

ANALISIS NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA MESIN EXUDER DI PT PRALON

Pahmi Hamda

*Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Jawa Barat
fahmimous@gmail.com*

Abstrak

Mesin merupakan salah satu peranan penting dalam keberhasilan suatu perusahaan dalam memenuhi permintaan konsumen. PT Pralon perusahaan industri yang bergerak dibidang pembuatan pipa pelastik. Produk yang dihasilkan salah satunya adalah pipa berbahan pelastik jenis HDPE. Permasalahan yang terjadi adalah rendahnya efisiensi produksi pipa tersebut terutama dalam penggunaan mesin yang disebabkan tidak tercapainya produktivitas mesin. Mesin produksi yang digunakan sering mengalami breakdown terutama pada mesin exuder tipe HDPE No.4 dengan besar persentase breakdown sebesar 17,432%. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan analisis Total Productive Maintenance (TPM) dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan dilakukan analisis diagram sebab akibat untuk usulan perbaikan. Hasil analisis menunjukkan Overall Equipment Effectiveness (OEE) untuk mesin exuder diperoleh rata-rata sebesar 37,129%, dimana dengan aktivitas yang diukur pada indeks ketersediaan sebesar 94,618%, kinerja sebesar 39,321%, dan kualitas sebesar 99,845%. Perbaikan yang diusulkan yang pertama adalah menjalankan perawatan pencegahan berdasarkan jadwal perawatan yang telah direncanakan serta membuat laporan diakhir kegiatan perawatan. Usulan berikutnya adalah meningkatkan manajemen pemasaran untuk dapat meningkatkan permintaan setiap periodenya sehingga mengurangi waktu mesin menganggur. Usulan ketiga mengenai pengadaan spare part harus lebih aktif agar tidak terlalu lama apabila terjadi masalah pada mesin yang diharuskan mengganti komponen mesin.

Kata Kunci: *breakdown, perawatan mesin, PT Pralon, total productive maintenance*

Abstract

The machine is one of the important roles in the success of a company in meeting consumer demand. PT Pralon is an industrial company engaged in manufacturing plastic pipes. One of the products produced is HDPE type plastic pipe. The problem that occurs is the low efficiency of the production of the pipe, especially in the use of machinery due to not achieving engine productivity. Production machines used often experience breakdowns, especially on HDPE No.4 type exuder machines with a large breakdown percentage of 17.432%. Based on these problems, an analysis of Total Productive Maintenance (TPM) was conducted using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method and a causal diagram analysis was carried out for proposed improvements. The results of the analysis show that Overall Equipment Effectiveness (OEE) for the exuder machine obtained an average of 37.129%, where with the activity measured at the availability index of 94.618%, performance of 39.331%, and quality of 99.845%. The first proposed improvement is to carry out preventive maintenance based on the planned maintenance schedule and make a report at the end of the maintenance activity. The next proposal is to improve marketing management to be able to increase demand every period so as to reduce the time the machine is unemployed. The third proposal regarding the procurement of spare parts must be more active so that it does not take too long if there is a problem with the machine that is required to replace the engine components.

Keywords : *breakdown, machine maintenance, PT pralon, total productive maintenance*

PENDAHULUAN

PT Pralon merupakan salah satu perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur dengan jam operasional mesin yang tinggi yaitu selama 24 jam setiap harinya. Jam operasional yang cukup padat tersebut menjadi salah satu kendala dalam melakukan perawatan. Hal ini didukung dengan proses produksi yang menggunakan banyak mesin yang terintegrasi mulai dari mesin ekstruder sampai mesin *tip table*. Masing-masing mesin tersebut terdapat beberapa fungsi dan karakteristik yang berbeda-beda. Setelah melakukan studi pendahuluan diketahui terdapat mesin yang kurang optimal sehingga dapat mengganggu kinerja dalam proses produksi.

Secara khusus permasalahan yang ada di PT Pralon adalah rendahnya tingkat efisiensi penggunaan mesin. Rendahnya efisiensi dalam penggunaan mesin akan menyebabkan tidak tercapainya produktivitas mesin. Tidak tercapainya produktivitas mesin dipengaruhi oleh mesin yang sering mengalami *breakdown*. Salah satu mesin yang sering mengalami *breakdown* adalah mesin ekstruder HDPE dengan tingkatan *breakdown* hampir sebesar 17,432% dari waktu keseluruhan kerja mesin. Berdasarkan data yang didapat dari perusahaan, *breakdown* diperoleh dari data kerusakan mesin ekstruder HDPE No.4 pada bulan Maret 2017. *Breakdown* yang terjadi pada mesin dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya perawatan mesin yang tidak dilakukan secara berkala dan umur mesin yang sudah tua. Oleh

karena itu, peralatan-peralatan penunjang proses produksi ini harus selalu dilakukan perawatan yang teratur dan terencana [1].

Perawatan atau pemeliharaan peralatan penunjang produksi yang sering diterapkan oleh perusahaan manufaktur di Jepang adalah *total productive maintenance* (TPM) [2]. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan bagian utama dari sistem Perawatan Produktif Total (TPM). OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin dan peralatan dari kinerja secara teori [3]. Nilai efektivitas peralatan secara keseluruhan untuk mendapatkan pencapaian *performance* dan *reliability* merupakan ukuran keberhasilan penerapan TPM menggunakan metode OEE [4].

Pengukuran yang bersifat menyeluruh ini sangat penting untuk mengetahui area yang perlu di tingkatkan produktivitas mesin. Pada metode OEE dilakukan pengukuran kinerja mesin untuk meningkatkan kinerja mesin secara individu dengan mengurangi kerugian yang diakibatkan oleh tidak efektifnya penggunaan mesin [5]. Salah satu cara untuk mengurangi *reduce speed loss* yang tinggi adalah melakukan perawatan secara rutin, meningkatkan pengawasan dan pemberian motivasi kepada operator, meningkatkan pemeriksaan atau *quality control* pada material, merenovasi ruangan pada rantai produksi dengan mengutamakan kesehatan karyawan, meningkatkan frekuensi pengecekan disetiap shift kerja dan melakukan pendokumentasian daftar permasalahan, pergantian spare part

dan kerusakan [6]. Berdasarkan uraian mengenai latar belakang masalah dan penelitian terdahulu maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui nilai efektifitas dari mesin exuder dengan menggunakan metode OEE dan usulan untuk meningkatkan nilai dari *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin *exuder*.

METODE PENELITIAN

Metode analisis dalam penelitian ini dirancang dengan menggunakan dasar teori yang meliputi teori mengenai kinerja mesin, *Total Productive Maintenance (TPM)*, *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, dan teknik-teknik perbaikan kualitas diagram sebab akibat dan 5W+1H. Analisis ini dilakukan pada setiap langkah *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* sesuai dengan polanya.

Pengamatan dan pengambilan data mesin exuder HDPE dilakukan di PT Pralon cabang Cimanggis yang berlokasi di Jl. Raya Bogor Km. 32.5, di Kecamatan Cimanggis. Penerapan perawatan mesin yang digunakan adalah dengan menggunakan *Total Productive Maintenance (TPM)*. Tingkat produktivitas dan efisiensi mesin diukur dengan menggunakan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.

Metode pengumpulan data menggunakan data kuantitatif yang diambil dari 8 bulan pada tahun 2017. Data tersebut berasal dari pengumpulan data mesin exuder. Analisis data dilakukan dengan langkah-langkah

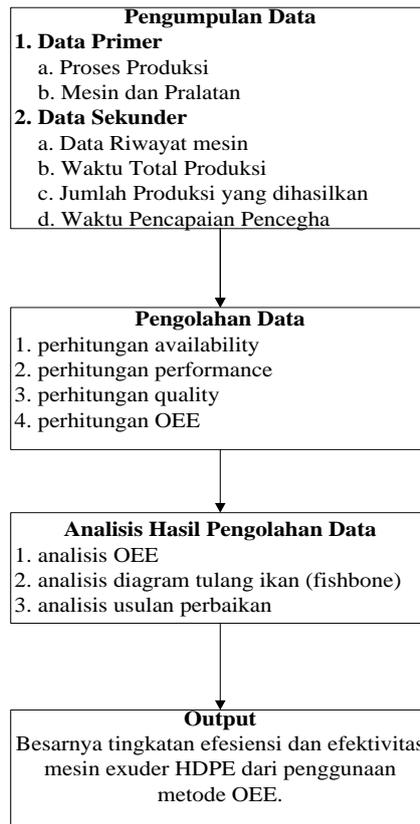
dari metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* [7]. Pada penelitian ini, teknik – teknik perbaikan kualitas diperoleh menggunakan Diagram Pareto dan Diagram Sebab Akibat.

Tahapan penelitian dimulai dengan mempersiapkan kebutuhan penelitian hingga melakukan penelitian langsung dilapangan. Tahapan penelitian dijelaskan pada Gambar 1 berikut.

Berdasarkan tahapan penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1, terdapat empat langkah utama dalam penelitian yang meliputi pengumpulan data, pengolahan data, analisis hasil pengolahan data dan yang terakhir adalah *output* yang dihasilkan. Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder. Perhitungan OEE dilakukan pada tahap pengolahan data, sedangkan usulan perbaikan didapat pada tahap analisis hasil pengolahan. Output yang dihasilkan berupa besarnya tingkat efisiensi dan efektifitas mesin exuder HDPE.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perawatan terencana (*preventive maintenance*) merupakan waktu yang sudah dijadwalkan dalam rencana proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan agar tidak terjadi kerusakan pada saat proses produksi sedang berlangsung. Tabel 1 ditunjukkan data mesin Exuder HDPE Tahun 2017. Kolom 1 menunjukkan data perawatan mesin terencana.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tabel 1. Data Mesin Exuder HDPE Tahun 2017

Periode (2017)	Total Waktu Perawatan (Jam)	Total Waktu Kerusakan (Jam)	Available Time (Jam)	Planned Down time (Jam)	Loading Time (Jam)	Breakdown (Jam)	Setup Time (Jam)	Down time (Jam)	Operation Time (Jam)
Januari	50	5,24	480	50	430	5,24	9,55	14,79	415,21
Februari	65	10,25	480	65	415	10,25	16,10	26,35	388,65
Maret	65	18,35	480	65	415	18,35	16,22	34,57	380,43
April	55	7,45	480	55	425	7,45	10,12	17,57	407,43
Mei	50	12,25	480	50	430	12,25	10,87	23,12	406,88
Juni	55	8,55	480	55	425	8,55	11,46	20,01	404,99
Juli	60	8,2	480	60	420	8,2	12,17	20,37	399,63
Agustus	60	9,90	480	60	420	9,90	15,42	24,62	395,38

Pada kolom 2 diberikan data kerusakan pada mesin *exuder*. *Availability rate* atau tingkat ketersediaan adalah salah satu standar dalam mengukur nilai OEE, dimana dengan memperhatikan total waktu kerusakan yang dihasilkan dari *loading time*, *down time*, dan

operation time. Data *loading time* untuk mesin *exuder* pada bulan Januari sampai Agustus 2017 dapat dilihat pada Tabel 1 pada kolom kelima yang diperoleh dari *Available Time* dikurangi dengan *Planned Down time*. Pada Kolom ke-9, data *down time* diperoleh dengan melakukan

penjumlahan antara *breakdown* dengan *setup time*. Nilai *operation time* diperoleh dari *loading time* dikurangi dengan *down time* yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1 kolom ke-10.

Perhitungan Availability Rate

Pengukuran *availability rate* mesin *exuder* selama bulan Januari sampai Agustus 2017 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran Nilai *Availability Rate* Mesin *Exuder*

Bulan	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Operation Time</i> (Jam)	AR (%)
Januari	430	415,21	96,561
Februari	415	388,65	93,650
Maret	415	380,43	91,669
April	425	407,43	95,865
Mei	430	406,88	94,623
Juni	425	404,99	95,291
Juli	420	399,63	95,15
Agustus	420	395,38	94,138
Rata – Rata (%)			94,618

Berdasarkan Tabel 2 ditunjukkan nilai *availability rate* mesin *exuder* pada bulan Januari sampai Agustus 2017. Informasi yang dapat diperoleh adalah nilai *availability rate* pada bulan Januari sampai Agustus 2017. *Availability rate* pada bulan Januari 2017 diperoleh sebesar 96,561%, artinya penggunaan waktu yang tersedia pada kegiatan mesin *exuder* sebesar 96,561%.

Perhitungan Kinerja Mesin (*Performance*)

Performance rate (tingkat kinerja) merupakan salah satu parameter dalam mengukur nilai OEE, dimana dengan memperhatikan *total product processed* (kuantitas produk yang dihasilkan), *ideal cycle time* (waktu siklus), serta *operation time* (waktu proses). *Total product processed* merupakan kuantitas produk yang dihasilkan dengan kriteria *QC* pada PT Pralon. Data *total product processed* pada mesin *exuder* selama bulan Januari sampai Agustus 2017 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data *Quantity of Good Product* Mesin *Exuder*

Bulan	<i>Total Product Processed</i> (Kg)	<i>Reduced Yield</i> (Kg)	<i>Reject and Rework</i> (Kg)	<i>Quantity of Good Product</i> (Kg)
Januari	98.872,4	0	63,34	98.809,6
Februari	73.812,8	0	320	73.492
Maret	154.203	0	180,5	154.2
April	173.365	0	220,6	173.144
Mei	83.422,5	0	77,5	83.345
Juni	79.077,9	0	225	78.852

Juli	171.636	0	76,8	171.559
Agustus	130.980	0	86,22	130.894

Pada Tabel 3 ditunjukkan data *total product processed* pada bulan Januari sampai Agustus 2017. Informasi yang dapat diperoleh adalah *total product processed, reduced yield, reject and rework*, serta *total product processed*. *Ideal Cycle Time* merupakan besarnya waktu siklus pada mesin *exuder*, artinya besarnya waktu standar pada mesin *exuder* untuk dapat membuat satu produk jadi. Data *ideal Cycle Time* mesin *exuder* pada bulan Januari sampai Agustus 2017 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data *Ideal Cycle Time* Mesin *Exuder*

Bulan	<i>Ideal Cycle Time</i> (Jam / Kg)
Januari	0,0013
Februari	0,0013
Maret	0,0013
April	0,0013
Mei	0,0013
Juni	0,0013
Juli	0,0013
Agustus	0,0013

Performance rate merupakan suatu tingkat dari apa yang seharusnya dihasilkan pada periode tertentu. Perhitungan *performance rate* dapat dilakukan setelah perhitungan *quantity of good product, ideal cycle time*, dan *operation time*. Pengukuran *performance rate* mesin *exuder* selama bulan Januari sampai Agustus 2017 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengukuran Nilai *Performance Rate* Mesin *Exuder*

Bulan	<i>Total Product Processed</i> (Kg)	<i>Ideal Cycle Time</i> (Jam)	<i>Operation Time</i> (Jam)	PR (%)
Januari	98.872,4	0,0013	415,21	30,936
Februari	73.812,8	0,0013	388,65	24,689
Maret	154.203,2	0,0013	380,43	52,694
April	173.365,2	0,0013	407,43	55,316
Mei	83.422,5	0,0013	406,88	26,653
Juni	79.077,9	0,0013	404,99	25,383
Juli	171.636,6	0,0013	399,63	55,833
Agustus	130.980,9	0,0013	395,38	43,066
Rata-Rata (%)				39,321

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat nilai *performance rate* mesin *exuder* pada bulan Januari sampai Agustus 2017. Informasi yang dapat diperoleh adalah nilai *performance rate* pada bulan Januari 2017. *Performance rate* merupakan suatu nilai dimana kinerja atau performa suatu mesin dalam beroperasi. *Performance rate* diperoleh sebesar 30,936%, artinya penggunaan waktu yang tersedia pada kegiatan mesin *exuder* sebesar 30,936%.

Perhitungan Kualitas Output (*Quality*)

Quality rate merupakan salah satu parameter dalam mengukur nilai OEE, dimana dengan memperhatikan *total product processed* (kuantitas produk yang dihasilkan) dan *total scrap*. *Total scrap* terbagi menjadi dua, yaitu *reduced yield* dan *reject and rework*. Pengukuran *quality rate* pada mesin *exuder* selama bulan Januari sampai Agustus 2017 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengukuran Nilai *Quality Rate* Mesin *Exuder*

Bulan	Total Product Processed (Kg)	Quantity of Good Product (Kg)	QR (%)
Januari	98.872,4	98.809,6	99,936
Februari	73.812,8	73.492	99,565
Maret	154.203,2	154.022	99,882
April	173.365,2	173.144	99,872
Mei	83.422,5	83.345	99,907
Juni	79.077,9	78.852	99,714
Juli	171.636,6	171.559	99,954
Agustus	130.980,9	130.894	99,933
Rata-Rata (%)			99,845

Pada Tabel 6 ditunjukkan nilai *quality rate* mesin *exuder* pada bulan Januari sampai Agustus 2017. Informasi yang dapat diperoleh adalah nilai *quality rate* pada bulan Januari 2017. *Quality rate* merupakan suatu nilai dimana kualitas suatu mesin dalam beroperasi untuk dapat menghasilkan suatu produk yang sesuai dengan kualitas atau spesifikasi perusahaan. *Quality rate* pada bulan Januari 2017 diperoleh sebesar 99,936%, artinya penggunaan waktu yang tersedia pada kegiatan mesin *exuder* sebesar 99,936%.

Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan metode pengukuran efektivitas penggunaan suatu mesin yang digunakan selama proses produksi berlangsung. Setelah melakukan perhitungan *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate* dapat dilanjutkan dengan menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin *exuder* selama bulan Januari sampai Agustus 2017 pada Tabel 7.

Tabel 7. *Overall Equipment Effectiveness (OEE) Mesin Exuder*

Bulan	AR (%)	PR (%)	QR (%)	OEE (%)
Januari	96,561	30,936	99,936	29,852
Februari	93,650	24,689	99,565	23,049
Maret	91,669	52,694	99,882	48,247
April	95,865	55,316	99,872	52,960
Mei	99,623	26,653	99,907	25,196
Juni	95,291	25,383	99,714	24,118
Juli	95,15	55,833	99,954	53,100
Agustus	94,138	43,066	99,933	40,514
Rata-Rata (%)				37,129

Pada Tabel 7 ditunjukkan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* mesin *exuder* pada bulan Januari sampai Agustus 2017. Informasi yang dapat diperoleh adalah nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* pada bulan Januari 2017 sebesar 29,852%, artinya efektivitas penggunaan mesin *exuder* digunakan selama proses produksi berlangsung sebesar 29,852%.

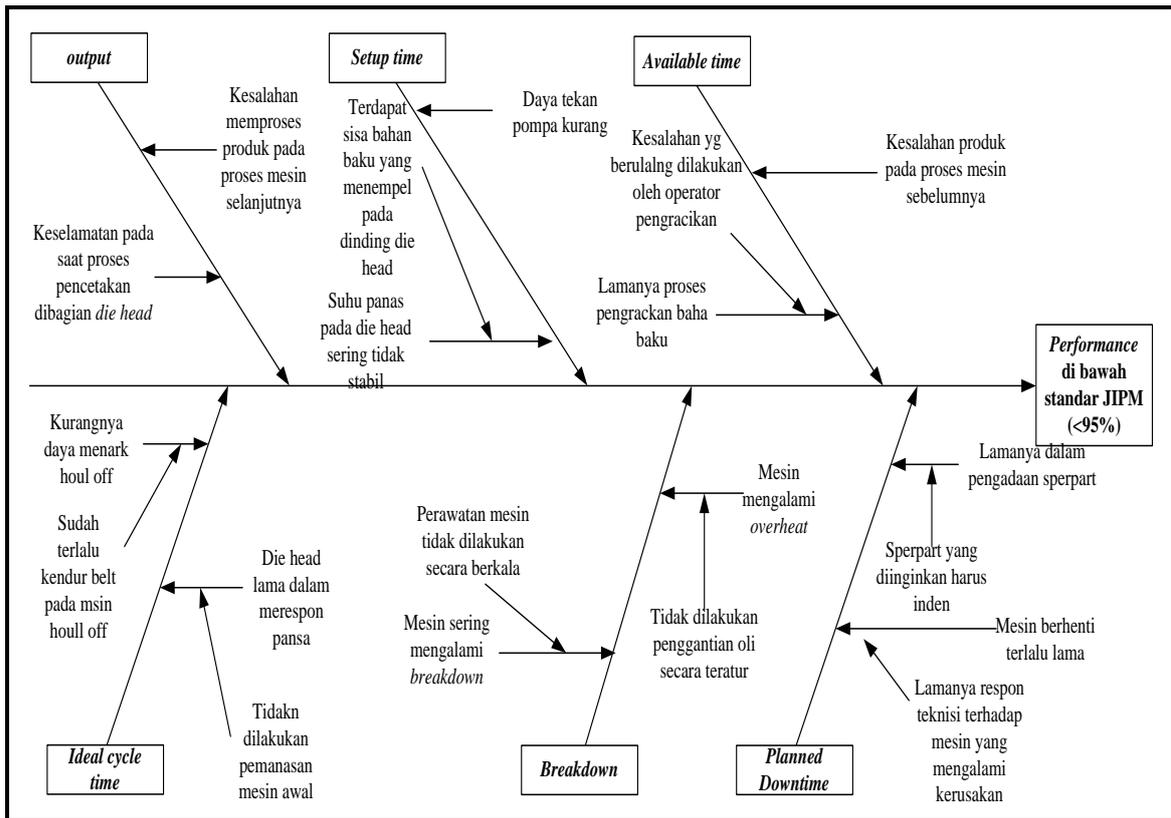
Analisis Diagram Sebab Akibat

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa nilai persentase *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* pada mesin *exuder* masih di bawah standar JIPM sebesar 85%, maka dari itu dibuatlah analisis akar permasalahan berupa diagram sebab akibat. Diagram sebab akibat digunakan untuk mengetahui kemungkinan penyebab belum tercapainya persentase nilai OEE pada mesin *exuder*. Diagram sebab akibat dibuat berdasarkan permasalahan yang terjadi pada perusahaan. Akar permasalahan diperoleh dari data kerusakan mesin maupun

peralatan serta hasil wawancara oleh kepala bagian *Maintenance*. Berikut ini merupakan Gambar 2 diagram sebab akibat yang merupakan akar permasalahan tidak tercapainya nilai OEE.

Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan ditujukan untuk dapat meningkatkan nilai OEE pada mesin *exuder*. Nilai OEE dapat ditingkatkan apabila *performance rate* dapat di atas standar JIPM sebesar 95% atau lebih. Berdasarkan diagram sebab akibat pada Gambar 2 enam faktor tersebut dibuat analisis menggunakan Tabel 5W (*what, who, where, when*) + 1H (*how*). Tujuan dilakukan analisis 5W + 1H adalah untuk mengetahui usulan perbaikan yang diperlukan untuk dapat menyelesaikan setiap permasalahan yang ada. Analisis 5W + 1H dibuat berdasarkan yang terjadi di perusahaan, sehingga usulan perbaikan diberikan berdasarkan data historis yang ada pada perusahaan serta yang terjadi langsung di lapangan kerja.



Gambar 2. Diagram Sebab Akibat

Usulan perbaikan meliputi bagian perawatan mesin, bagian manajemen pemasaran dan bagian pengadaan *spare part*. Bagian perawatan mesin hendaknya menjalankan perawatan pencegahan berdasarkan jadwal perawatan yang telah direncanakan serta membuat laporan diakhir kegiatan perawatan. Bagian pemasaran berusaha meningkatkan manajemen pemasaran untuk meningkatkan permintaan setiap periodenya sehingga mengurangi waktu mesin mengganggu. Bagian khusus dalam pengadaan *spare part* harus lebih aktif dalam pengadaan spare part agar tidak terlalu lama apabila terjadi masalah pada mesin yang diharuskan mengganti komponen mesin.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai OEE untuk mesin *exuder* diperoleh rata-rata sebesar 37,129% pada bulan Januari sampai Agustus 2017, dimana dengan aktivitas yang diukur pada indeks ketersediaan (*availability*) diperoleh rata-rata sebesar 94,618%, kinerja (*performance*) diperoleh rata-rata sebesar 39,321%, dan kualitas (*quality*) diperoleh rata-rata sebesar 99,845%. Usulan perbaikan adalah menjalankan perawatan pencegahan berdasarkan jadwal perawatan yang telah direncanakan serta membuat laporan diakhir kegiatan perawatan, meningkatkan manajemen pemasaran untuk dapat meningkatkan

permintaan setiap periodenya, sehingga mengurangi waktu mesin mengganggur, serta bagian khusus dalam pengadaan spare part harus lebih aktif dalam pengadaan spare part agar tidak terlalu lama apabila terjadi masalah pada mesin yang diharuskan mengganti komponen mesin. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan terhadap mesin yang lain pada PT Pralon sehingga efisiensi kegiatan produksi lebih meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daryus, Diktat Kuliah, Topik: “Manajemen Pemeliharaan Mesin,” Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada, Jakarta, 2007.
- [2] Rahmad, Pratikto, dan S. Wahyudi, “Penerapan overall equipment effectiveness (OEE) dalam implementasi total productive maintenance (TPM),” *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 3, no.3, hal. 431 – 437, 2012.
- [3] S. Nakajima, *Introduction to TPM Total Productive Maintenance*, Cambridge: Productivity Press, 1988.
- [4] A. Said dan J. Susetyo, “Analisis total productive maintenance pada lini produksi mesin perkakas guna memperbaiki kinerja perusahaan,” Dalam Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi, 2008, hal. 77 – 81.
- [5] M. I. Hariadi, “ Analisis kinerja mesin HGF C32MT dengan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan usulan perbaikannya menggunakan fishbone diagram pada pabrik gula Ngadiredjo,” Skripsi, Universitas Airlangga, Surabaya, 2012.
- [6] Hermanto, “Analisis kinerja mesin GF FSSZ 65/132 B dengan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT PRN,” *Journal Industrial Manufacturing*, vol. 3, no. 2, hal. 15 – 22, 2018.
- [7] A. N. Fauzi, “Analisa total productive maintenance pada mesin machining center pada PT. Hitachi Power System Indonesia (HPSI) dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE),” Skripsi, Universitas Mercu Buana, Jakarta, 2015.