada tahun 2020 sebagai berikut :

Tabel 3 Jumlah Produksi Perbulan Tahun 2020

No	Bulan	Jumlah produksi	Jumlah distribusi
1	Januari	445,938 M ³	399,128 M ³
2	Februari	442,208 M ³	392,375 M ³
3	Maret	420,358 M ³	367,674 M ³
4	April	442,401 M ³	390,244 M ³
5	Mei	462,947 M ³	411,361 M ³
6	Juni	405,928 M ³	356,777 M ³
7	Juli	463,575 M ³	416,910 M ³
8	Agustus	445,570 M ³	397,161 M ³
9	September	442,320 M ³	393,066 M ³
10	Oktober	428,331 M ³	378,651 M ³
11	November	428,331 M ³	382,420 M ³
12	Desember	428,331 M ³	378,582 M ³

Sumber : Laporan Bagian Teknik Produksi PDAM Tirta Siak Pekanbaru

Berdasarkan Tabel 3 produksi air di PDAM Tirta siak pada bulan Januari berjumlah 445,938 M³, pada bulan

Februari sedikit menurun menjadi 442,208 M³, pada bulan Maret lumayan menurun menjadi 420,358 M³, pada bulan April kembali naik menjadi 442,401 M³, pada bulan Mei lumayan naik menjadi 462,947 M³, pada bulan Juni mengalami penurunan menjadi 405,928 M³, pada bulan Juli mengalami kenaikan menjadi 463,575 M³, pada bulan Agustus mengalami penurunan menjadi 445,570 M³, pada bulan September kembali mengalami penurunan menjadi 442,320 M³, pada bulan Oktober kembali mengalami penurunan menjadi 428,331 M³ sampai bulan November dan Desember yang diakibatkan oleh mesin yang mengalami kerusakan dan berkurangnya produktivitas dari mesin tersebut.

Tabel 4 Data Tingkat Kerusakan Mesin Tahun 2020

No	Nama mesin	Tingkat kerusakan (kali)	Tahun perolehan mesin	Jenis Kerusakan
1	PCM 1	12	2009	Sedang dan Berat
2	PCM 2	8	2010	Sedang
3	PCM 3	4	2010	Sedang dan Ringan
4	HK 1	16	2011	Ringan dan Berat
5	HK 2	9	2011	Ringan
6	HK 3	14	2013	Sedang dan Berat
Total		63		

Sumber : Laporan Mekanikal PDAM Tirta Siak Pekanbaru

Berdasarkan Tabel 4 dimana masing-masing mesin mengalami kerusakan diantaranya mesin PCM 1 mengalami kerusakan 12 kali dengan jenis kerusakan sedang dan berat, mesin PCM 2 mengalami kerusakan 8 kali dengan jenis kerusakan sedang, mesin PCM 3 mengalami kerusakan 4 kali dengan jenis kerusakan sedang dan ringan, mesin HK 1 mengalami kerusakan 16 kali dengan jenis kerusakan ringan dan berat, sedangkan mesin HK 2 mengalami kerusakan 9 kali dengan jenis kerusakan ringan, dan mesin HK 3 mengalami kerusakan 14 kali dengan

jenis kerusakan sedang dan berat dengan total tingkat kerusakan sebanyak 63 kali dengan rata-rata kerusakan sedang sampai berat. Sehingga kondisi diatas dapat disimpulkan diperlukannya *maintenance* atau pemeliharaan.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin Pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru ?
2. Bagaimana pengaruh *preventive maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin Pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru ?
3. Bagaimana pengaruh *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin Pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru ?

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh dari *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin Pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru.
2. Untuk mengetahui pengaruh dari *preventive maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin Pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru.
3. Untuk mengetahui pengaruh dari *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin Pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru.

Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis
Penelitian ini merupakan kesempatan yang baik untuk menerapkan teori yang dipelajari dibangku kuliah di bidang *Maintenance* sehingga dapat membuat implikasi manajerial yang

dapat menjadi saran bagi obyek penelitian.

2. Bagi Perusahaan

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi PDAM Tirta Siak dalam praktiknya menjalankan aktivitas *Maintanance* guna untuk mencapai tujuan perusahaan serta menjaga keandalan produksi secara kontinuitas.

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

Maintanance

Maintenance yang dalam bahasa Indonesia biasa disebut pemeliharaan atau perawatan merupakan suatu fungsi dalam suatu industri manufaktur yang sama pentingnya dengan fungsi- fungsi lain seperti produksi. Menurut Kurniawan (2013) perawatan adalah aktivitas pemeliharaan, perbaikan, penggantian, pembersihan, penyetelan dan pemeriksaan terhadap objek yang dirawat. Perawatan juga dikatakan sebagai bentuk kegiatan yang dilakukan untuk mencapai hasil yang mampu mengembalikan item atau mempertahankannya pada kondisi yang selalu dapat berfungsi (Ansori dan Mustajib, 2013). Pemeliharaan (*maintenance*) dikatakan sebagai beberapa aktivitas termasuk dalam menjaga perlengkapan sistem dalam mengerjakan pesanan (Heizer dan Render, 2017). Pemeliharaan (*maintenance*) suatu kombinasi dari setiap tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau untuk memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima (Basuki dan Daryanto, 2017). Konsep ini berawal dari keinginan manusia untuk memperoleh kenyamanan dan keamanan terhadap objek yang dimilikinya, sehingga dapat memenuhi kebutuhan manusia, dapat berfungsi dengan baik dan dapat bertahan dalam jangka waktu yang diinginkan. Selain itu perawatan juga berawal dari kegiatan

manusia yang memiliki sistem yang lebih teratur, rapi, bersih, dan fungsional.

Tujuan Maintenance

Secara umum manajemen perawatan industri memiliki tujuan yaitu:

1. Mengatasi segala permasalahan, yang berkenaan dengan kontinuitas aktivitas produksi.
2. Memperpanjang umur pengoperasian peralatan dan fasilitas industri.
3. Meminimasi *downtime*, yaitu waktu selama proses produksi terhenti (waktu menunggu) yang dapat mengganggu kontinuitas proses.
4. Meningkatkan efisiensi sumber daya produksi.
5. Peningkatan profesionalisme personil departemen perawatan industri.
6. Meningkatkan nilai tambah produk. sehingga perusahaan dapat bersaing dipasar global.
7. Membantu para pengambilan keputusan, sehingga dapat memilih solusi optimal terhadap kebijakan perawatan fasilitas industri.
8. Melakukan perencanaan terhadap perawatan preventif, sehingga memudahkan dalam proses pengontrolan aktivitas perawatan.
9. Mereduksi biaya perbaikan dan biaya yang timbul dari terhentinya proses karena permasalahan keandalan mesin (Kurniawan, 2013).

Corrective Maintenance

Menurut Ansori dan Mustajib (2013), *corrective maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Kegiatan *corrective maintenance* yang dilakukan sering disebut dengan kegiatan perbaikan atau reparasi.

Pemeliharaan atau perawatan perbaikan merupakan pemeliharaan yang harus dilakukan karena adanya kerusakan-kerusakan mesin dan peralatan

produksi yang dipergunakan dalam proses produksi dari perusahaan yang bersangkutan (Ahyari, 2002). Sedangkan menurut Heizer dan Render (2017) perbaikan pemeliharaan kerusakan (*breakdown maintenance*) merupakan perawatan yang terjadi ketika peralatan gagal dan harus diperbaiki dalam kedaruratan atau dasar prioritas.

Tujuan *Corrective Maintenance*

Strategi *breakdown/corrective maintenance* juga dikatakan sebagai "*run to failure*". Dimana suatu keputusan untuk mengoperasikan peralatan sampai terjadi kerusakan karena ditinjau segi ekonomis tidak menguntungkan untuk melakukan perawatan. Berikut beberapa alasan mengapa keputusan tersebut diambil :

1. Biaya yang dikeluarkan lebih sedikit apabila tidak melakukan perawatan pencegahan.
2. Kegiatan perawatan pencegahan terlalu mahal daripada mengganti peralatan yang rusak.

Preventive Maintenance

Preventive Maintenance (perawatan pencegahan) adalah inspeksi secara periodik untuk mendeteksi kondisi yang dapat menyebabkan mesin rusak (*breakdown*) atau terhentinya proses sehingga dapat mengembalikan kondisi peralatan seperti pada saat awal peralatan tersebut ada (Kurniawan, 2013). *Preventive maintenance* juga merupakan proses deteksi dan perawatan dari ketidaknormalan peralatan sebelum timbul kerusakan yang menyebabkan kerugian. Menurut Assauri (2016) *preventive maintenance* meliputi pelaksanaan inspeksi rutin dan kegiatan *service*, serta upaya untuk menjaga agar fasilitas tetap dalam kondisi operasi yang baik. Pemeliharaan atau perawatan pencegahan ini merupakan pemeliharaan yang bertujuan agar mesin dan peralatan produksi dapat berjalan dengan normal (Ahyari, 2002). Pemeliharaan

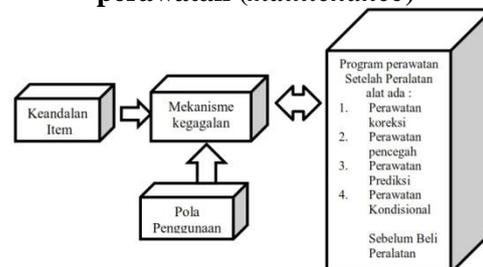
pencegahan (*preventive maintenance*) juga dikatakan sebagai rencana yang meliputi inspeksi rutin, pemberian layanan, dan menjaga fasilitas dalam perbaikan yang tepat untuk mencegah kegagalan (Heizer dan Render, 2017).

Corrective Maintenance

Menurut Ansori dan Mustajib (2013), *corrective maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Kegiatan *corrective maintenance* yang dilakukan sering disebut dengan kegiatan perbaikan atau reparasi.

Pemeliharaan atau perawatan perbaikan merupakan pemeliharaan yang harus dilakukan karena adanya kerusakan-kerusakan mesin dan peralatan produksi yang dipergunakan dalam proses produksi dari perusahaan yang bersangkutan (Ahyari, 2002). Sedangkan menurut Heizer dan Render (2017) perbaikan pemeliharaan kerusakan (*breakdown maintenance*) merupakan perawatan yang terjadi ketika peralatan gagal dan harus diperbaiki dalam kedaruratan atau dasar prioritas.

Gambar 1 Diagram Hubungan antara Keandalan (*Reliability*) dengan perawatan (*maintenance*)



Sumber : Ansori dan Mustajib

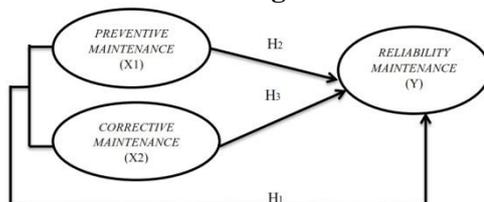
Failure Rate Function

Dikenal sebagai nilai resiko atau fungsi nilai kerusakan (kesalahan). Nilai kerusakan dapat dikategorikan menjadi 3, antara lain:

1. *Increase Failure Rate (IFR)*
Terjadi bila karakteristik kerusakan meningkat (bertambah), misalnya kerusakan mesin akibat korosi, usia, *fatigue*, friksi. Hal ini dapat diantisipasi dengan melakukan perawatan preventif, penggantian *spare part* dan teknologi, dengan kata lain *part* tidak berfungsi dapat diperbaiki, dan mesin tetap bekerja. Kondisi ini biasa disebut *wear-out*.
2. *Decrease Failure Rate (DFR)*
Terjadi jika karakteristik kerusakan menurun (berkurang), misalnya kerusakan cacat proses, retak, *spare part* yang reject, kontrol kualitas yang buruk, dan kemampuan kerja yang buruk. Hal ini dapat diantisipasi dengan melakukan perawatan *screening*. Kontrol kualitas, dan *test level* penerimaan. Kondisi seperti ini memiliki karakteristik yang biasa disebut *burn-in*.
3. *Constant Failure Rate (CFR)*
Terjadi bila kerusakan konstan, misalnya kerusakan mesin akibat *human error*, dan lingkungan. Hal ini dapat diantisipasi dengan melakukan *redundancy*, dan pelatihan. Kondisi mesin berada dalam kondisi prima. yang disebut *useful-life* (Kurniawan, 2013).

Kerangka Penelitian

Gambar 2 Kerangka Penelitian



Sumber : Sugiyono (2014).

Hipotesis Penelitian

Menurut Sugiyono (2014) hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, oleh karena itu rumusan masalah penelitian biasanya disusun dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara, karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data. Hipotesis Juga dinyatakan sebagai jawaban teoritis terhadap rumusan. Adapun hipotesis yang akan diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat pengaruh antara *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* pada mesin pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru.
2. Terdapat antara *preventive maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru.
3. Terdapat pengaruh antara *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance* pada mesin pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis mengadakan penelitian di PDAM Tirta Siak Pekanbaru, JL. Kayu Mas, Tampan, Kec. Payung Sekaki, Kota Pekanbaru, Riau. Penelitian ini mulai dilakukan mulai tanggal 19 April 2021 Sampai dengan 03 September 2021

Jenis dan Sumber Data

Jenis Data

Dalam menganalisis masalah, data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data Kuantitatif, yaitu analisis yang dilakukan terhadap data yang diperoleh dari kuesioner dan

wawancara yang dilakukan dengan karyawan bagian operasional, produksi dan *maintenance*.

Sumber Data

Sumber data yang diperlukan dalam penelitian adalah:

1. Data Primer

Sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. (Sugiyono, 2014)

2. Data Sekunder

Merupakan sumber tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. (Sugiyono, 2014)

Populasi

Sugiyono (2014) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dari penelitian ini sebanyak 33 orang yang terdiri dari 12 orang bagian *maintenance*, 14 orang bagian produksi, dan 7 orang bagian operasional.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data dan informasi yang akan dijadikan bahan penulisan ini, maka penulis menggunakan teknik pengumpulan data yaitu sebagai berikut:

Wawancara (Interview)

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data, apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil. (Sugiyono, 2014). Dalam hal ini yakni wawancara langsung pada karyawan bagian operasional, produksi, dan *maintenance* pada PDAM Tirta Siak Pekanbaru yang dianggap berwenang.

Kuesioner (Angket)

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2014).

Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Dokumen berbentuk gambar, misalnya foto, gambar hidup, sketsa dan lain-lain. (Sugiyono, 2014).

Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional adalah rumusan yang mengenai kasus atau variabel yang akan dicari untuk dapat ditemukan dalam penelitian dalam dunia nyata, di dunia empiris atau lapangan yang dialami. Variabel penelitian dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi dua, yaitu variabel independen (bebas) dan variabel dependen (terikat). Penelitian ini mempunyai dua variabel independen dan satu variabel dependen. Variabel independen dalam penelitian ini yaitu *preventive maintenance* (X1) dan *corrective maintenance* (X2), sedangkan variabel dependen dalam penelitian ini yaitu *reliability maintenance* (Y1).

Metode Analisis Data

Skala pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui tanggapan dari responden adalah dengan menggunakan skala ordinal. Menurut Sugiyono (2014) skala ordinal adalah skala pengukuran yang tidak hanya menyatakan kategori, tetapi juga menyatakan peringkat *construct* yang diukur". Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak ukur menyusun item-item instrumen kuesioner yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan. Adapun jawaban dari setiap item kuesioner yang menggunakan skala ordinal.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Instrumental

Untuk mencari data terhadap permasalahan yang ada maka peneliti menyebarkan kuesioner kepada responden untuk dijawab dengan sebenar-benarnya. Kuesioner yang diberikan menggunakan skala likert. Keabsahan suatu hasil penelitian sangat ditentukan oleh alat ukur yang digunakan. Untuk mendapatkan data tersebut dilakukan uji coba melalui penyebaran kuesioner. Kuesioner yang sudah disebar kepada responden, yang menjadi sampel terlebih dahulu harus di uji coba validitas dan reliabilitasnya.

Hasil Uji Validitas

Tabel 5 Hasil Pengujian Validitas

No	Variabel	Indikator	r hitung	r tabel	Ket
1	Preventive maintenance	X1.1	0,518	0,344	Valid
		X1.2	0,567		Valid
		X1.3	0,509		Valid
2	Corrective maintenance	X2.1	0,605	0,344	Valid
		X2.2	0,692		Valid
		X2.3	0,618		Valid
		X2.4	0,729		Valid
		X2.5	0,696		Valid
		X2.6	0,755		Valid
3	Reliability maintenance	Y1.1	0,770	0,344	Valid
		Y1.2	0,766		Valid
		Y1.3	0,839		Valid
		Y1.4	0,842		Valid

Sumber : Data Olahan SPSS

Hasil pengujian validitas menggunakan spss memperlihatkan bahwa seluruh variabel kuesioner sudah memenuhi persyaratan minimum untuk dikatakan valid karena r hitung $>$ r tabel 0,3440

Hasil Uji Reliabilitas

Tabel 6 Hasil Pengujian Reliabilitas

Variabel	Total Cronbach alpha variabel	Batas Bawah (Cronbach alpha)	Hasil
Preventive Maintenance (X1)	0,711	0,6	Reliabel
Corrective Maintenance (X2)	0,877	0,6	Reliabel
Reliability Maintenance (Y)	0,912	0,6	Reliabel

Sumber : Data Olahan SPSS

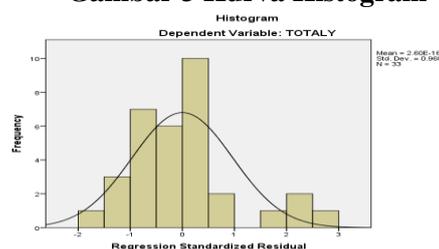
Berdasarkan Tabel 6 Hasil Pengujian Reliabilitas menggunakan SPSS memperlihatkan bahwa seluruh *item* pada kuesioner sudah memenuhi persyaratan minimum untuk dikatakan reliabel sebagai alat pengumpulan data penelitian. Kesimpulan ini diambil karena seluruh nilai cronbach's alpha masing - masing indikator variabel memiliki nilai lebih besar dari nilai batas bawah yaitu 0,6.

Hasil Uji Asumsi Klasik

Tujuan pengujian klasik ini adalah untuk memberikan kepastian bahwa persamaan regresi yang didapatkan memiliki ketepatan dalam estimasi dan konsisten. Uji asumsi klasik terdiri dari uji normalitas, uji heterokedastisitas, uji multikorelasi, uji linearitas, dan uji auto korelasi (Sarjono dan Julianita, 2013).

Hasil Uji Normalitas

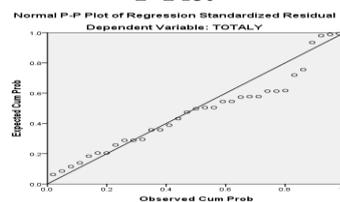
Gambar 3 Kurva Histogram



Sumber : Data Olahan SPSS

Berdasarkan Gambar 3 Menunjukkan bahwa data menyebar ke semua daerah kurva normal berbentuk lonceng. Maka dari gambar di atas dapat disimpulkan bahwa data tersebut mempunyai distribusi normal.

Gambar 4 Grafik Normal Probabilitas P-Plot

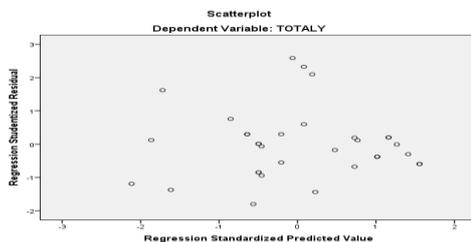


Sumber : Data Olahan SPSS

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa *grafik normal probability* menunjukkan grafik yang normal. Karena dapat dilihat dari titik titik yang menyebar di sekitar garis diagonal dan penyebarannya mengikuti garis diagonal tersebut. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa model regresi layak dipakai karena memenuhi asumsi normalitas.

Hasil Uji Heteroskedastisitas

Gambar 5 Hasil Uji Heteroskedastisitas



Sumber : Data Olahan SPSS

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan bahwa titik - titik menyebar secara acak serta tersebar baik diatas maupun dibawah angka 0 pada sumbu Y. Jadi dapat disimpulkan bahwa model pada penelitian ini memenuhi syarat untuk menjadi model yang baik karena merupakan model yang homokedastisitas atau varians dari nilai residual pengamatan satu ke pengamatan yang lain tetap.

Hasil Uji Multikolinearitas

Tabel 6 Hasil Uji Multikolinearitas

No	Keterangan	Collinearity Tolerance	Statistics VIF
1	Preventive Maintenance (X1)	0,578	1,730
2	Corrective Maintenance (X2)	0,578	1,730

Sumber : Data Olahan SPSS

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan hasil pengujian Multikolinearitas menggunakan SPSS

bahwa seluruh variabel bebas (*independent*) pada kuesioner bebas multikolinearitas atau tidak terjadi multikolinearitas dikarenakan semua variabel bebas (*independent*) memiliki nilai Toleransi > 0,10 dan nilai VIF < 10,00.

Hasil Uji Simultan (Uji F)

Tabel 7 Hasil Uji Simultan (Uji F)

ANOVA ^a						
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	166.779	2	83.389	58,537	.000 ^b
	Residual	42.736	30	1.425		
	Total	209.515	32			

a. Dependent Variable: TOTALY
b. Predictors: (Constant), TOTALX2, TOTALX1

Sumber : Data Olahan SPSS

Berdasarkan Tabel 7 diatas menunjukkan bahwa nilai F sebesar 58,537 dengan signifikansi 0,000 dan diperoleh nilai Ftabel pada taraf signifikansi 5% dengan persamaan $(k ; n - k - 1) - (2 ; 33 - 2 - 1) - (2;30) = 3,30$ dimana n adalah jumlah sampel, k adalah jumlah variabel bebas dan 1 adalah konstanta. Dengan demikian diketahui bahwa Fhitung (58,537) > Ftabel (3,30) dan Sig (0,000) < 0,05. Jadi dapat disimpulkan bahwa Ho ditolak dan Ha diterima. Hal ini menunjukkan bahwa *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* berpengaruh secara simultan terhadap *reliability maintenance*.

Hasil Uji Parsial (Uji T)

Tabel 8 Hasil Uji Parsial (Uji T)

Variabel Independen	t hitung	t tabel	Sig	β	Kesimpulan
Preventive Maintenance (X1)	5.318	2,042	0,000	0,901	Ha Terima
Corrective Maintenance (X2)	3.710	2,042	0,001	0,330	Ha Terima

a. Dependent Variable: TOTALY

Sumber : Data Olahan SPSS

Berdasarkan Tabel 8 diatas menunjukkan bahwa nilai dari t hitung sebesar 5.318 dengan signifikansi 0,000

dan diperoleh nilai t_{tabel} pada taraf signifikansi 5% dengan persamaan $n-k-1$; $\alpha/2 = 33-2-1$; $0,05/2 = 30$; $0,025 = 2,042$ dimana n adalah jumlah sampel, k adalah jumlah variabel bebas dan 1 adalah konstanta. Dengan demikian diketahui bahwa $t_{hitung} (5,267) > t_{tabel} (2,042)$ dan $Sig (0,000) < 0,05$. Jadi dapat dikatakan H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa *preventive maintenance* berpengaruh secara parsial terhadap *reliability maintenance*. Adanya koefisiensi β sebesar 0,901 menyatakan adanya pengaruh positif *preventive maintenance* terhadap *reliability maintenance*.

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} sebesar 3.710 dengan signifikansi 0,000 dan diperoleh nilai t_{tabel} pada taraf signifikansi 5% (2-tailed) dengan persamaan $n-k-1$; $\alpha/2=33-2-1$; $0,05/2=30$; $0,025=2,042$ dimana n adalah jumlah sampel, k adalah jumlah variabel bebas dan 1 adalah konstanta. Dengan demikian diketahui bahwa $t_{hitung} (3,710) > t_{tabel} (2,042)$ dan $Sig (0,001) < 0,05$. Jadi dapat dikatakan H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa *corrective maintenance* berpengaruh secara parsial dan signifikan terhadap *reliability maintenance*. Adanya koefisiensi β sebesar 0,330 menyatakan adanya pengaruh positif *corrective maintenance* terhadap *reliability maintenance*. Sehingga dapat dikatakan jika nilai *corrective maintenance* meningkat maka *reliability maintenance* juga akan meningkat.

Hasil Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Tabel 9 Hasil Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.892 ^a	.796	.782	1.194
a. Predictors: (Constant), TOTALX2, TOTALX1				
b. Dependent Variable: TOTALY				

Sumber : Data Olahan SPSS

Berdasarkan Tabel 9 diatas menunjukkan bahwa nilai R Square sebesar 0,796. Artinya adalah bahwa sumbangan pengaruh variabel *preventive maintenance* (X_1) dan *corrective maintenance* (X_2) terhadap *reliability maintenance* (Y) adalah sebesar 79 %. Sedangkan sisanya 21 % dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian ini. Hal tersebut bisa menjadi implikasi bagi peneliti selanjutnya untuk menjelaskannya.

Hasil Uji Regresi Linear Berganda

Tabel 10 Hasil Uji Regresi Linear Berganda

Model	Coefficients ^a				t	Sig.
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			
	B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	-2.741	1.885		-1.454	.156
	TOTALX1	.901	.169	.577	5.318	.000
	TOTALX2	.330	.089	.402	3.710	.001

a. Dependent Variable: TOTALY

Sumber : Data Olahan SPSS

Berdasarkan Tabel 10 maka dapat diketahui persamaan regresi linear berganda yang dihasilkan sebagai berikut :

$$Y = \beta + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + e$$

$$Y = -1,695 + 0,916X_1 + 0,286X_2 + e$$

Keterangan :

Y : Reliability Maintenance

X1 : Corrective Maintenance

X2 : Corrective Maintenance

β : Konstanta

e : Variabel error

β_1, β_2 : Koefisien Regresi

PEMBAHASAN

Pengaruh Preventive Maintenance dan Corrective Maintenance terhadap Reliability Maintenance pada mesin pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru

Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk variabel *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* berpengaruh terhadap *reliability maintenance* pada mesin pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru, yaitu dengan hasil t_{hitung} (58,537) >

Ftabel (3,30) dan Sig (0,000) < 0,05, artinya variabel independen (*preventive maintenance* dan *corrective maintenance*) berpengaruh signifikan dan simultan terhadap variabel dependent (*reliability maintenance*). Hal ini mendukung hasil penelitian Nurutami dan Daniel (2013) yang menyatakan bahwa *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* secara simultan berpengaruh signifikan terhadap *Mean Time Between Failures* (MTBF) pada PT. Riau Andalan Pulp & Paper dan PT. Indah Kiat Pulp & Paper. *Mean Time Between Failures* (MTBF) merupakan bagian dari *reliability maintenance*.

Pengaruh *Preventive Maintenance* terhadap *Reliability Maintenance* pada mesin pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru

Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk variabel *preventive maintenance* berpengaruh terhadap *reliability maintenance* pada mesin pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru yaitu dengan hasil t hitung (5,267 > t tabel (2,042) dan mempunyai nilai sig sebesar (0,000) < (0,05). Artinya variabel independent (*preventive maintenance*) berpengaruh signifikan dan parsial terhadap variabel dependent (*reliability maintenance*). Hal ini mendukung hasil penelitian Prima (2010) yang melakukan penelitian terhadap mesin *kompresor* berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan maka dengan melakukan *preventive maintenance*, tingkat *reliability maintenance* dapat ditingkatkan sesuai dengan target yang diinginkan oleh perusahaan, yaitu hingga angka 90% untuk komponen *drain valve* dan *oil filters*, selain itu tingkat keandalan komponen *drain valve* meningkat 21,77% dan *oil filters* meningkat sebesar 33,34%. Dengan melakukan *preventive maintenance*, dapat memberikan biaya yang lebih rendah dibandingkan tanpa menggunakan *preventive maintenance*, yaitu dapat mencapai penghematan biaya (*cost saving*) sebesar 40,13% untuk komponen *drain valve* dan 24,54% untuk komponen *oil filters* dan hasil penelitian oleh Ramdita *et. al.* (2016) terhadap

mesin *jobs linx* 303K yaitu ditentukan jadwal optimum *preventive maintenance* yang dapat memaksimalkan reliabilitas pada mesin *jobs linx* 303K menggunakan model optimasi Kamran II.

Pengaruh *corrective maintenance* terhadap *Reliability Maintenance* pada mesin pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru

Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk variabel *corrective maintenance* berpengaruh terhadap *reliability maintenance* pada mesin pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru yaitu dengan hasil Thitung (3.710) > Ttabel (2,042) dan mempunyai nilai sig, sebesar (0,001) < (0,05), artinya variabel independen (*corrective maintenance*) berpengaruh signifikan dan parsial terhadap variabel dependent (*reliability maintenance*). Hal ini mendukung hasil penelitian Nurutami dan Daniel (2013) yang menyatakan bahwa variabel *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel *Mean Time Between Failure* (MTBF), dimana *Mean Time Between Failure* (MTBF) merupakan bagian dari *reliability maintenance*. Sedangkan hasil penelitian Ahmadi dan Hidayah (2017) menunjukkan bahwa dari perhitungan total minimum *downtime*, diketahui bahwa jadwal penggantian untuk komponen kritis adalah 23 hari untuk *feed bearing roller*, 9 hari untuk *mandrel*, 8 hari untuk *seal gasket*, dan 8 hari untuk *fitting*, yang menghasilkan penurunan *downtime* 1,56%% dengan nilai ketersediaan 99,63%.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Setelah menguraikan pembahasan tentang pengaruh *preventive* dan *corrective* terhadap *reliability maintenance* pada mesin pompa PCM dan HK PDAM Tirta Siak Pekanbaru, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. *Preventive maintenance* dan *corrective maintenance* secara

simultan memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap *reliability maintenance*. Sehingga apabila kegiatan *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* ditingkatkan maka akan berdampak pada peningkatan *reliability maintenance*.

2. *Preventive maintenance* secara parsial memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap *reliability maintenance*, sehingga apabila kegiatan *Preventive maintenance* ditingkatkan maka akan berdampak pada peningkatan *reliability maintenance*.
3. *Corrective maintenance* secara parsial memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap *reliability maintenance*, sehingga apabila kegiatan *corrective maintenance* ditingkatkan maka akan berdampak pada peningkatan *reliability maintenance*.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian, pembahasan dan kesimpulan dari hasil penelitian diatas dapat diberikan saran.

1. Tugas *preventive maintenance* dari beberapa indikator dengan penilaian terendah pada melakukan pergantian (*replacement*) *spare part* secara terencana perlu perbaikan dan peningkatan, karena apabila pergantian tidak dilakukan secara tepat waktu dan terencana maka akan menghambat baik itu proses produksi maupun kegiatan pemeliharaan itu sendiri.
2. Tugas *corrective maintenance* dari beberapa indikator dengan penilaian terendah pada petugas melakukan perbaikan tepat pada waktu perlu adanya perbaikan dan peningkatan kembali.
3. Tugas *reliability maintenance* dari beberapa indikator dengan penilaian terendah pada *Mean Time Between Failure* (MTBF) setiap mesin sangat baik perlu adanya perbaikan dan peningkatan kembali, karena *Mean Time Between Failure* (MTBF) yang

baik adalah dengan memiliki jangka waktu yang panjang.

4. Diharapkan peneliti selanjutnya sebaiknya menggunakan data yang objektif seperti melakukan observasi, pengamatan, atau pemeriksaan fisik terhadap mesin produksi, dan menggunakan tambahan sampel atau tambahan dari berbagai perusahaan yang sejenis .

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, N., & Hidayah., Nur, Y. 2017. Analisis Pemeliharaan Mesin Blowmould dengan metode RCM di PT. CCAI. <http://josi.ft.unand.ac.id/index.php/jpsi/article/view/176/167>
- Ahyari, A. 2002. Manajemen produksi pengendalian produksi. Edisi 4, Yogyakarta : BPFE.
- Ansori., & Mustajib. 2013. Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System). Edisi 1. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Assauri. 2016. Manajemen Operasi Produksi Pencapaian Sasaran Organisasi Berkesinambungan. Edisi 3. Jakarta: Rajawali Pers.
- Basuki., & Daryanto. 2017. Panduan Praktis Perawatan Mobil : Komponen Mesin. Yogyakarta : Gava Media.
- Franciosi., C., Lambiase, A. 2017. Sustainable Maintenance: a Periodic Preventive Maintenance Model with Sustainable Spare Parts Management. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896317334584>.
- Gumilar,R., Rio, N., M. Siregar. 2017. Analisis Prosedur Perawatan Mesin Motorizer Sedimen di PDAM Tirta Pakuan Kota Bogor. Vol . 1. Politeknik APP Jakarta.

- Heizer . 2017. Manajemen Operasi : Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan. Edisi 11. Jakarta : Salemba Empat.
- Kurniawan, F. 2013. Teknik Dan Aplikasi Manajemen Perawatan Industri. Edisi 1. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mwanza., B., G. Mbohwa, C. 2017. Safety in Maintenance: An Improvement Framework. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917300902>.
- Nasution, A. H. 2006. Manajemen industri. Edisi 1. Yogyakarta : ANDI
- Nurutami, Sri Sitiani., Iwan N. D., Daniel, D., Denisha. 2013. Analisis Maintenance Reliability Terhadap MTBF (Mean Time Between Failures) Facilities Pada Pulp Industri Paper. Vol. 21. Universitas Riau. <https://ejournal.unri.ac.id/index.php/JE/article/view/2044>.
- Pires, S., Sénéchal, O., Deschamps, F., Loures, E. F. R., & Perroni, M. G. 2015. Industrial maintenance for sustainable performance: A systematic literature review. In 23rd International Conference for Production Research (ICPR).
- Ramdita, M. R., Handoko, B.,Franty Y. K. 2016. Penentuan Jadwal Optimum Preventive Maintenance Pada mesin Corrugating dan Mesin Flexo LINX 303K Menggunakan Model Optimasi Kamran II (Studi Kasus di PT. Dirgantara Indonesia). Jati Nangor : Universitas Padjajaran. <http://riset.fmipa.unpad.ac.id/data/uploads/paper/semnas/2016/050.-260-263-muthia-restu.pdf>.
- Sarjono, H., Julianita, W. 2013. SPSS vs LISREL : Sebuah Pengantar, Aplikasi untuk Riset. Jakarta: Salemba Empat.
- Setiawan, F. D. 2008. Perawatan Mekanikal Mesin Produksi, Maximus, Yogyakarta.
- Siregar, S. 2013. Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif : Dilengkapi Dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17. Jakarta : Bumi Aksara
- Sugiyono. 2014. Metode Penelitian Bisnis. Bandung:CV Alfabeta.
- Suhendra, R., & Betrianis, B. 2005. Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness Sebagai Dasar Usaha Perbaikan Proses Manufaktur pada Lini Produksi (Studi Kasus Pada Stamping Production Division Sebuah Industri Otomotif). Jurnal Teknik Industri. Universitas Indonesia.