

**IDENTIFIKASI PERMASALAHAN PERMESINAN PADA PT.
ALIS JAYA CIPTATAMA MENGGUNAKAN METODE *SIX BIG
LOSSES* DAN OVERALL EQUIPMENT EFECTIVNESS (OEE)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata 1**

Teknik Industri



Disusun Oleh :

Fachrizarl Tirtana Hadi Nugraha

14522270

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Identifikasi Masalah Permesinan Pada PT. Alis Jaya Ciptatama Menggunakan Metode *Six Big Losses* dan *Overall Equipment Effectivness* (OEE)” ini sepenuhnya karya sendiri. Tidak ada bagian di dalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Yogyakarta, September 2020

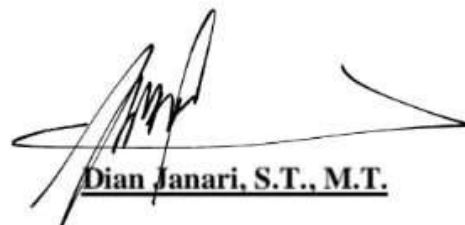


Fachrizarl Tirtana Hadi N.
14522270

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**IDENTIFIKASI PERMASALAHAN PERMESINAN PADA PT. ALIS
JAYA CIPTATAMA MENGGUNAKAN METODE *SIX BIG LOSSES*
DAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVNESS (OEE)**




Dian Janari, S.T., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**IDENTIFIKASI PERMASALAHAN PERMESINAN PADA PT. ALIS
JAYA CIPTATAMA MENGGUNAKAN METODE *SIX BIG LOSSES*
DAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVNESS (OEE)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Fachrizal Tirtana Hadi Nugraha

No. Mahasiswa : 14 522 270

Telah dipertahankan didepan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, September 2020

Tim Penguji

Dian Janari, S.T., M.T.

Ketua

Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc, Ph.D.

Anggota I

Muchammad Sugrindra, S.T., M.T.I.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahiim

Alhamdulillahirabbil'aalamiin

Terima kasih kepada orang tua saya atas segala dukungan, semangat, dan doa yang selalu diberikan kepada saya dan karya ini saya persembahkan kepada orang tua saya

Hardi Karen & Dina Mares Puspita Rini

Kepada Ayah dan Ibu tidak ada hal yang bisa membalaskan perjuanganmu dalam mendidik saya dari kecil hingga saat ini, namun saya selalu berjuang untuk selalu bisa memenuhi apa yang menjadi keinginanmu, apa yang menjadi mimpimu, dan apa yang menjadi restumu. Semoga dengan karya ini bisa sedikit membuat kalian tersenyum bahagia. Aamiin

Terima kasih juga kepada Adik-Adik saya

*Laras Safila Anaya, Aqillah Fahira Karen, dan
Muhammad Mufid El-Karim*

Yang selalu menjadi motivasi saya dalam menjalankan kewajiban ini. Semoga kalian bisa menggapai mimpi-mimpi kalian. Aamiin

Terima kasih juga kepada dosen pembimbing saya

Bpk Dian Janari S.T., M.T

Atas segala bimbingannya dalam membuat karya ini, mohon maaf jika selama saya dibimbing oleh Pak Dian banyak sekali membuat Bapak kesal atau marah, namun saya selalu punya keinginan untuk bisa menjadi apa yang Bapak minta. Semoga Bapak selalu diberikam kesehatan, dilancarkan selalu rezekinya, dan selalu menjadi bapak yang baik dan tulus dalam membimbing anak – anaknya. Aamiin

*Terima kasih atas semua sahabat dan keluarga teknik industri saya, banyak cerita yang sudah kita buat bersama, maaf karna masih banyak kekurangan saya sebagai sahabat kalian. Semoga silaturahmi kita bisa terus terjaga sampai kita tua bersama.
Aamiin*

MOTTO

Lebih baik dasingkan, daripada hidup dalam kemunafikan.

Tan Malaka

*Masalah diciptakan untuk menaikkan level seorang manusia, buukan
untuk dihindari melainkan untuk diselesaikan.*

Adi Hidayat

Hidup adalah kumpulan keyakinan dan perjuangan.

Habiburrahman El - Shirazy

Saya bukan apa-apa tapi saya harus menjadi segalanya

Karl - Max

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wa Rahmatullah wa Barakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan nikmat-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Tak lupa sholawat serta salam senantiasa penulis panjatkan kepada nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, serta para pengikutnya yang telah berjuang dan membimbing kita keluar dari zaman kegelapan menuju jalan yang terang benderang untuk menggapai ridho Allah SWT.

Laporan Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Pelaksanaan Tugas Akhir ini bertujuan untuk menyelaraskan ilmu yang telah diperoleh di bangku kuliah dengan realita yang terjadi di dunia industri. Harapan yang ingin dicapai setelah melaksanakan Tugas Akhir ini, penulis mampu menerapkan ilmu yang telah diperoleh dengan baik.

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir di Alis Jaya Ciptatama ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
4. Bapak Dian Janari S.T., M.T. Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Keluarga, kepada Ayah Hardi Karen, Ibu Dina Mares Puspita Rini, dan Adik Laras Safila Anaya, Aqillah Fahira Karen, dan Muhammad Mufid El-Karim yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi.

6. Muhammad Donny Alexandro Reinaldy dan Nawang Wahyu Widiatmaka yang telah memberikan support dan dukungan, serta selalu menjadi abang saya yang telah banyak mengajarkan hal baik dalam kehidupan kepada saya.
7. PT. Alis Jaya Ciptatama khususnya kepada Ibu WaTitik Yulianti Hartanti yang telah menerima penulis untuk melakukan penelitian di perusahaannya serta membantu dalam menyediakan data yang diperlukan selama pengerjaan Tugas Akhir.
8. Teman seperjuangan saya Bagas, Dhio, Yogie, Fuad, dan Vallian yang telah melengkapi dan mewarnai perjuangan pengerjaan Tugas Akhir.
9. Keluarga besar HMTI UII dan LEM FTI UII yang telah memberikan pengalaman yang berarti kepada saya.
10. Keluarga kontrakan saya, mas Donny, mas Salaman, mas Wanda, mas Rio, mas Agung, mas Fauzan, dan Fio yang telah melengkapi kehidupan saya selama di Yogyakarta.
11. Teman angkatan 2014 yang selama ini selalu membantu dalam melaksanakan proses perkuliahan.
12. Seluruh pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan namanya satu – persatu.

Semoga kebaikan-kebaikan yang diberikan menjadi amal sholeh dan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa pembuatan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis pembaca, tempat penelitian, dan menjadi dasar pengembangan penelitian selanjutnya.

Wassalamu'alaikum wa Rahmatullah wa Barakatuh

Yogyakarta, September 2020

Fachrizar Tirtana
14522270

ABSTRAK

Perubahan zaman yang sangat cepat mengarahkan organisasi manufaktur menjadi lebih efektif dan efisien di semua aspek. Data dari Badan Pusat Statistik menunjukkan pada tahun 2019 tercatat ada 33.923 perusahaan manufaktur dalam skala besar maupun sedang yang masih aktif beroperasi. Untuk melancarkan proses produksi, perusahaan harus merencanakan strategi pemeliharaan untuk mengurangi kemungkinan kerusakan pada peralatan dan mesin. Pada kenyataannya, kondisi mesin akan mengalami penurunan kinerja dalam melakukan tugasnya. Permasalahan ini muncul dikarenakan faktor internal dan eksternal. PT. Alis Jaya Ciptatama merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang produksi furniture ingin meningkatkan performansi dan kualitas produk agar target produksi dapat tercapai secara nyata dengan cara menerapkan Total Productive Maintenance (TPM) yang nantinya diukur menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai Overall Equipment Effectiveness dan nilai six big losses pada bulan Januari hingga Desember 2019, serta faktor yang mempengaruhi produktivitas mesin. Data yang digunakan yaitu pengamatan langsung kepada operator dan divisi engineering untuk mengetahui sebab-sebab kemungkinan yang menyebabkan turunnya produktivitas mesin. Hasil diperoleh bahwa rata-rata nilai OEE adalah 77,12% termasuk dalam kategori sedang. Nilai losses paling besar dan paling berpengaruh yaitu setup and adjustment losses sebesar 7,49% dengan menyumbang terhadap losses lain sebesar 33,09% dan rework losses sebesar 4,77% dengan menyumbang terhadap losses lain sebesar 21,08%. Setup and adjustment losses menandakan sering terjadi kemoloran pada waktu setup dan rework losses menandakan terjadinya reject pada produk yang diproduksi. Faktor penyebab antara lain faktor manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Rekomendasi yang dapat diberikan yaitu menetapkan langkah-langkah pencegahan, mendistribusikan ulang tugas teknisi, melakukan pengecekan secara berkala, memberikan evaluasi dan bimbingan kepada staf, serta melakukan perawatan secara terjadwal.

Kata Kunci: *Maintenance, Mesin, Overall Equipment Effectiveness, Total Productive Maintenance*

Daftar Isi

| | |
|--|----|
| PERNYATAAN KEASLIAN | 3 |
| LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING..... | 4 |
| LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI..... | 5 |
| TUGAS AKHIR | 5 |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | 6 |
| MOTTO | 7 |
| KATA PENGANTAR | 8 |
| ABSTRAK..... | 10 |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 15 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 15 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 20 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 21 |
| 1.4 Batasan Penelitian..... | 21 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 22 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 22 |
| BAB II KAJIAN LITERATUR..... | 24 |
| 2.1 Deduktif..... | 24 |
| 2.1.1 Manufacturing | 24 |
| 2.1.2 Production Philosophy | 24 |
| 2.1.4 Total Productive Maintenance..... | 26 |
| 2.2.5 Overall Equipment Effectiveness..... | 28 |
| 2.2.6 Six Big Losses | 31 |
| 2.2.7 Diagram Pareto | 33 |
| 2.2 Kajian Induktif..... | 34 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 38 |
| 3.1 Objek Penelitian..... | 38 |
| 3.2 Diagram Alir Penelitian..... | 39 |
| 3.3 Metode Pengumpulan Data | 42 |
| 3.3.1 Observasi | 42 |
| 3.3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian | 42 |
| 3.4 Jenis Data..... | 42 |
| BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN | 65 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN | 70 |

| | | |
|-----|----------------------|----|
| 6.1 | Kesimpulan | 70 |
| 6.2 | Saran | 70 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 73 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 4.1 Data <i>Breakdown</i> Dan <i>Set Up</i> Tahun | 44 |
| Tabel 4.2 Data <i>Planned Downtime</i> Maret 2019 hingga Februari 2020 | 45 |
| Tabel 4.3 Data Produksi Maret 2019 hingga Februari 2020 | 46 |
| Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan <i>Availability Rate</i> Mesin: <i>Scroll Saw</i> Tahun 2019 | 47 |
| Tabel 4.5 Data Hasil Perhitungan Nilai <i>Performance Rate</i> Mesin: <i>Scroll Saw</i> | 49 |
| Tabel 4.6 Data Hasil Perhitungan Nilai <i>Rate Of Quality</i> Mesin: <i>Scroll Saw</i> | 50 |
| Tabel 4.7 Data Hasil Perhitungan Nilai OEE Mesin: <i>Scroll Saw</i> | 52 |
| Tabel 4.8 Persentase <i>Breakdown Losses</i> | 53 |
| Tabel 4.9 Persentase <i>Set Up</i> and <i>Adjustment Losses</i> | 55 |
| Tabel 4.10 Persentase <i>Reduced Speed Losses</i> | 56 |
| Tabel 4.11 Persentase <i>Idling and Minor Stoppages Losses</i> | 57 |
| Tabel 4.12 Persentase <i>Yeild Losses</i> | 59 |
| Tabel 4.13 Persentase <i>Rework Losses</i> | 60 |
| Tabel 4.14 Persentase <i>Losses</i> Setiap Bulan Pada Mesin <i>Scroll Saw</i> | 61 |
| Tabel 4.15 Persentase Rata-rata <i>Losses</i> Setiap Bulan Pada Mesin <i>Scroll Saw</i> | 62 |
| Tabel 5.1 Data Hasil Perhitungan Nilai OEE Mesin: <i>Scroll Saw</i> | 66 |
| Tabel 5.2 Persentase Rata-rata <i>Losses</i> Setiap Bulan Pada Mesin <i>Scroll Saw</i> | 67 |



DAFTAR GAMBAR

| | | |
|------------|---|----|
| Gambar 3.1 | Diagram Alur Penelitian | 41 |
| Gambar 5.1 | Grafik <i>Pareto</i> Untuk <i>Losses</i> Mesin <i>Scroll Saw</i> Setiap Bulan | 68 |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut data dari BPS (Badan Pusat Statistik) Indonesia, pada tahun 2019 tercatat ada 33.923 perusahaan manufaktur dalam skala besar maupun sedang yang masih aktif beroperasi (BPS, 2019). Perubahan zaman yang sangat cepat mengarahkan organisasi manufaktur menjadi lebih efektif dan efisien di semua aspek. Organisasi manufaktur mengalami perkembangan disebabkan karena keinginan konsumen untuk di layanani dengan kualitas yang baik. Oleh karena itu, maka industri manufaktur harus bergerak secara cepat, fleksibel, dan responsif yang diikuti inovasi yang baik. Aktivitas ini bertujuan untuk mempertahankan pertumbuhan bisnis menghadapi kompetitornya (Hooi & Leong, 2017). Hal ini mempengaruhi aktivitas organisasi manufaktur khususnya pada sektor produksi dan pemeliharaan. Sehingga perusahaan harus melakukan aktivitasnya dengan baik untuk melancarkan proses produksi. Selanjutnya, perusahaan harus merencanakan strategi pemeliharaan untuk mengurangi kemungkinan kerusakan pada peralatan dan mesin. Dengan demikian, tujuannya adalah meningkatkan *performance* untuk memastikan produksi yang optimal.

Setiap perusahaan mempunyai target agar bisnis nya lebih maju dan berkembang. Salah satu caranya dengan memfokuskan dalam penjualan produk yang telah diproduksi. Dalam memproduksi sebuah produk dibutuhkan mesin guna membantu manusia supaya produk yang dihasilkan memenuhi standar.

Pada kenyataannya, kondisi mesin pun akan mengalami penurunan kinerja dalam melakukan tugasnya. Permasalahan ini muncul dikarenakan beberapa faktor. Faktor internal yaitu masalah umur mesin dan faktor eksternal yaitu kesalahan operator dalam mengoperasikan mesin, kurangnya aktivitas perawatan pada mesin, dan juga faktor lainnya yang mempengaruhi kondisi normal mesin. Salah satu masalah yang ada pada PT. Alis Jaya Ciptatama adalah mesin dalam melakukan fungsinya. Dalam melakukan perusahaan ini menggunakan konsep *continous production* dan mesin-mesinnya menggunakan sistem *breakdown maintanance*, mesin-mesin produksi harus digunakan terus menerus tanpa ada pengecekan secara berkala terhadap ketersediaan, daya guna, dan dari mesin- mesin tersebut, hal ini menyebabkan adanya beberapa mesin yang harus berhenti secara mendadak saat proses produksi sedang berlangsung, hal ini tentunya berdampak besar bagi perusahaan karena dengan adanya hal ini membuat perusahaan dapat mengalami kerugian karena proses produksi yang terhambat. Oleh sebab itu perlu adanya penilaian terhadap efektifitas mesin dalam melakukan fungsinya dengan melihat dari ketersediaannya, daya gunanya, dan juga kualitasnya agar perusahaan dapat mengetahui variabel apa saja yang perlu tingkatkan agar mesin-mesin yang ada dapat lebih efektif lagi dalam melakukan fungsinya dan juga agar perusahaan dapat mengidentifikasi *losses* atau kerugian yang ada pada mesin sehingga di kemudian hari perusahaan dapat mengurangi ataupun menghilangkan *losses* yang ada tersebut pada saat berlangsungnya proses produksi. PT. Alis Jaya Ciptatama merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang produksi furniture seperti lemari, meja, kursi, dsbg. Pabrik ini berada di Kabutapen Klaten, Jawa Tengah yang dimana pabrik ini memiliki target harus bisa memproduksi minimal 10 buah furniture per harinya. Tidak semua proses produksi yang ada di PT. Alis Jaya Ciptatama dari bahan baku sampai bahan jadi menggunakan mesin. Salah satunya di Stasiun *Planner*, mesin-mesin yang digunakan beroperasi 24 jam/hari sampai proses *planner* berakhir. Stasiun *planner* merupakan stasiun untuk mengerjakan sudut siku pada komponen papan dalam pembuatan furnitur. Proses produksi pada PT. Alis Jaya Ciptatama

Hardi

2020-11-03 23:52:32

Pak Sugarindra: sampaikan masalah yang ada dan akan coba di selesaikan di perusahaan
sertai data-data akan lebih baik

dan juga kualitas

menggunakan sistem flowshop yang mana tahapan dari proses produksi secara berurutan dari awal hingga akhir. Jika terdapat *trouble* pada Stasiun *planner* maka tidak dapat masuk ke proses selanjutnya. Terkadang mesin ini diberhentikan setelah satu setengah bulan beroperasi untuk dilakukan kontrol terhadap semua peralatan yang *trouble*. PT. Alis Jaya Ciptatama memiliki target dimana harus memproduksi minimal 10 buah furnitur setiap harinya. Meskipun mesin tersebut memiliki kapasitas produksi sebanyak 20 buah per harinya, namun terkadang mesin berhenti ditengah masa produksi karena ada kerusakan salah satu komponen mesin yang dapat menyebabkan perusahaan mengalami kerugian karena tidak dapat memenuhi target produksi. Hal ini menjadi faktor penentu yang cukup besar dalam membuat perusahaan menjadi semakin baik kedepannya. Sistem produksi yang diterapkan PT. Alis Jaya Ciptatama adalah *continuous production*. Dengan menerapkan *continous production*, tentu hal ini memiliki kelemahan. Karena hanya mempertimbangkan *output* produksi sebagai ukuran dalam mencapai kesuksesan tanpa melihat permasalahan yang terjadi jika mesin terus – menerus melakukan aktivitas produksi. Salah satu dampak yang ditimbulkan adalah ketidakefektifan mesin dalam bekerja yang menyebabkan adanya *breakdown* pada mesin dan juga terdapat hambatan dalam proses produksi yaitu hilangnya waktu produksi (*downtime*). Jika hal ini tidak diperhatikan tentu sangat merugikan bagi perusahaan. Jika terjadi hal tersebut maka perusahaan akan kehilangan waktu produksi serta menyebabkan pemborosan pada biaya tenaga kerja.

Hermanto (2016), Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Divisi Painting di PT.AIM. Menghitung nilai OEE pada divisi *painting*. Metode yang digunakan OEE. Hasil yang didapatkan 90 % untuk *avaibility rate*, 95% untuk *performance rate*, dan 99% untuk *quality rate*, sehingga nilai OEE total adalah 85%. Kesimpulan yang didapatkan adalah perusahaan mengikuti standar global sebesar 90%. Penelitian selanjutnya oleh Wijaya dan Widyadana (2015), Pengukuran Nilai *Overall Equipment Efectivness* (OEE) di PT. Astra Otoparts Tbk. Divisi Adiwira Plastik.

Menghitung nilai OEE untuk mengetahui posisi perusahaan dari standar kelas dunia yang memiliki nilai OEE sebesar 85%, *Availability Rate* 90%, *Performance Rate* 95%, dan *Quality Rate* 99,9%. Metode yang digunakan OEE. Hasil yang didapatkan untuk nilai OEE yaitu 86%, *Availability Rate* 88%, *Performance Rate* 100%, dan *Quality Rate* 98%. Kesimpulan yang didapatkan adalah bahwa faktor yang perlu diperhatikan dalam usaha untuk melakukan perbaikan dan peningkatan nilai OEE adalah faktor *availability* dan *quality rate*. Penelitian oleh Suliantoro, Susanto, Prastawa, Sihombing, dan M (2017). Penerapan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk Mengukur Efektivitas Mesin Reng. Mengukur tingkat efektivitas mesin menggunakan OEE dan menganalisa penyebab *six big losses* menggunakan FTA. Metode yang digunakan OEE dan FTA. Hasil yang didapat tingkat efektivitas (OEE) mesin reng pada periode 11 April 2016 – 30 Juni 2016 beradadiantara nilai 54,16% hingga 59,91% dengan rata-rata 57,55% dengan persentase *six big losses* sebesar 42,45. Kesimpulan nilai OEE masih berada dibawah nilai ideal yaitu 85% dan faktor-faktor penyebab *six big losses* mesin reng, antara lain faktor penyebab *setup and adjustment losses*, yaitu operator sudah jenuh, rantai produksi tidak nyaman, operator kurang paham bagian dalam pengerjaan. Penelitian selanjutnya oleh Rozaq (2015). Penerapan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dalam Implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM) di PT. Adi Satria Abadi Kalasan. Mengukur tingkat efektivitas peralatan total proses produksi, menentukan faktor penyebab rendahnya nilai OEE dengan indentifikasi *six big losses*, kemudian memberikan usulan perbaikan untuk penerapan TPM. Metode yang digunakan adalah OEE. Hasil yang didapatkan yaitu nilai OEE pada studi kasus yang diambil masih bekisar dari 45-86%. Penelitian selanjutnya yaitu oleh Nursanti dan Susanto (2014). Analisis Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin *Packing* untuk Meningkatkan Nilai *Availability* Mesin. Menghitung nilai OEE pada mesin *packing* yang berada pada unit 3 *line* 2. Metode yang digunakan yaitu OEE. Hasil yang didapatkan bahwa Target perusahaan untuk nilai OEE *packing* adalah 80%, sedangkan hasil perhitungan nilai OEE mesin *Weighing* 76.08% dan mesin SVB 77.46%. Kesimpulannya berarti bahwa nilai

OEE *packing* belum memenuhi nilai standar OEE yang ditetapkan oleh perusahaan. Penelitian terakhir oleh Rahman, Tantrika, dan Triwardhani (2014). Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dalam Meminimalisi *Six Big Losses* pada Mesin Produksi Dual Filters Dd07. Melakukan perhitungan nilai OEE pada mesin Dual Filters DD07 karena pada mesin ini didapatkan bahwa telah ditemukannya indikasi *losses* pada mesin tersebut yang ditandai dengan adanya *downtime*, *speedlosses* dan *defects* yang cukup besar. Hasil yang didapatkan yaitu rata-rata tingkat efektifitas mesin Dual Filters DD07 pada Bulan Maret 2012 – Maret 2013 adalah 26,22%. Kesimpulannya yaitu *Losses* yang memberikan pengaruh paling signifikan terhadap efektifitas mesin *Dual Filters* DD07 adalah *idling* dan *minor stoppages losses* dan *reduced speed*

Untuk mengukur dan mengidentifikasi permasalahan ini, perlu dilakukan pendekatan yang melibatkan semua elemen dari tingkatan manajemen sampai operator. Dengan adanya masalah tersebut diperlukan langkah – langkah perbaikan secara nyata oleh perusahaan dengan cara menerapkan *Total Productive Maintenance* (TPM) yang nantinya diukur menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). TPM menggunakan pengukuran OEE berfungsi sebagai pengukuran performansi perawatan berdasarkan kondisi mesin untuk melihat secara keseluruhan efektivitas mesin yang mencakup tiga faktor yaitu *availability*, *performance* dan *quality*. *Six big losses* adalah sebuah metode yang menghitung tentang 6 kelompok permasalahan terbesar penyebab peralatan produksi tidak beroperasi dengan normal, kelompok permasalahan terbesar tersebut adalah: (1) *Yield Losses*; (2) *Set Up Adjustment Losses*; (3) *Reduced Speed Losses*; (4) *Idling and Minor Stoppage Losses*; (5) *Breakdown Losses*; (6) *Reject Losses*.

Berdasarkan latar belakang yang sudah disampaikan, keadaan tersebut menuntut PT. Alis Jaya Ciptatama untuk dapat meningkatkan performansi dan kualitas produk agar target produksi dapat tercapai. Oleh karena itu

Hardi
2020-11-03 23:54:31

Pak Ridwan : Pentingnya penelitian

ini perlu untuk dilakukan agar dapat membantu PT. Alis Jaya Ciptatama dalam mengidentifikasi permasalahan permesinan khususnya dalam hal keefektivitasan kinerja mesin-mesinnya dan juga dapat mengetahui kerugian atau *losses* apa saja yang timbul dari penggunaan mesin tersebut agar PT. Alis Jaya Ciptatama dapat melakukan perawatan dan pemeliharaan mesin guna untuk memperpanjang usia peralatan kerja dan mesin produksi yang digunakan. Dalam pemecahan permasalahan tersebut dapat dilakukan menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM). TPM merupakan metode perawatan mesin dan peralatan kerja produksi yang berguna untuk meningkatkan produktivitas kerja mesin. Karena *continous production* dan juga sistem *breakdown maintenance* digunakan oleh perusahaan hal ini membuat kinerja mesin yang dioperasikan akan mengalami penurunan kinerja dan menyebabkan kelesuan dalam penggunaan mesin serta menimbulkan *losses* bagi mesin itu sendiri sehingga dalam menerapkan metode TPM dapat dilakukan dengan menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang gunanya untuk mengetahui seberapa efektif proses produksi berjalan dan juga menerapkan metode *Six Big Losses* guna mengetahui *losses* yang timbul dari ketidakefektifan mesin tersebut ketika digunakan. Pada perhitungan OEE mempertimbangkan ketersediaan waktu produksi, performa kerja mesin dan peralatan produksi, dan kualitas produk yang dihasilkan. Berdasarkan permasalahan yang ada metode tersebut telah sesuai diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan PT. Alis Jaya Ciptatama.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan penentu jenis data macam apa yang perlu dan harus dikumpulkan oleh peneliti, serta jenis data apa yang tidak perlu dan harus disisihkan oleh peneliti. Berdasarkan latar belakang diatas penulis menentukan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Berapa nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 pada mesin *Scroll Saw* di PT. Alis Jaya Ciptatama?
2. Berapa nilai *Six Big Losses* di bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 pada mesin *Scroll Saw* di PT. Alis Jaya Ciptatama?
3. Apa faktor *Six Big Losses* yang mempengaruhi produktivitas mesin *Scroll Saw* di PT. Alis Jaya Ciptatama?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah yang telah dijelaskan diatas, penulis menentukan tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Mengetahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 pada mesin *Scroll Saw* di PT. Alis Jaya Ciptatama.
2. Mengetahui nilai *Six Big Losses* yang mempengaruhi produktivitas di bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 pada mesin *Scroll Saw* di PT. Alis Jaya Ciptatama.
3. Mengetahui jenis *Six Big Losses* yang mempengaruhi produktivitas pada mesin *Scroll Saw* di PT. Alis Jaya Ciptatama.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian yang berkualitas memiliki batasan masalah yang termasuk kedalam ruang lingkup kajian. Batasan masalah dilakukan supaya penelitian tetap fokus pada masalah yang akan diselesaikan. Dalam ruang lingkup kajian ini adalah :

1. Tempat penelitian adalah PT. Alis Jaya Ciptatama dan penelitian terfokus pada *downtime* dan efektivitas mesin *Scroll Saw*.

2. Penelitian berdasarkan data permintaan dan waktu produksi pada bulan Maret 2019 hingga bulan Februari 2020.
3. Pengolahan data menggunakan *Microsoft Excel 2016*.
4. Proses analisis data bersifat kualitatif dan kuantitatif.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian penulis mengharapkan penelitian ini dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Bagi keseluruhan yaitu mengetahui betapa pentingnya perawatan mesin sehingga mengurangi faktor-faktor penghambat produksi.
2. Bagi peneliti dapat sebagai sarana untuk menerapkan ilmu teoritis dari bangku kuliah ke permasalahan di lingkungan kerja secara langsung.
3. Bagi perusahaan hasil analisa dan penelitian yang dilakukan dapat menjadi bahan masukan bagi perusahaan untuk menentukan kebijakan perusahaan di masa yang akan datang.
4. Bagi kampus sebagai tambahan referensi khususnya mengenai perkembangan industri di Indonesia maupun proses dan teknologi yang mutakhir, dan dapat digunakan oleh pihak-pihak yang memerlukan

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan penelitian ini penulis membagi kedalam enam bab. Adapun keenam bab tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan pendahuluan dari penelitian yang akan diuraikan menjadi 6 sub bab yaitu latar belakang yang

mendasari permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan dijelaskan tentang kajian induktif dan kajian deduktif yang berisi tentang teori yang berhubungan dengan penelitian, beserta penelitian terdahulu yang menjadi dasar dalam menentukan metode penelitian. Serta menjelaskan tentang konseptual model dari metode yang akan digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang metodologi penelitian yang diuraikan menjadi 4 sub bab yaitu fokus dan tempat penelitian, metode pengumpulan dan pengolahan data, metode analisis data, dan alat yang digunakan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dijelaskan data-data yang dibutuhkan untuk melakukan pengolahan data.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang pembahasan dari pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan. Pada bab ini juga dijelaskan cara dan jalannya analisis data.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini akan membahas tentang kesimpulan dan saran, yang diuraikan menjadi 2 sub bab yaitu kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

KAJIAN LITERATUR

Bagian ini akan menjelaskan mengenai kajian literature yang digunakan pada penelitian yang dimana kajian ini terdiri dari kajian induktif berupa penelitian sejenis yang telah dibuat dan dilakukan di waktu sebelumnya dan kajian deduktif berupa pengertian sari landasan teori

2.1 Deduktif

2.1.1 *Manufacturing*

Manufacturing merupakan salah satu komponen penting dari *Sustainable Development (SD)*. *Manufacturing* dibutuhkan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan dengan cara memproduksi suatu barang. *Manufacturing* menjalankan sistem input, proses, dan output. Di mana input sebagai sumber dayanya, bertransformasi melewati proses manufaktur sehingga menghasilkan output berbentuk produk atau produk setengah jadi (Sangwal & Mittal, 2015).

Dari pengertian *manufacturing* yang ada, dapat disimpulkan bahwa *manufacturing* adalah suatu cabang industri yang mengaplikasikan mesin manufaktur, peralatan dan tenaga kerja. Dengan menjalankan sebuah proses untuk mengubah bahan mentah menjadi barang jadi yang memiliki nilai. Istilah ini bisa digunakan untuk aktivitas manusia, dari kerajinan tangan sampai ke produksi dengan teknologi tinggi, namun demikian istilah ini lebih sering digunakan untuk dunia industri.

2.1.2 *Production Philosophy*

Production Philosophy bersama dengan otomatisasi menetapkan fondasi *Toyota Production System* (TPS) pada tahun 1945. TPS merupakan penelitian dari Taiichi Ohno dan Shigeo Shingo guna mendukung tujuan Toyota dalam menyaingi industri otomotif Amerika. Dalam upaya untuk mencapai keberhasilan yang dicapai oleh Toyota, industri otomotif mengadopsi TPS. TPS yang merupakan model produksi dan menjadi filosofi manufaktur baru yang diberi nama "lean manufacturing" (Atunes & Gonzalez, 2015). Dalam *Production Philosophy*, peneliti meyakini bahwa orientasi produksi berguna dalam dua kondisi. Yang pertama adalah waktu ketika pemasok tidak memiliki perkiraan permintaan untuk produknya. Peran manajemen adalah meningkatkan kapasitas produksi sambil mempertimbangkan bahwa konsumen cenderung ke arah produk yang lebih berkualitas. Kondisi kedua adalah waktu ketika biaya produksi tinggi dan peningkatan produktivitas dianggap perlu untuk mengurangi biaya (Taghipourian & Bakhsh, 2017)

Dari pengertian *production philosophy* yang ada, dapat disimpulkan bahwa *production philosophy* merupakan sebuah ilmu yang melahirkan konsep *lean manufacturing*.

2.1.3 Manajemen Perawatan

Perawatan merupakan kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas industri dan mengadakan perbaikan atau pergantian yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan (Assauri, 1999). Keandalan suatu mesin dan fasilitas produksi merupakan salah satu aspek yang dapat mempengaruhi kelancaran proses produksi serta produk yang dihasilkan (Wilbert, 2013). Oleh karena itu peralatan dan mesin produksi yang ada di PT. Alis Jaya Ciptatama perlu dijaga dan ditingkatkan keandalannya guna mendukung kelancaran proses produksi. Ada beberapa macam pemeliharaan yang sering dilakukan oleh

perusahaan dalam rangka melakukan perawatan mesin-mesin yang dimilikinya, antara lain (Muhtadi, 2009):

1. Sistem pemeliharaan sesudah rusak (*breakdown maintenance*), yaitu sistem pemeliharaan yang dimana para pekerja-pekerja pemeliharaan hanya akan bekerja setelah terjadi kerusakan pada mesin atau peralatan. Jika memakai sistem ini kerusakan mesin atau equipment akan terjadi berkali-kali dan frekuensi kerusakannya hampir sama saja setiap tahunnya. Artinya beberapa mesin atau equipment pada pabrik tersebut ada yang sering diperbaiki. Pada pabrik yang beroperasi secara terus menerus, dianjurkan untuk menyediakan cadangan mesin (*stand by machine*) bagi mesin-mesin yang vital.
2. Sistem Pemeliharaan Rutin (*preventive maintenance*), yaitu tipe pemeriksaan yang dibuat dengan mempertimbangkan ketersediaan tenaga kerja, suku cadang, bahan untuk perbaikan dan faktor-faktor lainnya. Pemeliharaan pada sistem ini meliputi rencana inspeksi dan perbaikan secara periodik sehingga kemungkinan kerusakan dan lamanya mesin/peralatan tidak beroperasi dapat diminimalkan dibandingkan dengan perbaikan mesin yang sama tetapi dilakukan setelah mesin itu rusak total.
3. Sistem Pemeliharaan Ulang (*corrective maintenance*), yaitu pemeliharaan yang umumnya dilakukan pada peralatan atau mesin yang telah lama beroperasi, misalnya setelah beberapa tahun dilakukan pemeliharaan rutin dilaksanakan di pabrik, dari data inspeksi yang telah dilakukan akan diketahui umur serta potensi kerusakan dari masing-masing peralatan, kemudian dapat diketahui prioritas unit yang harus segera diperbaiki. Ini akan menjadikan prosedur perbaikan yang baik untuk dapat meminimalkan waktu yang dipakai untuk pekerjaan pemeliharaan rutin. Umumnya jika proses pemeliharaan ulang berjalan baik, maka tidak diperlukan mesin atau peralatan cadangan karena kondisi masing-masing mesin/peralatan sudah lebih terjamin.

2.1.4 Total Productive Maintenance

TPM adalah komponen umum dari *lean manufacturing* karena teori ini digunakan untuk mengurangi dan menghilangkan kemungkinan kegagalan peralatan. Banyak perusahaan manufaktur yang ingin menerapkan teori ini untuk mencapai keunggulan dalam operasi. Untuk menjadi perusahaan yang sukses dalam hal operasi yang efisien, seseorang harus didukung oleh praktek- praktek manufaktur yang tepat (Modgil & Sharma, 2016). Dari tahun 1970 hingga 1990, pendekatan TPM telah dipahami oleh perusahaan-perusahaan Jepang, yang kemudian dialihkan ke organisasi-organisasi dan diikuti oleh *Total Quality Management* (TQM). Pemeliharaan telah dianggap sebagai fungsi bisnis yang penting, karena menambah nilai bagi pelanggan dalam hal kualitas produk. Peran departemen pemeliharaan sangat penting untuk meningkatkan sistem produksi dan membantu departemen sumber untuk membeli peralatan manufaktur yang tepat. Perawatan mesin / peralatan juga dianggap penting, karena peralatan yang dipelihara dengan baik memungkinkan suatu organisasi untuk memenuhi persyaratan pelanggan. Adapun kebutuhan pelanggan adalah produk berbiaya rendah dengan kualitas tinggi pada tingkat pengiriman cepat (Modgil & Sharma, 2016).

TPM mengambil keuntungan dan memanfaatkan partisipasi karyawan untuk meningkatkan *availability, performance, quality*, keandalan, dan keamanan peralatan produksi. Penerapan TPM mengarah pada peningkatan keefektifan peralatan secara keseluruhan atau ketersediaan mesin, peningkatan produktivitas, peningkatan kualitas, pengurangan inventaris, pengurangan jumlah kecelakaan, pengurangan beban pada departemen *maintenance* dan implementasi preventif *maintenance* terjadwal. TPM memiliki manfaat keuangan langsung seperti efisiensi atau profitabilitas ekonomi, pencegahan pemeliharaan, peningkatan pemeliharaan, penggunaan pemeliharaan preventif, dan partisipasi dari semua karyawan. Salah satu manfaat paling signifikan adalah kemampuan untuk merencanakan dan mengendalikan biaya pemeliharaan. (Wickramasinghe & Perera, 2016).

Total Productive Maintenance terbukti efektif dalam meningkatkan dan memelihara kinerja mesin, meningkatkan usia pakai mesin, dan menghemat biaya perbaikan dan perawatan. Keefektifan ini tercermin dari 4 manfaat yang bisa di dapat dari penerapan TPM, yaitu (Rozaq, Puryani, & Nursubyanto, 2015):

1. Prinsip TPM akan meminimalkan kerugian – kerugian pada perusahaan sehingga meningkatnya produktivitas.
2. Meningkatkan kualitas dengan cara meminimalkan downtime mesin menggunakan metode yang terfokus.
3. Memudahkan aktivitas produksi sehingga waktu delivery ke konsumen sesuai target.
4. Mengurangi kerugian dan pengeluaran tambahan sehingga biaya produksi menurun.
5. Kesehatan dan keselamatan kerja lebih baik.
6. Meningkatkan semangat kerja, karena setiap orang merasa memiliki tanggung jawab penuh terhadap pekerjaan..

2.2.5 *Overall Equipment Effectiveness*

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah salah satu penerapan bagian metode dari TPM yang ada pada industri. Menurut Nakajima (1988), OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/peralatan dari kinerja secara teori, *availability rate* mengukur efektivitas maintenance peralatan produksi dalam kondisi produksi sedang berlangsung, *performance rate* mengukur tingkat efektivitas peralatan produksi yang digunakan, dan *quality rate* mengukur tingkat efektivitas proses manufaktur untuk mengeliminasi *scrap*, *rework*, dan *yield loss*. Formula matematis dari konsep *overall equipment effectiveness* (OEE) dirumuskan sebagai berikut :

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \dots \dots \dots (1)$$

A) Availability

Menurut Dianra A. (2015) Dalam menghitung nilai *availability* mesin maka membutuhkan nilai-nilai dari :

- 1) *Machine Working Times* merupakan tersedianya waktu penggunaan mesin dalam satu hari waktu ini juga dapat ditambahkan dengan jam lembur apabila waktu tersebut tersedia di perusahaan. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$Machine \ Working \ Times = Jam \ kerja + Jam \ lembur \dots \dots \dots (2)$$

- 2) *Planned Downtime* merupakan jumlah waktu *downtime* mesin untuk pemeliharaan (*scheduled maintenance*) atau kegiatan manajemen lainnya yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

- 3) *Loading Time* merupakan waktu yang tersedia (*machine working times*) per hari dikurang dengan waktu *downtime* mesin direncanakan (*planned downtime*). Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$Loading \ Time = Machine \ Working \ Time - Planned \ Downtime \dots \dots \dots (3)$$

- 4) *Downtime* merupakan jumlah waktu *setup & adjustment* seperti *briefing* atau *setting* mesin sebelum dimulainya proses produksi ditambah dengan waktu mesin berhenti operasi (*breakdown*) seperti pergantian *part* atau terjadi kerusakan pada bagian tertentu. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$Downtime = Setup \& \ Adjustment + Breakdown \dots \dots \dots (4)$$

- 5) *Operation Time* merupakan hasil pengurangan *loading time* dengan jumlah waktu *Setup & Adjustment* dan dikurangi juga dengan waktu mesin berhenti operasi (*Breakdown*). Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$Operation \ Time = Loading \ Time - Downtime \dots \dots \dots (5)$$

- 6) *Availability* merupakan rasio perbandingan antara *Operation Time* dibagi dengan *Loading Time*. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$Availability = \frac{Operation \ Time}{Loading \ Time} \dots \dots \dots (6)$$

B) Performance

Dalam menghitung nilai *Performance* mesin maka membutuhkan nilai-nilai dari (Ilmu Manajemen Industri, 2016):

- 1) *Machine Working Times* merupakan tersedianya waktu penggunaan mesin dalam satu hari waktu ini juga dapat ditambahkan dengan jam lembur apabila waktu tersebut tersedia di perusahaan. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$\text{Machine Working Times} = \text{Jam kerja} + \text{Jam lembur} \dots\dots\dots(7)$$

Jumlah Produksi Kotor (JPK) merupakan output hasil produksi selama mesin bekerja dalam setiap *Machine Working Times*.

- 2) *Run Time* merupakan *Machine Working Times* setelah dikurangi dengan waktu *Setup & Adjustment* dan *Breakdown*. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$\text{Run Time} = \text{Machine Working Times} - (\text{Setup \& Adjustment} + \text{Breakdown}) \dots\dots\dots(8)$$

- 3) *Cycle Time* merupakan rasio perbandingan antara Jumlah Produksi Kotor (JPK) dibagi dengan *Run Time*. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$\text{Cycle Time} = \frac{\text{JPK}}{\text{Run Time}} \dots\dots\dots(9)$$

- 4) *Performance* merupakan rasio perbandingan antara Jumlah Produksi Kotor (JPK) dibagi dengan *Cycle Time* dikali dengan *Machine Working Times*. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$\text{Performance} = \frac{\text{JPK}}{\text{Cycle Time} \times \text{Machine Working Times}} \dots\dots\dots(10)$$

C) Quality

Berdasarkan Baharuddin et al. (2015) dalam menghitung nilai *Quality* mesin maka membutuhkan nilai-nilai dari :

- 1) Jumlah Produksi Kotor (JPK) merupakan output hasil produksi selama mesin bekerja dalam setiap *Machine Working Times*.
- 2) Jumlah Produksi Bersih (JPB) merupakan hasil pengurangan antara Jumlah Produksi Kotor (JPK) dikurangi dengan jumlah produk cacat atau kerusakan (Scrap) dan jumlah produk cacat yang bisa diproses kembali (Reject & Rework). Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$\text{JPB} = \text{JPK} - \text{Scrap} - \text{Reject \& Rework} \dots\dots\dots(11)$$

- 3) Quality merupakan rasio perbandingan antara Jumlah Produksi Bersih (JPB) dibagi dengan Jumlah Produksi Kotor (JPK). Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$Quality = \frac{JPB}{JPK} \dots\dots\dots (12)$$

Menurut standar JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance) nilai OEE akhir dapat diklasifikasikan dalam beberapa kategori sebagai berikut (Nakajima, 1988):

- a) OEE < 40% TIDAK DITERIMA, dapat menimbulkan kerugian ekonomi signifikan dan daya saing sangat rendah.
- b) 40% ≤ OEE < 59% RENDAH, maka perusahaan perlu melakukan pencarian dan memperbaiki kinerja sistem yang ada karena dapat menimbulkan kerugian ekonomi dan daya saing rendah
- c) 60% ≤ OEE < 84% SEDANG tetap diperlukan adanya perbaikan pada sistem agar nilai OEE naik menjadi di atas 85% sehingga perusahaan akan bergerak menuju kelas dunia. Kategori ini dapat menimbulkan sedikit kerugian ekonomi dan daya saing sedikit rendah.
- d) 85% ≤ OEE < 95% KELAS DUNIA, kategori ini masuk ke dalam efek kelas dunia dan baik dalam daya saing, setiap perusahaan menjadikan kategori ini menjadi tujuan jangka panjang yang berkelanjutan.
- e) OEE > 95% SEMPURNA, kategori ini memiliki sistem secepat mungkin, tanpa adanya waktu berhenti pada sistem dan mempunyai daya saing sempurna.

2.2.6 Six Big Losses

Alat ukur yang digunakan (OEE) yaitu untuk mengurangi atau menghilangkan *six big losses*. OEE meng-*highlights* 6 kerugian utama (*six big losses*) penyebab peralatan produksi tidak beroperasi dengan normal (Denso, 2006), yaitu:

A. Downtime Losses

Downtime Losses terdiri dari dua kerugian yaitu *breakdown losses* adalah suatu keadaan dimana mesin / peralatan mengalami kerusakan, sehingga mesin tidak dapat dioperasikan. Besarnya persentase kerugian yang muncul dari faktor *breakdown losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Dianra, et al., 2015):

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{\text{Total Breakdown Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots (13)$$

Kerugian lainnya adalah *setup and adjustment losses* merupakan waktu yang diperlukan untuk *setup* mesin mulai dari mesin berhenti hingga beroperasi dengan normal. Besarnya persentase kerugian yang muncul dari faktor *setup and adjustment losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Dianra, et al., 2015):

$$\text{Set Up and Adjustment Losses} = \frac{\text{Total Set Up and Adjustment Losses}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots (14)$$

B. *Speed Losses*

Speed Losses terdiri dari dua kerugian yaitu *reduced speed* yang disebabkan terjadinya penurunan kecepatan operasi mesin dari kecepatan normal. Besarnya persentase kerugian yang muncul dari faktor *reduced speed losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Firmansyah, et al., 2015):

$$\text{Reduce Speed Losses} = \frac{(\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Jumlah Produksi}) - \text{w. aktual produksi}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots (15)$$

Kerugian lainnya adalah *idling and minor stoppages* yang disebabkan mesin berhenti sesaat yang disebabkan faktor eksternal. Besarnya persentase kerugian yang muncul dari faktor *Idling and minor stoppages losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Firmansyah, et al., 2015):

$$\text{Idling Minor Stoppages Losses} =$$

$$\frac{(\text{Plan Production} - \text{Reality production}) \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (16)$$

C. Defect Losses

Defect Losses terdiri dari dua kerugian yaitu *quality defect (process defect)* atau *rework losses* merupakan hasil proses produksi yang tidak memenuhi standar dari *quality control*. Adapun rumus untuk *rework losses* yaitu (Dianra, et al., 2015):

$$\text{Rework Losses} = \frac{\text{Total Rework} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (17)$$

Kerugian lainnya yaitu *yield losses* yang merupakan kerugian yang diakibatkan percobaan bahan baku diawal ketika *setting* mesin yang akan beroperasi sampai tercapainya proses produksi yang stabil. Adapun rumus untuk *yield losses* yaitu (Dianra, et al., 2015):

$$\text{Yield Losses} = \frac{\text{Jumlah Reject} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (18)$$

Dari keenam kerugian di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga jenis kerugian terkait dengan proses produksi yang harus diantisipasi, yaitu:

1. *Downtime loss* yang mempengaruhi *Availability Rate*.
2. *Speed loss* yang mempengaruhi *Performance Rate*.
3. *Quality loss* yang mempengaruhi *Quality Rate*

2.2.7 Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah suatu gambar yang mengurutkan suatu klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan rangking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang paling penting untuk segera diselesaikan (rangking tertinggi) sampai dengan masalah yang tidak harus

segera diselesaikan (rangking terendah) (Ramadhani, Yuciana, & Suparti, 2014)

Pada dasarnya diagram pareto berguna sebagai alat interpretasi untuk (Ridwan & Arina, 2008) :

1. Menentukan frekuensi relative dan urutan pentingnya masalah penyebab dari masalah yang ada.
2. Memfokuskan perhatian pada isu paling penting melalui pembuatan ranking terhadap masalah atau penyebab dari masalah yang ada dalam bentuk yang signifikan.

2.2 Kajian Induktif

Penelitian yang berjudul Analisis Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin *Packing* untuk Meningkatkan Nilai *Availability*. Penelitian ini dilakukan oleh Ida Nursanti dan Yoko Susanto. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai OEE pada mesin *packing* yang berada pada unit 3 *line* 2. Target perusahaan untuk nilai OEE mesin tersebut adalah 80%. Setelah dilakukan perhitungan nilai OEE didapatkan hasil bahwa Target perusahaan untuk nilai OEE *packing* adalah 80%, sedangkan hasil perhitungan nilai OEE mesin *Weighing* 76.08% dan mesin SVB 77.46%. Hal ini berarti bahwa nilai OEE *packing* belum memenuhi nilai standar OEE yang ditetapkan oleh perusahaan. Setelah dilakukan perhitungan kemudian dilakukan analisis pada faktor *Six big losses* guna mengetahui apa penyebab nilai OEE tidak sesuai dengan apa yang diharapkan, dan didapatkan bahwa faktor *availability* adalah faktor yang paling menyebabkan nilai OEE mesin *packing* tidak memenuhi target dari perusahaan. (Nursanti & Susanto, 2014).

Penelitian selanjutnya adalah penelitian dari Hermanto dengan judul “Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada Divisi *Painting* di PT.AIM”. Pada penelitian kali ini akan menghitung nilai OEE pada divisi

Hardi

2020-11-03 23:57:05

Pak Ridwan: kebaruan Penelitian (Semua) dalam kurun waktu 5 tahun terakhir)

Penelitian ini berada pada adalah 80%.

painting yang gunanya nanti untuk mengetahui apakah mesin pada divisi *painting* ini akan memiliki nilai standar dunia OEE. Dapat diketahui bahwa terkait dengan nilai OEE mengikuti *standart global* adalah 90% untuk *avaibility rate*, 95% untuk *performance rate*, dan 99% untuk *quality rate*, sehingga nilai OEE dari sebuah mesin atau peralatan adalah 85. Setelah pengumpulan data kemudian didapatkan hasil dan analisis bahwa nilai rata-rata OEE divisi *painting* adalah 70,80% dengan nilai rata-rata *availability* divisi *painting* 95,33%, nilai rata-rata *performance* 76,21%, dan nilai rata-rata *quality* 97,45%. Nilai OEE pada divisi *painting* masih dibawah nilai OEE standar industri-industri manufaktur di dunia, yaitu 85 % yang dianggap masih rendah. Faktor utama yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE pada divisi *painting* adalah terjadinya penurunan kecepatan mesin (*reduced speed*) pada divisi *painting* dengan presentase sebesar 74,28 (Hermanto,2016).

Penelitian ketiga mengenai pengukuran OEE yang dilakukan oleh Christian Yoko Wijaya dan I Gede Agus Widyadana dengan judul penelitian “Pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT Astra Otoparts Tbk. Divisi Adiwira Plastik”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui posisi perusahaan dari standar kelas dunia yang memiliki nilai OEE 85% dengan standar nilai *availability* 90%, nilai *performance rate* 95%, dan nilai *quality rate* 99,9%. Setelah dilakukan perhitungan nilai OEE maka didapatkan hasil bahwa nilai OEE mesin injeksi plastik adalah sebesar 86%. Nilai OEE ini dipengaruhi oleh nilai dari 3 faktor yaitu *availability* sebesar 88%, *performance rate* sebesar 100%, dan *quality rate* sebesar 98%. Setelah dilakukan perhitungan lalu mendapatkan analisis dari *factor Six big losses* nya bahwa faktor yang perlu diperhatikan dalam usaha untuk melakukan perbaikan dan peningkatan nilai OEE adalah faktor *availability* dan *quality rate* (Wijaya & Widyadana,2014).

Penelitian selanjutnya yang keempat yaitu penelitian mengenai penerapan OEE dengan judul Penerapan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk Mengukur Efektifitas Mesin Reng yang dilakukan oleh Hery Suliantoro, Novie Susanto, Heru Prastawa, Iyain Sihombing, dan Anita M. Yang melakukan penelitian pada mesin reng. Untuk itu dilakukan penelitian untuk mengukur tingkat efektivitas mesin reng dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), menganalisa penyebab *six big losses* mesin reng dengan menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA), dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan efektivitas mesin reng. Setelah melakukan perhitungan maka didapatkan bahwa tingkat efektivitas (OEE) mesin reng beradadiantara nilai 54,16% hingga 59,91% dengan rata-rata 57,55% (masih berada di bawah nilai OEE ideal 85%) dengan persentase *six big losses* sebesar 42,45. Faktor-faktor penyebab *six big losses* mesin reng, antara lain faktor penyebab *setup and adjustment losses*, yaitu operator sudah jenuh, rantai produksi tidak nyaman, operator kurang paham bagian dalam pengerjaan (Suliantoro, Susanto, Prastawa, Sihombing, & M,2017).

Penelitian selanjutnya yang mengenai perhitungan OEE yaitu penelitian yang berjudul “Penerapan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dalam Implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM) Studi Kasus di PT. Adi Satria Abadi Kalasan”. Penelitian ini dilakukan oleh Muhammad Isnaini Rozaq pada tahun 2015. Pada penelitian tersebut bertujuan untuk mengukur tingkat efektivitas peralatan total proses produksi, menentukan faktor penyebab rendahnya nilai OEE dengan indentifikasi *six big losses*, kemudian memberikan usulan perbaikan untuk penerapan TPM. Metode yang digunakan penelitian ini sama dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dibahas yaitu menggunakan OEE, *six big losses*, dan *fishbone diagram*. Hasil yang didapatkan yaitu nilai OEE pada studi kasus yang diambil masih bekisar dari 45-86% (Rozaq,2015).

Pada penelitian sebelumnya yang sudah ada mengenai pembahasan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* maka dapat kita ambil pemikiran bahwa manfaat dari metode ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif dan seberapa produktif suatu mesin dan peralatan saat melakukan proses produksi dan pada metode ini juga kita dapat mengetahui bagaimana cara untuk meningkatkan nilai produktivitas kerja mesin dengan cara menganalisis hasil dari penyebab *downtime* yang didapatkan. Setelah hasilnya didapatkan baru kita dapat mengetahui rekomendasi apa yang cocok untuk diberikan agar dapat meningkatkan produktivitas kerja mesin.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada PT. Alis Jaya Ciptatama yang terletak di kota Klaten, Jawa Tengah. Perusahaan ini memiliki *tag line* “Kepuasan pelanggan adalah Kepuasan Kami” yang bermaksud perusahaan mengutamakan mutu dan kualitas produknya. Adapun tujuan dari perusahaan ini diantaranya: (1) Melaksanakan dan mengembangkan ekspor komoditi non migas dengan produk mebel dari kayu mahoni dan jati sehingga menghasilkan devisa; (2) Meningkatkan keterampilan tenaga kerja lokal untuk menangani perusahaan industri mebel dengan standar Internasional, baik mutu maupun design; (3) Mencoba dan melaksanakan salah satu model kerjasama antar korporasi dengan perusahaan swasta; (4) Memperluas Kesempatan kerja

PT. Alis jaya Ciptatama merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri manufaktur barang yang berfokus pada pembuatan furniture seperti meja, kursi, lemari dsbg. Wilayah pemasaran dari PT. Alis Jaya Ciptatama sudah berada di beberapa kota di Indonesia seperti Yogyakarta, Semarang, dan Solo, bahkan juga sudah memasuki pasar mancanegara dengan mengeksport produk-produknya seperti ke Malaysiadan Singapura. Tercatat PT. Alis Jaya Ciptatama mampu memproduksi hingga 20 produk furniture dalam seharinya.

Fokus penelitian ini ada pada mesin produksi *line 1* atau stasiun *Planner* dimana salah satu mesin yang ada pada *line* tersebut adalah mesin *Scroll Saw*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif mesin produksi *line 1* bekerja dalam memproduksi furniture dan juga untuk menganalisis *losses* apa yang mungkin membuat performa mesin *line 1* tidak bekerja secara optimal. Kebutuhan data terkait pemecahan masalah ini baik secara kualitatif maupun kuantitatif akan digunakan untuk mendukungnya.

3.2 Diagram Alir Penelitian

Berikut ini merupakan diagram alir penelitian:

- a. Mulai
Penelitian dilakukan pada PT. Alis Jaya Ciptatama.
- b. Observasi Lapangan
Peneliti melakukan observasi lapangan guna mengetahui situasi dan kondisi yang terjadi pada divisi produksi dan *maintenance* di PT. Alis Jaya Ciptatama.
- c. Kajian Literatur
Pada hal ini peneliti melakukan pengumpulan informasi *study literature* berupa jurnal, buku dan *website* yang akan membantu dalam menyelesaikan permasalahan pada penelitian yang dilakukan.
- d. Identifikasi Masalah
Pada bagian ini peneliti melakukan identifikasi masalah sesuai dengan apa yang dihasilkan pada observasi lapangan dan juga kajian literatur yang sudah didapat. Pada bagian ini juga nantinya akan digunakan untuk mengetahui apa saja masalah yang terjadi pada divisi produksi dan *maintenance* di PT. Alis Jaya Ciptatama.
- e. Pengumpulan data
Pada penelitian ini data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder.
 - Data primer yang dibutuhkan yaitu data terkait penelitian berupa

Hardi
2020-11-03 23:57:48

Pak Ridwan: Lebih mendetail

data pengamatan langsung atau observasi lapangan dan data wawancara pada divisi produksi dan *maintenance*.

- Data sekunder dalam penelitian ini yaitu berupa data pada perusahaan seperti data *machine working time, planned downtime, setup and breakdown, breakdown time, ideal cycle time, reject and rework* serta data yang didapat dari *literatur* seperti jurnal, laporan dan *website* yang terkait dengantema.

f. Pengolahan data

Pengolahan data pada penelitian kali ini menggunakan *software* MS. Excel untuk mengolah data yang telah dikumpulkan. Setelah ditetapkan permasalahan yang akan diteliti dan pengumpulan data sudah terpenuhi maka kemudian dilakukan input data yang kemudian diolah menggunakan rumus yang sudah ada agar mendapatkan nilai yang diinginkan. Olah data dilakukan menjadi 2 tahap yaitu perhitungan nilai *Loading Time, Down Time, Operation Time, Run Time, Actual Cycle Time, Jumlah Produksi Bersih, dan Total Reject* pada olah data tahap 1. Dan perhitungan *availability rate, performance rate, dan quality rate* pada olah data tahap 2.

g. Analisa dan hasil pengambilan keputusan

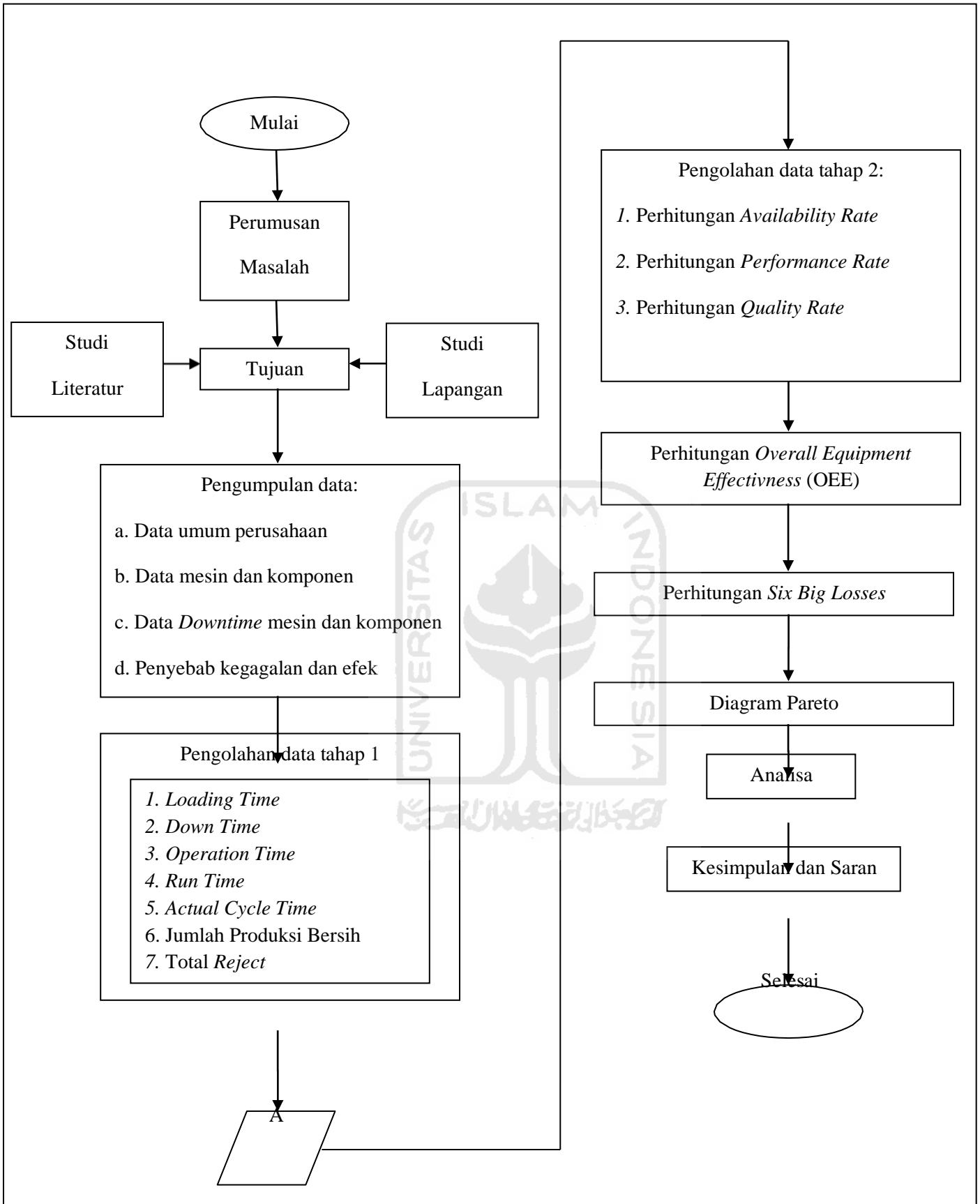
Analisis dan pembahasan dilakukan setelah melakukan analisis dengan menggunakan metode TPM dan mencari nilai OEE untuk mengetahui besarnya nilai efektifitas mesin dari perhitungan *availability rate, performance rate, dan quality rate*. Metode *six big losses* untuk mengetahui jenis *losses* mana yang menjadi penyumbang terbesar dalam kerugian yang ada pada mesin, dan *pareto diagram* untuk mengetahui sebab-sebab yang mengakibatkan turunnya produktifitas di PT. Alis Jaya Ciptatama.

h. Kesimpulan dan rekomendasi

Setelah mendapatkan hasil dari analisa dan pengambilan keputusan maka selanjutnya dapat ditarik kesimpulan dengan hasil analisis yang dilakukan dan peneliti dapat menjelaskan atau memberikansaran.

i. Selesai

Penelitian pada PT. Alis Jaya Ciptatama selesai dilakukan.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

Hardi
2020-11-03 23:58:25

Pak Sugarindra: olah data tahap 2 nya dan hasilnya apa?

susun urutan langkah penelitian secara lengkap

3.3 Metode Pengumpulan Data

3.3.1 Observasi

Observasi yaitu pengamatan secara langsung ke lapangan. Dalam tugas khusus ini peneliti melakukan penelitian pada rantai produksi di PT. Alis Jaya Ciptatama yang berhubungan mengenai TPM dalam perhitungan OEE yang gunanya nanti untuk diolah agar mendapatkan hasil factor analisis *Six biglosses*

3.3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Peneliti akan melakukan penelitian di PT. Alis Jaya Ciptatama yang nanti akan berfokus kepada divisi produksi dan *maintenance*. Penelitian akan dilakukan pada tahun 2019.

3.4 Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Berikut merupakan kebutuhan data pada kedua jenis data tersebut:

- Data primer yang dibutuhkan yaitu data terkait penelitian berupa data pengamatan langsung atau observasi lapangan kepada operator dan divisi *engineering* untuk mengetahui sebab-sebab kemungkinan yang menyebabkan turunnya produktivitas mesin.
- Data sekunder dalam penelitian ini yaitu berupa data pada perusahaan seperti data *operation time, planned down time, setup and breakdown, process amount, ideal cycle time, reject and rework*, serta data yang

didapat dari *literature* seperti jurnal, laporan, dan *website* yang terkait dengan tema.



BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Data Breakdown Mesin dan Set Up and Adjustment

Breakdown mesin merupakan waktu total berhentinya proses produksi yang disebabkan oleh kerusakan mesin. *Breakdown* mesin disebabkan meliputi kerusakan seperti mesin tidak dapat menyala dan terjadi pergantian *part* diluar jadwal yang telah ditentukan sehingga diperlukanya perbaikan.

Waktu *Setup and adjustment* adalah waktu yang dibutuhkan untuk pengawalan mesin beroperasi dan setelah mesin selesai beroperasi. Waktu tersebut meliputi *briefing*, pemanasan mesin dan pendinginan mesin. Adapun waktu *breakdown* mesin dan *set up and adjustment* pada PT. Alis Jaya Ciptatama untuk bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 4.1 Data Breakdown Dan Set Up

| No | Bulan | Breakdown mesin (Jam) | Set Up and Adjustment (jam) |
|----|------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | Mar 2019 | 5,95 | 30,5 |
| 2 | April 2019 | 14,6 | 26,35 |
| 3 | Mei 2019 | 8,68 | 21,05 |
| 4 | Jun 2019 | 16,48 | 30,25 |
| 5 | Jul 2019 | 0 | 17,85 |
| 6 | Agu 2019 | 0 | 20,35 |

| No | Bulan | Breakdown mesin (Jam) | Set Up and Adjustment (jam) |
|-----------|--------------|------------------------------|------------------------------------|
| 7 | Sept 2019 | 0 | 22,75 |
| 8 | Okt 2019 | 1,3 | 22,25 |
| 9 | Nov 2019 | 1,65 | 32,5 |
| 10 | Des 2019 | 0 | 30 |
| 11 | Jan 2020 | 3,5 | 23,35 |
| 12 | Feb 2020 | 10 | 28,15 |

4.1.2 Data Planned Downtime

Waktu *planned downtime* merupakan total waktu yang direncanakan perusahaan untuk melakukan perawatan terhadap mesin guna menghindari terjadinya kerusakan pada mesin saat proses produksi berjalan. Berikut adalah data waktu *planned downtime* pada bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.2 Data *Planned Downtime*

| No | Bulan | Planned Downtime |
|-----------|--------------|-------------------------|
| 1 | Mar 2019 | 0 |
| 2 | April 2019 | 0 |
| 3 | Mei 2019 | 0 |
| 4 | Jun 2019 | 0 |
| 5 | Jul 2019 | 0 |
| 6 | Agu 2019 | 0 |
| 7 | Sept 2019 | 0 |
| 8 | Okt 2019 | 0 |
| 9 | Nov 2019 | 0 |
| 10 | Des 2019 | 0 |
| 11 | Jan 2020 | 0 |

| | | |
|----|----------|---|
| 12 | Feb 2020 | 0 |
|----|----------|---|

4.1.3 Data Produksi

Data produksi yang telah dilakukan oleh PT. Alis Jaya Ciptatama pada bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 sebagaiberikut.

1. Waktu Kerja Mesin adalah waktu yang sudah tersedia setiap bulannya untuk melakukan produksi.
2. Waktu Aktual Produksi adalah total waktu aktual pada mesin
3. *Ideal Cycle Time* adalah waktu ideal yang digunakan untuk membuat satu produk furniture pada mesin
4. Jumlah Produksi Kotor adalah total produk yang diproduksi pada mesin
5. Produk Baik adalah total produk yang diproses sesuai standart dan siap di pasarkan.
6. Produk Reject adalah total produk yang tidak sesuai standart / cacat yang tidak siap untuk dipasarkan.

Tabel 4.3 Data Produksi

| No | Bulan | Waktu Kerja Mesin (Jam) | Waktu Aktual Produksi (Jam) | <i>Ideal Cycle Time</i> (Jam) | Jumlah Produk Kotor (Buah) | Jumlah Produk Reject & Rework (Buah) | Jumlah Produk Bersih (Buah) |
|----|------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Mar 2019 | 342 | 300 | 0,01 | 31680 | 3026 | 28162 |
| 2 | April 2019 | 326 | 210 | 0,01 | 24256 | 977 | 23242 |
| 3 | Mei 2019 | 341 | 305,45 | 0,01 | 31285 | 1245 | 29865 |
| 4 | Jun 2019 | 338 | 314 | 0,01 | 32684 | 1214 | 31297 |
| 5 | Jul 2019 | 252 | 216 | 0,01 | 22196 | 871 | 21112 |

| No | Bulan | Waktu Kerja Mesin (Jam) | Waktu Aktual Produksi (Jam) | <i>Ideal Cycle Time</i> (Jam) | Jumlah Produk Kotor (Buah) | Jumlah Produk Reject & Rework (Buah) | Jumlah Produk Bersih (Buah) |
|----|-----------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 6 | Agu 2019 | 338 | 292,5 | 0,01 | 30994 | 2024 | 28921 |
| 7 | Sept 2019 | 319 | 276,85 | 0,01 | 28986 | 1117 | 27688 |
| 8 | Okt 2019 | 306 | 257 | 0,01 | 25973 | 917 | 25001 |
| 9 | Nov 2019 | 407 | 329 | 0,01 | 35032 | 1343 | 33666 |
| 10 | Des 2019 | 385 | 332 | 0,01 | 34962 | 1913 | 33006 |
| 11 | Jan 2020 | 311 | 273,05 | 0,01 | 28286 | 2054 | 26149 |
| 12 | Feb 2020 | 404 | 376,65 | 0,01 | 39965 | 2973 | 36916 |

4.2 Pengolahan Data *Overall Equipment Effectiveness*

4.2.1 Hasil Perhitungan *Availability Rate*

Perhitungan nilai *availability rate* bertujuan untuk mengetahui tingkat ketersediaan mesin beroperasi atau tingkat pemanfaatan peralatan produksi. Data hasil perhitungan nilai *availability rate* daribulan Maret 2019 hingga Februari 2020 dapat dilihat pada tabel dibawahini :

Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan *Availability Rate*

| No | Bulan | <i>Loading Times</i> (Jam) | <i>Downtime</i> (Jam) | <i>Operating Times</i> (Jam) | <i>Availability</i> % |
|----|------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| 1 | Mar 2019 | 342 | 36,45 | 305,55 | 89,34% |
| 2 | April 2019 | 326 | 40,95 | 285,05 | 87,44% |
| 3 | Mei 2019 | 341 | 29,73 | 311,27 | 91,28% |
| 4 | Jun 2019 | 338 | 46,73 | 291,27 | 86,17% |
| 5 | Jul 2019 | 252 | 17,85 | 234,15 | 92,92% |
| 6 | Agu 2019 | 338 | 20,35 | 317,65 | 93,98% |
| 7 | Sept 2019 | 319 | 22,75 | 296,25 | 92,87% |
| 8 | Okt 2019 | 306 | 23,55 | 282,45 | 92,30% |
| 9 | Nov 2019 | 407 | 34,15 | 372,85 | 91,61% |
| 10 | Des 2019 | 385 | 30 | 355 | 92,21% |
| 11 | Jan 2020 | 311 | 26,85 | 284,15 | 91,37% |
| 12 | Feb 2020 | 404 | 38,15 | 365,85 | 90,56% |

Berdasarkan data diatas, rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *availability* beserta contoh perhitungannya adalah sebagai berikut(Singh & Shah, 2013):

$$Availability = \frac{Loading\ Time - Downtime}{Loading\ Time} \times 100\% \dots\dots\dots(4.1)$$

$$Availability\ (Maret\ 2019) = \frac{342\ (Hour) - 36,45(Hour)}{342(Hour)} \times 100\% = 89,34\% \dots\dots\dots(4.2)$$

Loading time merupakan waktu yang tersedia / waktu kerja mesin per hari dikurang dengan waktu *downtime* mesin direncanakan (*planned downtime*). Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$Loading\ Time = Waktu\ kerjamesin - Planned\ Downtime \dots\dots\dots(4.3)$$

Downtime merupakan jumlah waktu *setup & adjustment* seperti *briefing* atau *setting* mesin sebelum dimulainya proses produksi ditambah dengan waktu mesin

berhenti operasi (*breakdown*) seperti pergantian *part* atau terjadi kerusakan pada mesin di bagian tertentu. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$Downtime = Setup\&Adjustment + Breakdown \dots\dots\dots(4.4)$$

Operation time merupakan hasil pengurangan *loading time* dengan jumlah waktu *setup & adjustment* dan dikurangi juga dengan waktu mesin berhenti operasi (*breakdown*). Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$Operation\ Time = Loading\ Time - Downtime \dots\dots\dots(4.5)$$

4.2.2 Hasil Perhitungan *Performance Rate*

Perhitungan *Performance rate* bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin dan peralatan pada saat kegiatan produksi. Data hasil perhitungan nilai *performance rate* dari bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.5 Data Hasil Perhitungan Nilai *Performance Rate*

| No | Bulan | Jumlah Prod Kotor (Buah) | Waktu KerjaMesin(Jam) | Ideal Cycle Time (Jam) | Performance% |
|----|------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------|
| 1 | Mar 2019 | 31680 | 342 | 0,01 | 92,63% |
| 2 | April 2019 | 24256 | 326 | 0,01 | 74,40% |
| 3 | Mei 2019 | 31285 | 341 | 0,01 | 91,74% |
| 4 | Jun 2019 | 32684 | 338 | 0,01 | 96,70% |
| 5 | Jul 2019 | 22196 | 252 | 0,01 | 88,08% |
| 6 | Agu 2019 | 30994 | 338 | 0,01 | 91,70% |
| 7 | Sept 2019 | 28986 | 319 | 0,01 | 90,87% |
| 8 | Okt 2019 | 25973 | 306 | 0,01 | 84,88% |
| 9 | Nov 2019 | 35032 | 407 | 0,01 | 86,07% |

| No | Bulan | Jumlah Prod Kotor (Buah) | Waktu KerjaMesin(Jam) | Ideal Cycle Time (Jam) | Performance% |
|----|----------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------|
| 10 | Des 2019 | 34962 | 385 | 0,01 | 90,81% |
| 11 | Jan 2020 | 28286 | 311 | 0,01 | 90,95% |
| 12 | Feb 2020 | 39965 | 404 | 0,01 | 98,92% |

Dari data diatas, rumus beserta contoh perhitungan untuk mendapatkan nilai persentase mesin pada bagian *performance* yaitu :

$$Performance = \frac{Jumlah\ Produksi\ Kotor \times Ideal\ Cycle\ Time}{Waktu\ Kerja\ Mesin} \times 100\% \dots\dots\dots (4.6)$$

$$Performance\ (Maret\ 2019) = \frac{31680\ (Pcs) \times 0,01\ (Hour)}{342\ (Hour)} \times 100\% = 92,63\% \dots\dots\dots (4.7)$$

Nilai *run time* sendiri didapat dari waktu kerja mesin dikurang dengan *downtime* mesin. *Run time* merupakan waktu kerja mesin setelah dikurangi dengan *waktu setup & adjustment* dan *breakdown*. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$Run\ Time = Waktu\ kerjamesin - (Setup\ \&\ Adjustment + Breakdown \dots\dots\dots (4.8)$$

4.2.3 Hasil Perhitungan *Rate Of Quality*

Perhitungan *rate of quality* bertujuan untuk menentukan keefektifan produksi berdasarkan kualitas produk yang dihasilkan. Data hasil perhitungan *rate of quality* daribulan Maret 2019 hingga Februari 2020 bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.6 Data Hasil Perhitungan Nilai *Rate Of Quality*

| No | Bulan | Jumlah Produksi Kotor (Buah) | Jumlah Produksi Reject & Rework (Buah) | Jumlah Produksi Baik (Buah) | Quality % |
|----|------------|---------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| 1 | Mar 2019 | 31680 | 2024 | 28162 | 90,32% |
| 2 | April 2019 | 24256 | 1117 | 23242 | 95,82% |
| 3 | Mei 2019 | 31285 | 917 | 29865 | 95,46% |
| 4 | Jun 2019 | 32684 | 1343 | 31297 | 96,76% |
| 5 | Jul 2019 | 22196 | 1913 | 21112 | 95,12% |
| 6 | Agu 2019 | 30994 | 2054 | 28921 | 95,31% |
| 7 | Sept 2019 | 28986 | 2973 | 27688 | 95,52% |
| 8 | Okt 2019 | 25973 | 2024 | 25001 | 96,26% |
| 9 | Nov 2019 | 35032 | 1117 | 33666 | 96,10% |
| 10 | Des 2019 | 34962 | 917 | 33006 | 94,41% |
| 11 | Jan 2020 | 28286 | 1343 | 26149 | 92,45% |
| 12 | Feb 2020 | 39965 | 1913 | 36916 | 92,37% |

Berdasarkan data diatas, rumus dan contoh perhitungan untuk menghitung nilai *rate of quality* adalah sebagai berikut :

$$Quality = \frac{Jumlah\ produksi\ bersih}{Jumlah\ produksi\ kotor} \times 100\% \dots\dots\dots (4.9)$$

$$Quality\ (Maret\ 2019) = \frac{28612(Pcs)}{31680(Pcs)} \times 100\% = 90,32\% \dots\dots\dots (4.10)$$

Untuk mendapatkan nilai persentase dari *rate of quality* seperti diatas didapat dari jumlah produksi kotor dikurangi produksi *reject* yang nanti akan mendapatkan hasil produksi bersih. Kemudian untuk mendapatkan nilai *rate of quality*, nilai jumlah produksi bersih tinggal dibagi dengan jumlah produksi kotor.

4.2.4 Hasil Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*

Setelah mendapatkan hasil perhitungan nilai persentase *availability rate*, *performance rate* dan *rate of quality* mesin: *Scroll Saw* maka selanjutnya menghitung nilai dari OEE. Data hasil perhitungan nilai OEE dari bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 bisa dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.7 Data Hasil Perhitungan Nilai OEE

| Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) | | | | | | |
|---|------------|-------------------|------------------|--------------|--------------|------------------------|
| No | Bulan | Availability % | Performance % | Quality % | Nilai OEE | Rata-Rata Nilai OEE |
| 1 | Mar 2019 | 89,34% | 92,63% | 90,32% | 74,74% | |
| 2 | April 2019 | 87,44% | 74,40% | 95,82% | 62,34% | |
| 3 | Mei 2019 | 91,28% | 91,74% | 95,46% | 79,94% | |
| 4 | Jun 2019 | 86,17% | 96,70% | 96,76% | 79,79% | |
| 5 | Jul 2019 | 92,92% | 88,08% | 95,12% | 77,84% | |
| 6 | Agu 2019 | 93,98% | 91,70% | 95,31% | 80,41% | |
| 7 | Sept 2019 | 92,87% | 90,87% | 95,52% | 80,61% | 77,12% |
| 8 | Okt 2019 | 92,30% | 84,88% | 96,26% | 75,41% | |
| 9 | Nov 2019 | 91,61% | 86,07% | 96,10% | 75,78% | |
| 10 | Des 2019 | 92,21% | 90,81% | 94,41% | 79,05% | |
| 11 | Jan 2020 | 91,37% | 90,95% | 92,45% | 76,82% | |
| 12 | Feb 2020 | 90,56% | 98,92% | 92,37% | 82,75% | |

Rumus untuk mencari nilai persentase dari OEE dirumuskan sebagai berikut :

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \times 100\% \dots\dots\dots(4.11)$$

$$OEE \text{ (Maret 2019)} = 89,34\% \times 92,63\% \times 90,32\% = 74,74\% \dots\dots\dots(4.12)$$

Dari rumus di atas maka akan digunakan untuk menghitung total persentase OEE mesin: *Scroll Saw* di PT. Alis Jaya Ciptatama daribulan Maret 2019 hingga Februari 2020.

4.3 Perhitungan *Six Big Losses*

Pada bagian perhitungan *six big losses* penelitian di PT. Alis Jaya Ciptatama ini berguna untuk mengetahui apa saja faktor yang menyebabkan tidak maksimalnya kinerja mesin dalam rantai produksi yang sudah kita hitung melalui perhitungan OEE. Dari hasil perhitungan ini juga maka akan didapat *losses* apa yang berdampak besar dan menjadi prioritas untuk dilakukanya perbaikan. Berikut ini merupakan perhitungan dari *losses* pada rantai produksi di PT. Alis Jaya Ciptatama.

4.3.1 *Breakdown Losses (Downtime Loss)*

Breakdown losses dikategorikan sebagai *downtime loss* karena adanya kerusakan mesin dan peralatan hingga perawatan yang tidak terjadwal mengakibatkan banyaknya waktu produksi terbuang. *Breakdown losses* adalah suatu situasi dimana mesin dan peralatan di rantai produksi mengalami kerusakan dan tidak bisa digunakan. Data hasil perhitungan *breakdown losses* dari bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.8 Persentase *Breakdown Losses*

| No | Bulan | Breakdown Time (jam) | Loading Time (jam) | Breakdown Losses % |
|----|------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Mar 2019 | 5,95 | 342 | 1,74% |
| 2 | April 2019 | 14,6 | 326 | 4,48% |
| 3 | Mei 2019 | 8,68 | 341 | 2,55% |
| 4 | Jun 2019 | 16,48 | 338 | 4,88% |
| 5 | Jul 2019 | 0 | 252 | 0,00% |
| 6 | Agu 2019 | 0 | 338 | 0,00% |
| 7 | Sept 2019 | 0 | 319 | 0,00% |
| 8 | Okt 2019 | 1,3 | 306 | 0,42% |
| 9 | Nov 2019 | 1,65 | 407 | 0,41% |
| 10 | Des 2019 | 0 | 385 | 0,00% |
| 11 | Jan 2020 | 3,5 | 311 | 1,13% |
| 12 | Feb 2020 | 10 | 404 | 2,48% |

Total persentase kerugian yang didapat dari faktor *breakdown losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus beserta contoh perhitungannya sebagai berikut :

Breakdown Losses =

$$\frac{\text{Breakdown time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (4.13)$$

$$\text{Breakdown Losses}(\text{Maret 2019}) = \frac{5,95 \text{ (Hour)}}{342 \text{ (Hour)}} \times 100\% =$$

$$1,74\% \dots \dots \dots (4.14)$$

4.3.2 Set Up And Adjustment Losses (Downtime Loss)

Set up and adjustment losses dikategorikan sebagai *downtime loss* karena adanya waktu yang “tercuri” akibat waktu *set up* yang lama yang disebabkan oleh *briefing*, *change over* produk, tidak adanya operator (*operator shortages*), pengaturan mesin, waktu

pemanasan dan juga pendinginan mesin. Data hasil perhitungan nilai *set up and adjustment losses* dari bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.9 Persentase *Set Up and Adjustment Losses*

| No | Bulan | Setup and Adjustment Time (Jam) | Loading Time (Jam) | Setup and Adjustment % |
|----|------------|---------------------------------|--------------------|------------------------|
| 1 | Mar 2019 | 30,5 | 342 | 8,92% |
| 2 | April 2019 | 26,35 | 326 | 8,08% |
| 3 | Mei 2019 | 21,05 | 341 | 6,17% |
| 4 | Jun 2019 | 30,25 | 338 | 8,95% |
| 5 | Jul 2019 | 17,85 | 252 | 7,08% |
| 6 | Agu 2019 | 20,35 | 338 | 6,02% |
| 7 | Sept 2019 | 22,75 | 319 | 7,13% |
| 8 | Okt 2019 | 22,25 | 306 | 7,27% |
| 9 | Nov 2019 | 32,5 | 407 | 7,99% |
| 10 | Des 2019 | 30 | 385 | 7,79% |
| 11 | Jan 2020 | 23,35 | 311 | 7,51% |
| 12 | Feb 2020 | 28,15 | 404 | 6,97% |

Total persentase kerugian yang didapat dari faktor *set up and adjustment losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus beserta contoh perhitungannya sebagai berikut :

Set Up and Adjustment =

$$\frac{\text{Set Up and Adjustment Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots\dots\dots(4.15)$$

$$\text{Set Up and Adjustment (Maret 2019)} = \frac{30,5 \text{ (Hour)}}{342 \text{ (Hour)}} \times 100\% =$$

$$8,92\% \dots\dots\dots(4.16)$$

4.3.3 *Reduced Speed Losses / Slow Running Losses (Speed Loss)*

Dikategorikan sebagai *speed loss* karena adanya penurunan kecepatan proses yang disebabkan oleh beberapa hal misalnya, mesin mengalami kehausan, performa mesin berada di bawah kapasitas yang diharapkan serta ketidakefisienan operator saat bekerja. Data hasil perhitungan nilai *reduced speed losses* dari bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.10 Persentase *Reduced Speed Losses*

| No | Bulan | Waktu Aktual Produksi (Jam) | <i>Loading</i> <i>Time</i> (Jam) | <i>Ideal</i> <i>Cycle</i> <i>Times</i> (Jam) | Jumlah Produksi (Buah) | Reduced Speed Losses % |
|----|------------|--------------------------------------|--|---|------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Mar 2019 | 300 | 342 | 0,01 | 31680 | 4,91% |
| 2 | April 2019 | 210 | 326 | 0,01 | 24256 | 9,99% |
| 3 | Mei 2019 | 305,45 | 341 | 0,01 | 31285 | 2,17% |
| 4 | Jun 2019 | 314 | 338 | 0,01 | 32684 | 3,80% |
| 5 | Jul 2019 | 216 | 252 | 0,01 | 22196 | 2,37% |
| 6 | Agu 2019 | 292,5 | 338 | 0,01 | 30994 | 5,16% |
| 7 | Sept 2019 | 276,85 | 319 | 0,01 | 28986 | 4,08% |
| 8 | Okt 2019 | 257 | 306 | 0,01 | 25973 | 0,89% |
| 9 | Nov 2019 | 329 | 407 | 0,01 | 35032 | 5,24% |
| 10 | Des 2019 | 332 | 385 | 0,01 | 34962 | 4,58% |
| 11 | Jan 2020 | 273,05 | 311 | 0,01 | 28286 | 3,15% |

| No | Bulan | Waktu Aktual Produksi (Jam) | Loading Time (Jam) | Ideal Cycle Times (Jam) | Jumlah Produksi (Buah) | Reduced Speed Losses % |
|----|----------|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 12 | Feb 2020 | 376,65 | 404 | 0,01 | 39965 | 5,69% |

Total persentase kerugian yang didapat dari faktor *reduced speed losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{(Ideal\ Cycle\ Time \times Jumlah\ Produksi) - Waktu\ Aktual\ Produksi}{Loading\ Time} \times 100\% \dots (4.19)$$

$$Reduced\ speed\ (Maret\ 2019) = \frac{(0,01\ (Hour) \times 31680\ (Pcs)) - 300\ (Hour)}{342\ (Hour)}$$

$$\times 100\% = 4,91\% \dots \dots \dots (4.20)$$

4.3.4 Idling And Minor Stoppages Losses (Speed Loss)

Dikategorikan sebagai *speed loss* karena adanya *minor stoppage* yaitu mesin berhenti cukup sering dengan durasi tidak lama biasanya tidak lebih dari lima menit dan tidak membutuhkan personil *maintenance*. Hal ini dikarenakan mesin bermasalah sehingga harus reset, adanya pembersihan/pengecekan dan juga bisa karena terhalangnya sensor. Data hasil perhitungan nilai *idling and minor stoppages losses* dari bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.11 Persentase *Idling and Minor Stoppages Losses*

| No | Bulan | Plan Production (buah) | Reality Production (buah) | Loading Time (Jam) | Idling and Minor Stoppages Losses % |
|----|------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--|
| 1 | Mar 2019 | 34194 | 31680 | 342 | 7,35% |
| 2 | April 2019 | 24893 | 24256 | 326 | 1,95% |
| 3 | Mei 2019 | 33461 | 31285 | 341 | 6,38% |
| 4 | Jun 2019 | 33877 | 32684 | 338 | 3,53% |
| 5 | Jul 2019 | 23137 | 22196 | 252 | 3,73% |
| 6 | Agu 2019 | 32274 | 30994 | 338 | 3,79% |
| 7 | Sept 2019 | 29811 | 28986 | 319 | 2,59% |
| 8 | Okt 2019 | 27113 | 25973 | 306 | 3,73% |
| 9 | Nov 2019 | 36241 | 35032 | 407 | 2,97% |
| 10 | Des 2019 | 36002 | 34962 | 385 | 2,70% |
| 11 | Jan 2020 | 30308 | 28286 | 311 | 6,50% |
| 12 | Feb 2020 | 42207 | 39965 | 404 | 5,55% |

Total persentase kerugian yang didapat dari faktor *idling and minor stoppages* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus beserta contoh perhitungannya sebagai berikut:

Idling and Minor Stoppages =

$$\frac{(Plan - reality) \times ideal\ cycle\ time}{Loading\ time} \times 100\% \dots \dots \dots (4.21)$$

$$Idling\ and\ Minor\ Stoppages\ (Mar\ 2019) = \frac{(34194\ (pcs) - 31680\ (pcs)) \times 0,01}{342\ (Hour)}$$

$$\times 100\% = 7,35\% \dots \dots \dots (4.22)$$

4.3.5 Yield Scrap loss (Defect Loss)

Dikategorikan sebagai *defect loss* karena adanya *reject* saat produksi baru berjalan yang disebabkan oleh kekeliruan *setup mesin* hingga proses *warm-up* yang kurang. Data hasil perhitungan nilai *Yield losses* dari bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.12 Persentase Yield Losses

| No | Bulan | Scrap Product (Buah) | Loading Time (Jam) | Ideal Cycle Times (Jam) | Reject Losses % |
|----|------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------|
| 1 | Mar 2019 | 42 | 342 | 0,01 | 0,12% |
| 2 | April 2019 | 37 | 326 | 0,01 | 0,11% |
| 3 | Mei 2019 | 175 | 341 | 0,01 | 0,51% |
| 4 | Jun 2019 | 173 | 338 | 0,01 | 0,51% |
| 5 | Jul 2019 | 213 | 252 | 0,01 | 0,85% |
| 6 | Agu 2019 | 49 | 338 | 0,01 | 0,14% |
| 7 | Sept 2019 | 181 | 319 | 0,01 | 0,57% |
| 8 | Okt 2019 | 55 | 306 | 0,01 | 0,18% |
| 9 | Nov 2019 | 23 | 407 | 0,01 | 0,06% |
| 10 | Des 2019 | 43 | 385 | 0,01 | 0,11% |
| 11 | Jan 2020 | 83 | 311 | 0,01 | 0,27% |
| 12 | Feb 2020 | 76 | 404 | 0,01 | 0,19% |

Total persentase kerugian yang didapat dari faktor *reject losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus dan contoh perhitungan sebagai berikut :

$$Yield Losses = \frac{Product\ Reject \times Ideal\ Cycle\ Time}{Loading\ Time} \times 100\%$$

$$\text{Yield losses(Maret 2019)} = \frac{42 \text{ (Pcs)} \times 0,01 \text{ (Hour)}}{342 \text{ (Hour)}} \times 100\% = 0,12\%$$

4.3.6 Rework loss (Defect Loss)

Dikategorikan sebagai *defect losses* karena adanya *reject* selama produksi berjalan sehingga produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standart yang ditetapkan. Data hasil perhitungan nilai *rework losses* dari bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.13 Persentase Rework Losses

| No | Bulan | Product Rework (Buah) | Loading Time (Jam) | Ideal Cycle Times (Jam) | Rework Losses % |
|----|------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|
| 1 | Mar 2019 | 3026 | 342 | 0,01 | 8,85% |
| 2 | April 2019 | 977 | 326 | 0,01 | 3,00% |
| 3 | Mei 2019 | 1245 | 341 | 0,01 | 3,65% |
| 4 | Jun 2019 | 1214 | 338 | 0,01 | 3,59% |
| 5 | Jul 2019 | 871 | 252 | 0,01 | 3,46% |
| 6 | Agu 2019 | 2024 | 338 | 0,01 | 5,99% |
| 7 | Sept 2019 | 1117 | 319 | 0,01 | 3,50% |
| 8 | Okt 2019 | 917 | 306 | 0,01 | 3,00% |
| 9 | Nov 2019 | 1343 | 407 | 0,01 | 3,30% |
| 10 | Des 2019 | 1913 | 385 | 0,01 | 4,97% |
| 11 | Jan 2020 | 2054 | 311 | 0,01 | 6,60% |
| 12 | Feb 2020 | 2973 | 404 | 0,01 | 7,36% |

Total persentase kerugian yang didapat dari faktor *rework losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus dan contoh perhitungan sebagai berikut :

$$Rework Losses = \frac{Product Rework \times Ideal Cycle Time}{Loading Time} \times 100\%$$

$$Rework losses(Maret 2019) = \frac{3026 (Pcs) \times 0,01 (Hour)}{342 (Hour)} \times 100\% = 8,85\%$$

4.3.7 Hasil Six Big Losses

Setelah melakukan perhitungan enam *Losses* yang ada maka didapatkan hasil *Losses* pada setiap bulanya, kemudian akan didapatkan faktor apa yang mengakibatkan kurang rendahnya nilai *OEE* pada mesin *Scroll Saw* pada bulan Maret 2019 hingga Februari 2020. Berikut adalah presentase dari masing- masing *Losses* yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.14 Persentase Losses Setiap Bulan Pada Mesin *Scroll Saw*

| No | Bulan | Breakdown Losses (%) | Setup & Adjustment Losses (%) | Idling & Minor Stoppages Losses (%) | Reduce Speed Losses (%) | Yield / Scrap Losses (%) | Rework Loss (%) |
|----|--------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------|
| 1 | Mar-19 | 1,74% | 8,92% | 7,35% | 4,91% | 0,12% | 8,85% |
| 2 | Apr-19 | 4,48% | 8,08% | 1,95% | 9,99% | 0,11% | 3,00% |
| 3 | May-19 | 2,55% | 6,17% | 6,38% | 2,17% | 0,51% | 3,65% |
| 4 | Jun-19 | 4,88% | 8,95% | 3,53% | 3,80% | 0,51% | 3,59% |
| 5 | Jul-19 | 0,00% | 7,08% | 3,73% | 2,37% | 0,85% | 3,46% |
| 6 | Aug-19 | 0,00% | 6,02% | 3,79% | 5,16% | 0,14% | 5,99% |

| No | Bulan | Breakdown Losses (%) | Setup & Adjustment Losses (%) | Idling & Minor Stoppages Losses (%) | Reduce Speed Losses (%) | Yield / Scrap Losses (%) | Rework Loss (%) |
|----|-----------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------|
| 7 | Sep-19 | 0,00% | 7,13% | 2,59% | 4,08% | 0,57% | 3,50% |
| 8 | Oct-19 | 0,42% | 7,27% | 3,73% | 0,89% | 0,18% | 3,00% |
| 9 | Nov-19 | 0,41% | 7,99% | 2,97% | 5,24% | 0,06% | 3,30% |
| 10 | Dec-19 | 0,00% | 7,79% | 2,70% | 4,58% | 0,11% | 4,97% |
| 11 | Jan-20 | 1,13% | 7,51% | 6,50% | 3,15% | 0,27% | 6,60% |
| 12 | Feb-20 | 2,48% | 6,97% | 5,55% | 5,69% | 0,19% | 7,36% |
| | Rata rata | 1,51% | 7,49% | 4,23% | 4,34% | 0,30% | 4,77% |

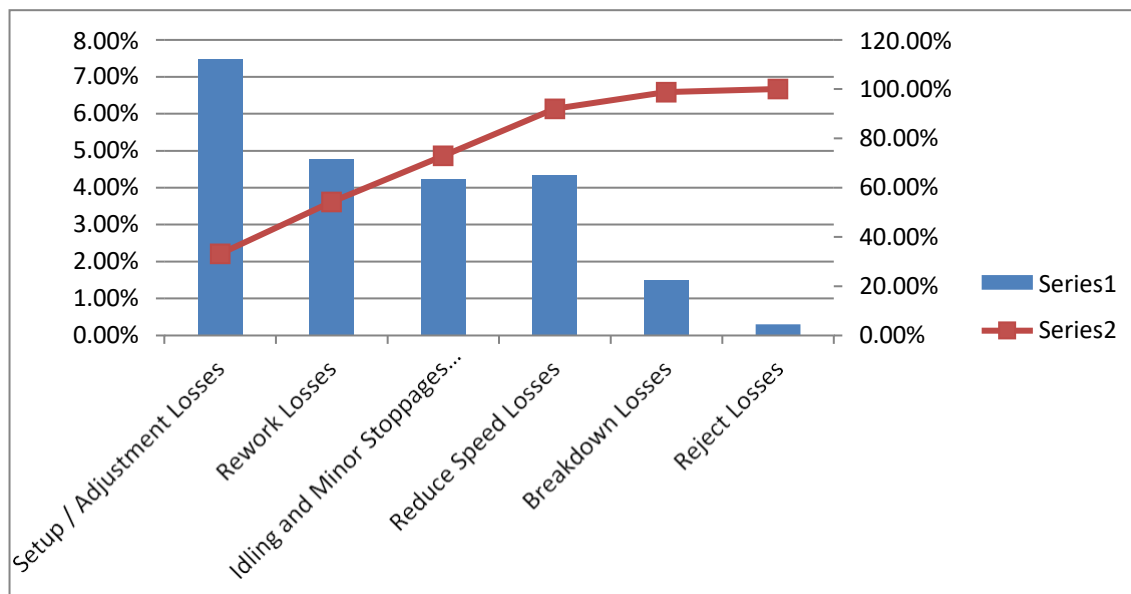
Setelah didapati hasil seperti di atas maka dilanjutkan dengan menghitung rata-rata *losses* yang ada pada mesin *Scroll Saw*. Kemudian nantinya data tersebut akan digunakan untuk membuat diagram pareto, menghitung rata-rata *losses* juga bertujuan untuk mengetahui *losses* dengan dampak terbesar terhadap nilai *OEE* pada mesin *Scroll Saw*. Berikut adalah tabel rata-rata presentase *losses* mesin *Scroll Saw* yang dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4.15 Persentase Rata-rata *Losses* Setiap Bulan Pada Mesin *Scroll Saw*

| <i>Six Big Losses</i> | Rata-rata <i>Losses</i> % | Persentase (%) | Kumulatif Persentase |
|-----------------------|---------------------------|----------------|----------------------|
|-----------------------|---------------------------|----------------|----------------------|

| <i>Six Big Losses</i> | Rata-rata Losses % | Persentase (%) | Kumulatif Persentase |
|--|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| <i>Setup / Adjustment Losses</i> | 7,49% | 33,09% | 33,09% |
| <i>Rework Losses</i> | 4,77% | 21,08% | 54,17% |
| <i>Idling and Minor Stoppages Losses</i> | 4,23% | 18,69% | 72,86% |
| <i>Reduce Speed Losses</i> | 4,34% | 19,15% | 92,01% |
| <i>Breakdown Losses</i> | 1,51% | 6,65% | 98,67% |
| <i>Reject Losses</i> | 0,302% | 1,33% | 100,00% |
| TOTAL | 22,64% | 100,00% | |

Berdasarkan tabel rata-rata presentase *losses* mesin *Scroll Saw* yang dapat dilihat pada tabel diatas dapat ditunjukkan dalam bentuk diagram pareto seperti pada diagram dibawah.



Gambar 4.1 Diagram *Pareto* Untuk *Losses* Mesin *Scoll Saw* Setiap Bulan

Pada diagram pareto dapat kita lihat bahwa faktor *losses* paling berpengaruh pada mesin *Scroll Saw* di bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 adalah *Setup and Adjustment Losses* dan *Rework Losses*. Prioritas yang dipilih untuk meminimasi *losses* adalah 2 *losses* tersebut. Dipilihnya 2 *losses* terbesar karena 2 *losses* ini memiliki nilai persentase yang tinggi.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Hasil Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*

Setelah didapatkan hasil nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) setiap bulannya dari mesin *Scroll Saw*, dilanjutkan dengan menghitung rata-rata dari nilai OEE tersebut untuk periode Maret 2019 hingga Februari 2020. Sehingga dapat diklasifikasikan dalam beberapa kategori. Berikut kategori nilai OEE sebagai berikut: (Nakajima, 1988)

- a. $OEE < 40\%$ TIDAK DITERIMA, dapat menimbulkan kerugian ekonomi signifikan dan daya saing sangat rendah.
- b. $40\% \leq OEE < 59\%$ RENDAH, maka perusahaan perlu melakukan pencarian dan memperbaiki kinerja sistem yang ada karena dapat menimbulkan kerugian ekonomi dan daya saing rendah
- c. $60\% \leq OEE < 84\%$ SEDANG tetap diperlukan adanya perbaikan pada sistem agar nilai OEE naik menjadi di atas 85% sehingga perusahaan akan bergerak menuju kelas dunia. Kategori ini dapat menimbulkan sedikit kerugian ekonomi dan daya saing sedikit rendah.
- d. $85\% \leq OEE < 95\%$ KELAS DUNIA, kategori ini masuk kedalam efek kelas dunia dan baik dalam daya saing, setiap perusahaan menjadikan kategori ini menjadi tujuan jangka panjang yang berkelanjutan.
- e. $OEE > 95\%$ SEMPURNA, kategori ini memiliki sistem secepat mungkin, tanpa adanya waktu berhenti pada sistem dan mempunyai daya saing sempurna.

Adapun hasil perhitungan OEE mesin scroll saw dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut ini.

| Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) | | | | | | |
|---|------------|-------------------|------------------|--------------|--------------|------------------------|
| No | Bulan | Availability % | Performance % | Quality % | Nilai OEE | Rata-Rata Nilai OEE |
| 1 | Mar 2019 | 89,34% | 92,63% | 90,32% | 74,74% | |
| 2 | April 2019 | 87,44% | 74,40% | 95,82% | 62,34% | |
| 3 | Mei 2019 | 91,28% | 91,74% | 95,46% | 79,94% | |
| 4 | Jun 2019 | 86,17% | 96,70% | 95,76% | 79,79% | |
| 5 | Jul 2019 | 92,92% | 88,08% | 95,12% | 77,84% | |
| 6 | Agu 2019 | 93,98% | 91,70% | 93,31% | 80,41% | 77,12% |
| 7 | Sept 2019 | 92,87% | 90,87% | 95,52% | 80,61% | |
| 8 | Okt 2019 | 92,30% | 84,88% | 96,26% | 75,41% | |
| 9 | Nov 2019 | 91,61% | 86,07% | 96,10% | 75,78% | |
| 10 | Des 2019 | 92,21% | 90,81% | 94,41% | 79,05% | |
| 11 | Jan 2019 | 91,37% | 90,95% | 92,45% | 76,82% | |
| 12 | Feb 2020 | 90,56% | 98,92% | 92,37% | 82,75% | |

Tabel 5.1 Data Hasil Perhitungan Nilai OEE Mesin: *Scroll Saw*

Dari tabel 5.1 di atas, dapat dihitung rata-rata nilai OEE mesin *Scroll Saw* untuk periode Maret 2019 hingga Februari 2020 yaitu sebesar 77,12%. Sehingga dari hasil tersebut menurut standar klasifikasi Lean Production (2016), dapat dimasukkan dalam kategori ketiga yaitu nilai OEE diantara 60-84% atau disebut kategori ketiga. Hal ini terjadi dikarenakan sistem *breakdown maintenance* yang diterapkan di perusahaan menyebabkan tidak adanya tindakan antisipasi dalam melakukan perawatan mesin-mesinnya, dikarenakan dengan konsep *continuous improvement* di perusahaan membuat mesin harus digunakan terus menerus tanpa memperhatikan ketersediannya, daya gunanya, dan juga kualitas dari mesin tersebut.

Hardi
2020-11-04 00:00:00
Pak Ridwan: Diskusikan hal yang belum dibahas di bab sebelumnya production yang ada terus tanpa melihat itu. Oleh karena itu,

perlu adanya suatu upaya perbaikan agar meningkatnya nilai OEE tersebut .Hal ini dilakukan agar tercapainya nilai OEE di atas 85% sehingga PT. Alis Jaya Ciptatama masuk dalam kategori kelas dunia.

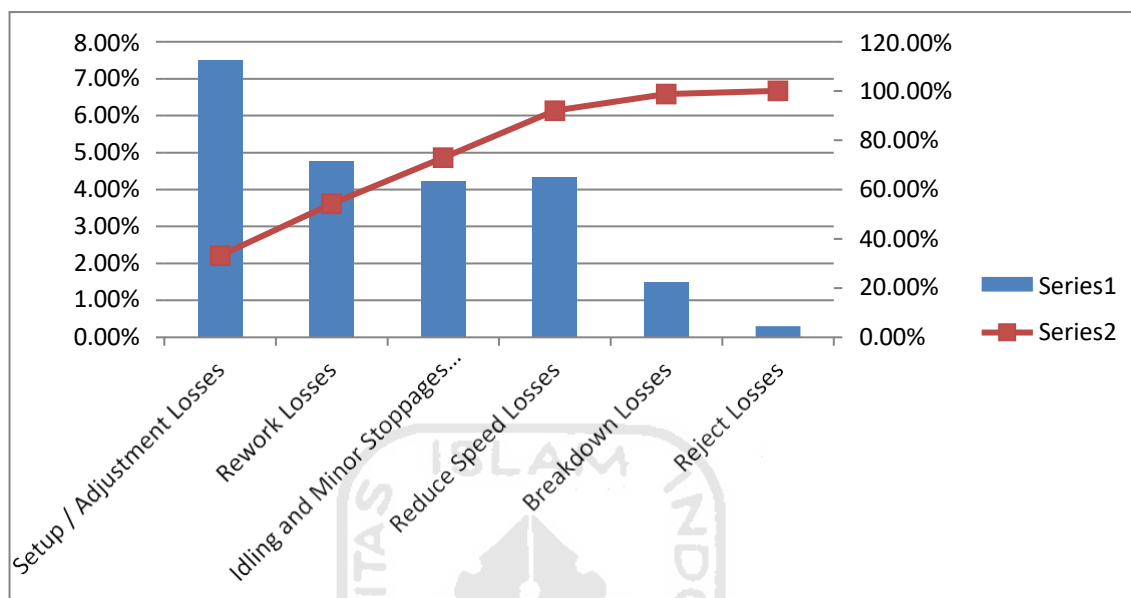
5.2 Analisis Hasil Perhitungan *Six Big Losses*

Pada bagian ini dilakukannya analisis terhadap hasil perhitungan losses. Analisis ini bertujuan agar diketahui losses manakah yang paling dominan menyebabkan rendahnya nilai OEE. Adapun perhitungan rata-rata setiap losses untuk periode Maret 2019 hingga Februari 2020 dapat dilihat seperti pada tabel 5. di bawah ini.

Tabel 5.2 Persentase Rata-rata Losses Setiap Bulan Pada Mesin *Scroll Saw*

| Six Big Losses | Rata-rata Losses % | Persentase (%) | Kumulatif Persentase |
|---|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Setup / Adjustment Losses | 7,49% | 7,49% | 33,09% |
| Rework Losses | 4,77% | 4,77% | 54,17% |
| Idling and Minor Stoppages Losses | 4,23% | 4,23% | 72,86% |
| Reduce Speed Losses | 4,34% | 4,34% | 92,01% |
| Breakdown Losses | 1,51% | 1,51% | 98,67% |
| Reject Losses | 0,302% | 0,302% | 100,00% |
| TOTAL | 22,64% | 100,00% | |

Berdasarkan tabel rata-rata presentase *losses* mesin *Scroll Saw* pada tabel diatas menunjukkan total rata ratadari 6 *losses* yang adas ebesar 18,66%. Dapat dilihat bahwa *Setup and Adjustment Losses* dan *Rework Losses* merupakan *losses* yang paling tinggi, dapat ditunjukkan dalam bentuk grafik pareto seperti pada grafik dibawah.



Gambar 5.1 Grafik Pareto Untuk Losses Mesin Scroll Saw Setiap Bulan



Pada grafik pareto dapat kita lihat bahwa faktor *losses* paling b
Scroll Saw di bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 adalah
Losses dan *Rework Losses*. *Setup and Adjustment Losses* memili
 dan persentase terhadap *Losses* lain sebesar 33,09% .Sedangkan R
 nilai sebesar 4,77% dan persentase terhadap *losses* lain sebesar 2
 yang timbul ini diakibatkan oleh dari proses set up mesin yang mu
 memakan waktu yang terlalu banyak, atau tidak adanya operator yang mengawasi saat
 mesin sedang bekerja dan juga adanya rejec product atau product yang tidak sesuai
 dengan standart yang ditentukan oleh perusahaan sehingga menyebabkan adanya waktu
 yang terbuang yang bahkan cukup besar dalam berlangsungnya proses produksi

Hardi

2020-11-04 00:01:26

Pak Ridwan: Diskusikan hal yang belum di bab sebelumnya

Rework Losses memiliki

Pak Sugarindra: dari pareto terlihat 3 masalah yang perlu di bahas serius, karena mempunyai dampak 80% terhadap masalah, disini belum nampak

Hubungan antara OEE dengan *Losses* memiliki nilai yang berbanding terbalik. Hal ini dapat dilihat apabila nilai OEE suatu proses produksi rendah maka akan menghasilkan nilai untuk *six big losses* yang tinggi, begitupun sebaliknya. Pada PT. Alis Jaya Ciptatama didapatkan rata rata nilai OEE untuk mesin *Scroll Saw* di bulan Maret 2019 hingga Februari 2020 sebesar 77,12%. Berdasarkan nilai tersebut memasukan proses pada mesin *Scroll Saw* pada PT. Alis Jaya Ciptatama termasuk dalam kategori sedang.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan membahas tentang kesimpulan dan saran, yang diuraikan menjadi 2 sub bab yaitu kesimpulan dan saran.

6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan perhitungan dan analisis pada penelitian penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata nilai *overall equipment effectiveness* dari bulan Februari 2019 adalah 77,12%. Nilai OEE termasuk dalam kategori sedang yang artinya diperlukan adanya perbaikan pada sistem agar nilai OEE naik menjadi di atas 85% sehingga perusahaan akan bergerak menuju kelas dunia
2. *Losses* paling besar dan paling berpengaruh adalah *setup and adjustment losses* sebesar 7,49% dengan menyumbang *losses* terhadap *losses* lain sebanyak 33,09% dan *rework losses* sebanyak 4,77% dengan menyumbang *losses* terhadap *losses* lain sebesar 21,08%
3. Jenis *losses* yang mempengaruhi adalah *setup and adjustment losses* yang artinya seringnya terjadi kemoloran pada saat waktu *setup* atau persiapan dan *rework losses* yang artinya terjadinya *reject* pada produk yang diproduksi.

6.2 Saran

1. Faktor penyebab terjadinya *setup and adjustment losses* adalah sebagai berikut:

Hardi

2020-11-04 00:02:24

Pak Ridwan: Kesimpulan menjawab

menurut maka kesimpulan

Pak Sugarindra: kesimpulan selaraskan rumusan masalah dan tujuan penelitian jika ada 3 pertanyaan, maka jawabanya 3

Hardi

2020-11-04 00:02:42

Pak Ridwan: Saran Harus berasal dari

besides *rework losses*

- a. Manusia : Kurang responsif, kurang disiplin, kurang pengetahuan akan produk.
 - b. Mesin : Komponen yang sering aus, mesin sering macet dan melakukan kesalahan dalam perbaikan.
 - c. Material : Adanya material yang salah masuk ke dalam mesin.
 - d. Metode : Tidak mematuhi SOP, sistem kerja yang dibuat kurang terealisasi, dan target pengerjaan yang besar tidak bisa dipenuhi.
 - e. Lingkungan : Kurang adanya saling mengingatkan dalam pekerjaan.
2. Rekomendasi yang diberikan:
- a. Tetapkan langkah-langkah pencegahan untuk meminimalkan tingkat kerusakan pada mesin serta melibatkan operator produksi dalam merawat mesin secara disiplin untuk membantu bagian maintenance dalam merawat mesin antara lain: pengecekan harian, pelumasan, cek mur dan baut, serta pendeteksian penyimpangan yang terjadi pada mesin.
 - b. Mendistribusikan ulang tugas teknisi pemeliharaan dan mengalihkan waktu yang dihabiskan untuk tindakan perbaikan ke tugas pencegahan, menjaga kondisi peralatan dan mesin yang digunakan secara terjadwal agar performa mesin terjaga, dan melakukan pengecekan mesin dengan teliti secara terencana dan lebih *continue*.
 - c. Lakukan pengecekan setiap hari dan periksa mesin dan peralatan untuk memastikan mereka dalam keadaan berfungsi serta meningkatkan *performance* dalam melakukan pembersihan mesin produksi kepada operator produksi setelah mesin digunakan, agar mengurangi resiko terjadinya kemacetan mesin.
 - d. Memberikan evaluasi, bimbingan dan arahan kepada staff perbaikan dan operator mesin yang melakukan kesalahan dan mendesain ulang model pemeliharaan saat ini untuk membuatnya lebih cepat dan lebih efisien untuk dilakukan. Lalu, meriwayatkan kerusakan mesin dengan cara mencatat kapan waktu kerusakan, berapa lama kerusakan terjadi, dan komponen apa saja yang rusak.

- e. Melakukan preventif maintenance atau perawatan terjadwal dan gunakan teknik manajemen visual untuk memfasilitasi deteksi titik gangguan kerusakan.
3. Perlu adanya perubahan sistem perawatan mesin dari *breakdown maintenance* menjadi *preventive maintenance* sehingga mesin dapat lebih dikontrol ketersediaannya, daya gunanya, dan juga kualitasnya saat melakukan proses produksi agar *losses* yang ditimbulkan dapat lebih diminimalisir dan juga agar pemakaian mesin dapat lebih efektif lagi.
4. Untuk melanjutkan penelitian ini sebaiknya melakukan studi eksperimental longitudinal untuk meneliti mesin yang berbeda dan menerapkan metode TPM yang lain di PT. Alis Jaya Ciptatama.



DAFTAR PUSTAKA

- Alefari, M., Salonitis, K., & Xu, Y. (2017). The role of leadership in implementing lean manufacturing. *Procedia CIRP*, Page 756 – 761.
- Alvira, D., Helianty, Y., & Prassetiyo, H. (2015). Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Tapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, No.03 Vol.03.
- Antunes, R., & Gonzalez, V. (2015). A Production Model for Construction: A Theoretical Framework . *Buildings Journal*, Vol 5, Page 209-228.
- Azizi, A. (2015). Evaluation Improvement of Production Productivity Performance using Statistical Process Control, Overall Equipment Efficiency, and Autonomous Maintenance. *Procedia Manufacturing* 2, 186 - 190 .
- Chauhan, G. (2016). An analysis of the status of resource flexibility and lean manufacturing in a textile machinery manufacturing company. *International Journal of Organizational Analysis*, 107-122 .
- Esmael, R. I., Zakuan, N., Jamal, N. M., & Taherdoost, H. (2018). Understanding of business performance from the perspective of manufacturing strategies: fit manufacturing and overall equipment effectiveness. *Procedia Manufacturing*, 998–1006.
- Guariente, P., Antoniollo, I., & Ferreira, L. P. (2017). Implementing autonomous maintenance in an automotive. *Procedia Manufacturing* 13, 1128–1134.
- Hermanto. (2016). Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness Pada Divisi Painting di PT. AIM. *Jurnal Metris*, 97-106.

- Lucato, W. C., Calarge, F. A., Junior, M. L., & Cezar, L. C. (2014). Performance evaluation of lean manufacturing implementation in Brazil. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 63 No. 5 pp. 529- 549.
- Production, L. (2018). *Overall Equipment Effectiveness*. USA: Vorne Industries Inc.
- Ramadhani, G. S., Yuciana, & Suparti. (2014). Analisis Pengendalian Menggunakan Diagram Kendali Demerit (Studi Kasus Produksi Air Minum Dalam Kemasan 240 ml di PT TIW). *Jurnal Gaussian*, 401-410.
- Ridwan, A., & Arina, F. (2008). *Perbaikan Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma Dalam Implementasi Total Productive Maintenance*. Cilegon: FT Untirta.
- Rozaq, M. I., Puryani, & Nursubyanto, E. (2015). *Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) Studi Kasus Di PT. ADI SATTRIA ABADI KALASAN*. Yogyakarta.
- Saleem, F., & Muhammad, S. N. (2017). Overall equipment effectiveness of tyre curing press: a case study. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Vol. 23.
- Wickramasinghe, G., & Perera, A. (2016). Effect of Total Productive Maintenance practices on manufacturing performance: Investigation of textile and apparel manufacturing firms. *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 27 Iss 5 pp. - .
- Wireman, T. (2004). *Total Productive Maintenance, 2nd ed*. New York: Industrial Press.
- Wyrwicka, M. K., & Mrugalska, B. (2017). Mirages of Lean Manufacturing in Practice. *Procedia Engineering* 182, 780 – 785.

