



**IMPLEMENTASI *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* DALAM
PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI DENGAN METODE
OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS
DI PT. MULTI BINTANG INDONESIA**

SKRIPSI

Oleh

**RAIS HAQ TEGUH
NIM 121910101123**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**IMPLEMENTASI *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* DALAM
PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI DENGAN METODE
OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS
DI PT. MULTI BINTANG INDONESIA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh
RAIS HAQ TEGUH
NIM 121910101123

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orangtua saya, Bapak Ir. Teguh Anom dan Ibu Lilik Pujayanti yang tercinta;
2. Kakakku Fatih Maraya Teguh, Adikku Mumtaz Amin Teguh, Tante Yuning, Tante Oni dan seluruh keluargaku yang tercinta;
3. Saudaraku Teknik Mesin 2012 yang selalu menemani hari-hariku di Jember;
4. Saudaraku KKN 15;
5. PT. Multi Bintang Indonesia yang telah membantu saya menyelesaikan skripsi ini, khususnya Bapak Jati dan Bapak Erwin;
6. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
7. Seluruh dosen, staff pengajar dan administrasi Fakultas Teknik Universitas Jember yang membantu penulis dalam menyelesaikan studi S1;
8. Kepada seluruh karyawan di PT. MULTI BINTANG INDONESIA yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu saya mengambil data;
9. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTO

“Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu.”

(Q.S Al Insyirah : 6-8)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah apa yang ada pada sesuatu kaum sehingga mereka mengubah apa yang ada pada diri mereka sendiri.”

(Q.S Al Rad’ : 11)

“*Man Jadda Wa Jadda* (siapa yang bersungguh-sungguh akan berhasil), *Man Shabara Zhafira* (siapa yang bersabar akan beruntung), *Man Sara Darbi Ala Washala* (siapa yang berjalan di jalur-nya akan sampai)”

(Anonim)

“Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa harus kehilangan semangat.”

(Winston Churchill)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rais Haq Teguh

NIM : 121910101123

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Implementasi *Total Productive maintenance* dalam peningkatan efisiensi produksi dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* di PT. Multi Bintang Indonesia” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 23 Juni 2016

Yang menyatakan,

Rais Haq Teguh

NIM 121910101123

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* DALAM
PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI DENGAN METODE
OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS
DI PT. MULTI BINTANG INDONESIA**

Oleh

Rais Haq Teguh

NIM 121910101123

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Ahmad Syuhri, M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Santoso Mulyadi, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Implementasi Total Productive Maintenance dalam peningkatan efisiensi produksi dengan metode Overall Equipment Effectiveness di PT.Multi Bintang Indonesia*” telah diuji dan disahkan pada tanggal :

Hari, Tanggal : Kamis, 23 Juni 2016

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji,

DPU,

DPA,

Ir. Ahmad Syuhri, M.T.
NIP 19670123 199702 1 001

Santoso Mulyadi, S.T., M.T
NIP 19700228 199702 1 001

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Gaguk Jatisukamto, S.T., M.T.
NIP 19690209 199802 1 001

Hari Arbiantara, S.T., M.T.
NIP 19670924 199412 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M.
NIP 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

IMPLEMENTASI *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* DALAM PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* DI PT. MULTI BINTANG INDONESIA

Rais Haq Teguh, 121910101123; 2016; 50 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

PT. Multi Bintang Indonesia ialah perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan bir di Indonesia. Multi Bintang mempunyai produk unggulan yaitu bir Bintang, merek bir unggulan Indonesia. Produk yang harus diperhatikan adalah Bintang Pilsener 660 ml. Karena dalam proses packaging nya produk tersebut mempunyai *reject* yang paling tinggi. Selain dari *reject* yang tinggi, proses pengemasan bintang pilsener 660 ml mempunyai angka efisiensi yang masih dibawah rata – rata yaitu 76% sedangkan standart dari yang ditentukan oleh pabrik sendiri ialah 80% dan nilai rata-rata efisiensi standart internasional ialah 85%.

Salah satu penyebab produksi tidak efisien di PT. Multi Bintang Indonesia adalah adanya kerusakan di salah satu mesin dalam *packaging line* produksi. Salah satu cara dalam mengurangi produksi yang tidak efisien ialah dengan menerapkan TPM (*Total Production Maintenance*). *Total Productive Maintenance* memiliki visi sebagai sistem perawatan yang melihat peralatan dapat beroperasi 100% dalam waktu yang tersedia dengan produk 100% bagus (Nakajima, 1988). Indikator kesuksesan TPM diukur oleh OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dimana ukuran kinerja ini mencakup ke berbagai macam kerugian (*losses*) seperti *downtime*, *changeover*, *speed loss*, *idle* mesin, *stoppages*, *startup*, *defect*, dan *rework*. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah sebuah metrik yang berfokus pada seberapa efektif suatu operasi produksi dijalankan. OEE membagi performa dari manufaktur menjadi tiga

komponen yang diukur yaitu *Availability*, *Performance*, dan *Quality*. Tiap komponen menunjuk pada aspek proses yang di targetkan untuk ditingkatkan.

Pada penelitian ini tahap pertama ialah dengan mengukur data dari *Availability*, *Performance* dan *Quality*. Disini didapat perhitungan dari *Availability* sebesar 69,59%, *Performance* sebesar 96,8% dan *Quality* sebesar 99,8%. Setelah itu didapat OEE dari perhitungan tersebut ialah 67,71%. Dari perhitungan tersebut dapat dianalisis faktor yang menyebabkan nilai OEE rendah ialah dari *Availability* yang nilainya rendah. *Availability* yang rendah disebabkan karena adanya *Availability Losses*, *Availability Losses* ialah pengaruh dari *downtime* , *downtime* terbagi lagi menjadi 2 masalah yang sangat perlu diperhatikan yaitu *breakdown* dan *minor stop*. Peneliti hanya menganalisis masalah dari *minor stop* dan menemukan solusi permasalahannya.

Tahap selanjutnya ialah menentukan masalah dari *minor stop* yang paling besar dengan menggunakan diagram pareto. Dari penelitian ini ditemukan masalah terbesar dari *minor stop* ialah dari *reset alarm*, *cover* tidak terpasang yaitu *crate cover* jatuh dulu sebelum waktunya, ini menunjukkan jika pada *crate* ada *cover* yang belum terpasang atau tidak presisi dalam pemasangannya. Setelah itu peneliti meneliti masalah tersebut menggunakan *fishbone diagram*. Diketahui masalah terbesar yaitu pada bagian mesin.

Tahap yang terakhir yaitu memberikan saran perbaikan kepada perusahaan. Rekomendasi atau usulan yang diberikan kepada industri antara lain penggantian *piston* tipe *ADVU-40-40-A-P-A* (lama) dengan *piston* tipe *ADN-50-50-I-P-A* (baru), penggantian *suction cup* pada mesin *crate cover*, menyusun OPL (*One Point Lesson*) untuk penggantian di bagian mesin *crate cover*, menjadwalkan pergantian bagian mesin secara berkala untuk menghindari bagian mesin yang aus (*preventive maintenance*), Perusahaan harus memesan kualitas yang terbaik dari *suppliercover*, agar tidak terjadi material yang *out of specification*.

SUMMARY

THE IMPLEMENTATION OF TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE IN IMPROVING PRODUCTION EFFICIENCY WITH OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS METHOD AT PT. MULTI BINTANG INDONESIA

Rais Haq Teguh, 121910101123; 2016; 50 pages; Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Jember University.

PT. Multi Bintang Indonesia is a company engaged in the manufacture of beer in Indonesia. Multi Bintang has a superior product that beer Bintang, Indonesia's main beer brands. Products that must be considered is Bintang Pilsener 660ml. Because in the process of packaging the product has rejected its highest. Aside from high reject, the packaging process pilsener Save 660ml has the efficiency rate is still below average - that is 76% while the average of the standard specified by the manufacturer itself is 80% and the average value of the efficiency of the international standard is 85%.

One cause inefficient production at PT. Multi Bintang Indonesia is a defect in one of the machines in the packaging production line. One way to reduce inefficient production is by implementing TPM (Total Production Maintenance). Total Productive Maintenance has a vision to see the equipment maintenance system can operate 100% in the time available with the product 100% good (Nakajima, 1988). TPM indicator of success is measured by OEE (Overall Equipment Effectiveness) which include a performance measure to the various losses (losses) such as downtime, changeover, speed loss, idle machinery, stoppages, startup, defects and rework. Overall Equipment Effectiveness (OEE) is a metric that focuses on how effectively a production operation is executed. OEE performance of manufacturing split into three components were measured, namely Availability, Performance, and Quality. Each component refers to aspects of the process which is targeted to be

increased.

In the first phase of this study is to measure the data of Availability, Performance and Quality. Here come the calculations of Availability of 69.59%, amounting to 96.8% Performance and Quality of 99.8%. After it was found OEE of the calculation is 67.71%. From these calculations can be analyzed factors that cause low OEE value is of Availability underweight. Availability is low due to the availability Losses, Losses Availability is the effect of downtime, downtime subdivided into two problems are very worth noting that minor breakdowns and stop. Researchers only analyzed the problem of minor stop and find a solution of the problem.

The next stage is to determine the problem from the most minor stop using Pareto diagram. From this research found the biggest problem is of a minor stop the alarm reset, the cover is not installed that cover crate falls out prematurely, it shows if the crate is no cover is not installed or not precision in the installation. After the researchers examined the problem using a fishbone diagram. It is known that the biggest problem on the machine.

The last stage is to suggest improvements to the company. Recommendations or proposals given to the industry include the replacement of piston-type ADVU-40-40-APA (old) with a piston-type ADN-50-50-IPA (new), replacement suction cup on a crate engine cover, compiled OPL (One Point Lesson) for replacement parts crate engine cover, scheduled replacement engine parts at regular intervals to avoid a worn engine parts (preventive maintenance), the Company must order the best quality of suppliercover, in order to avoid material that is out of specification.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT, atas segala nikmat hidup dan kesempatan mengenggam ilmu, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi *Total Productive maintenance* dalam peningkatan efisiensi produksi dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* di PT. Multi Bintang Indonesia”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana Teknik. Dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis banyak dibantu, dibimbing, dan didukung oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orangtua saya, Bapak Ir. Teguh Anom dan Ibu Lilik Pujayanti S.H., terima kasih atas dukungan moril dan materil sehingga saya dapat menyelesaikan studi S1;
2. Bapak Ir. Ahmad Syuhri M.T. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Santoso Mulyadi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing anggota yang selalu memberikan ide, saran, motivasi, serta meluangkan waktunya untuk membimbing saya selama proses penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini;
3. Bapak Dr. Gaguk Jatikusuma, S.T., M.T. selaku dosen penguji I, dan Bapak Hari Arbiantara Basuki, S.T., M.T. selaku dosen penguji II yang memberikan saran dan kritikan bersifat konstruktif untuk penyusunan skripsi ini;
4. PT. Multi Bintang Indonesia yang telah mengizinkan saya untuk mengambil data-data dari perusahaan, khususnya kepada Bapak Jati selaku pembimbing lapangan;
5. Seluruh keluarga besar dari Bapak dan Ibu saya yang selalu memberi dukungan kepada saya agar selalu maju;
6. Saudaraku KKN 15, yang telah memberikan pengalaman dan kenangan yang sangat berharga bagi saya;

7. Saudaraku Teknik Mesin 2012 yang selalu memotivasi saya untuk terus maju, salam Solidarity Forever;
8. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi yang telah memberikan bekal ilmu dunia dan akhirat;
9. Seluruh staf pengajar dan administrasi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, membimbing, dan membantu kelancaran saya selama saya duduk di bangku perkuliahan.
10. Kepada seluruh karyawan PT. Multi Bintang Indonesia yang telah bersedia meluangkan waktu demi proses penelitian, terutama Bapak Abidin dan Bapak Ali yang telah bersedia memberikan data dan penjelasan dalam proses penelitian;
11. Semua pihak yang telah membantu proses penelitian dan penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir;

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena sempurna hanya milik Allah SWT. Harapan penulis adalah supaya informasi dari skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Jember, 23 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUTAN.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	xi
PRAKATA.....	xiv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat.....	5
1.5 Batasan Masalah	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Konsep TPM (<i>Total Productive Maintenance</i>).....	7
2.2 Metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	10
2.3 Diagram Tulang ikan (<i>Fishbone Diagram</i>).....	14
2.4 Hipotesa	17

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Metode Penelitian	18
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.3 Prosedur Penelitian	18
3.4 Diagram Alir Proses Penelitian	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil Pengukuran Data OEE	23
4.2 Aliran Produksi	23
4.3 Pengolahan Data	23
4.3.1 Pengukuran <i>Availability</i>	24
4.3.2 Pengukuran <i>Performance</i>	25
4.3.3 Pengukuran <i>Quality</i>	26
4.3.4 Perhitungan OEE	27
4.4 Perhitungan Data menggunakan Diagram Pareto	28
4.5 Diagram Sebab Akibat	34
4.6 Saran Perbaikan	37
BAB 5. PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	48

DAFTAR GAMBAR

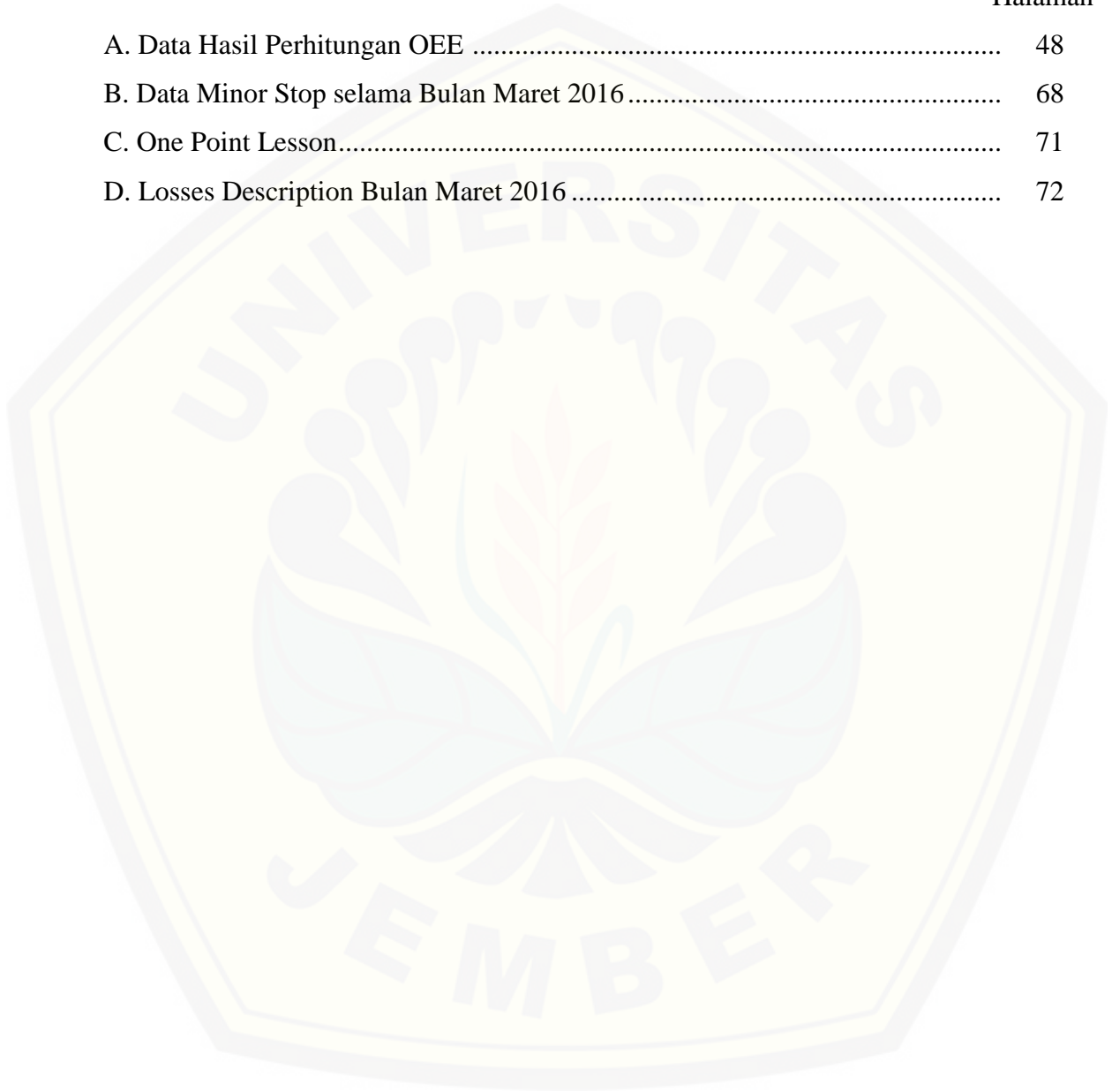
	Halaman
2.1 Pembagian Data Untuk Menghitung OEE	11
2.2 Contoh <i>Cause Effect Diagram (Fishbone Diagram)</i>	16
3.4 Diagram Alir Proses Penelitian	22
4.1 Aliran Produksi di <i>Packaging Line</i>	23
4.2 Diagram nilai <i>Availability, Performance</i> dan <i>Quality</i> pada Bulan Maret.....	28
4.3 Diagram Pareto Frekuensi <i>Minor Stop</i> pada Bulan Maret	29
4.4 Diagram pareto <i>minor stop time</i> deskripsi masalah dari <i>Crate Conveyor</i> <i>A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit</i>	30
4.5 Diagram pareto frekuensi <i>minor stop</i> deskripsi masalah dari <i>Crate Conveyor</i> <i>A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit</i>	30
4.6 Diagram pareto frekuensi <i>minor stop</i> deskripsi masalah dari <i>conveyor off</i>	32
4.7 Diagram pareto frekuensi <i>minor stop</i> deskripsi masalah dari <i>Reset alarm</i> <i>cover tidak terpasang</i>	33
4.8 <i>Conveyor off</i> disaat <i>cover crate</i> tidak terpasang pada <i>crate</i>	34
4.9 Mesin <i>Crate Cover</i>	34
4.10 Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone Diagram</i>) <i>crate cover</i> tidak terpasang dalam <i>crate</i>	35
4.11 baut piston tipe <i>ADVU-40-40-A-P-A</i> (yang telah dimodifikasi)	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Pengambilan Data Availability	19
3.2 Pengambilan Data Performance	19
3.3 Pengambilan Data Quality	19
4.1 Pengukuran nilai Availability	24
4.2 Pengukuran nilai Performance	25
4.3 Pengukuran nilai Quality	26
4.4 Perhitungan OEE.....	27
4.5 Data Minor Stop pada Bulan Maret	29
4.6 Data deskripsi masalah dari <i>Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit</i>	31
4.7 deskripsi masalah dari <i>Conveyor off</i>	31
4.8 Data deskripsi masalah dari <i>Reset alarm cover</i> tidak terpasang	32
4.9 Uraian tentang akar penyebab <i>crate cover</i> tidak terpasang dalam <i>crate</i>	36
4.10 Gambar perbandingan piston lama dengan piston baru	38
4.11 Perbandingan data dan spesifikasi dari piston lama dengan tipe ADVU-40-40-A-P-A dengan piston baru dengan tipe ADN-50-50-I-P-A	39
4.12 Gambar <i>suction cup</i> lama dengan suction cup baru.....	42
4.13 Perbandingan Data dan spesifikasi <i>suction cup</i> lama dengan tipe VAS-40-1/4-PUR-B dengan <i>suction cup</i> baru dengan tipe VASB-40-1/4-NBR	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data Hasil Perhitungan OEE	48
B. Data Minor Stop selama Bulan Maret 2016	68
C. One Point Lesson.....	71
D. Losses Description Bulan Maret 2016	72



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Multi Bintang Indonesia ialah perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan bir di Indonesia. Pertama kali didirikan dengan nama *Nederlandsch-Indische Bierbrouwerijen* di Medan pada tahun 1929, yang juga merupakan pabrik bir (*brewery*) pertama milik HEINEKEN Company di luar Belanda.

Multi Bintang mempunyai produk unggulan yaitu bir Bintang, merek bir unggulan Indonesia. Selain menawarkan merek bir dan minuman ringan, Multi Bintang juga memproduksi dan memasarkan Heineken®, bir bebas alkohol, Bintang Zero, Bintang Pilsener 660 ml, Bintang Pilsener 330ml dan minuman ringan berkarbonasi, Green Sands di Indonesia.

Dari beberapa produk tersebut, produk yang harus diperhatikan adalah Bintang Pilsener 660 ml. Karena dalam proses packaging nya produk tersebut mempunyai *reject* yang paling tinggi. Selain dari *reject* yang tinggi, proses pengemasan bintang pilsener 660 ml mempunyai angka efisiensi yang masih dibawah rata – rata yaitu 76% sedangkan standart dari yang ditentukan oleh pabrik sendiri ialah 80% dan nilai rata-rata efisiensi standart internasional ialah 85%.



Gambar 1.1 Bintang Pilsener 660 ml

Salah satu penyebab produksi tidak efisien di PT. Multi Bintang Indonesia adalah adanya kerusakan di salah satu mesin dalam *packaging line* produksi. Mesin yang ada di sini semuanya sudah otomatis, jadi jika ada masalah di salah satu mesin maka proses produksi akan terhenti sementara sampai mesin itu berjalan kembali. Hal tersebut mempengaruhi kualitas produk yaitu menghasilkan banyak produk yang cacat. Semakin besar atau tinggi tingkat produk yang cacat maka semakin kecil tingkat efisiensi produksinya.

PT. Multi Bintang Indonesia telah melakukan pengawasan proses produksi tersebut, dengan membentuk tim TPM (*Total Production Maintenance*) untuk mengurangi cacat dan melakukan usaha terus menerus melawan rugi-rugi (*losses*) melalui perbaikan terus menerus (*Continuous Improvement*).

Metode untuk analisa peningkatan efisiensi produksi suatu perusahaan yang banyak diterapkan oleh industri maju saat ini adalah TPM (*Total Productive Maintenance*). *Total Productive Maintenance* memiliki visi sebagai sistem perawatan yang melihat peralatan dapat beroperasi 100% dalam waktu yang tersedia dengan produk 100% bagus (Nakajima, 1988).

Konsep TPM sendiri memiliki 5S sebagai pondasinya dan ada 8 pilar utamanya. 5S Sebuah metoda untuk menciptakan area kerja yang efisien, rapi, bersih, dan produktif. Memperbaiki safety, menumbuhkan tanggungjawab dan rasa memiliki area kerja. 5 S berasal dari bahasa Jepang yang artinya *SEIRI* (Membuang yang tidak perlu), *SEITON* (Menempatkan barang pada tempatnya), *SEISO* (Menjadikan area kerja bersih), *SEIKETSU* (Standarisasi prosedur 3S yang pertama), *SHITSUKE* (Disiplin dari diri sendiri). Pilar TPM sebagian besar difokuskan pada teknik proaktif dan preventif untuk meningkatkan kehandalan Mesin dan peralatan produksi.

Salah satu pilar dari TPM sendiri ialah *Autonomous Maintenance* yang dimana salah satu prinsip dalam *Lean Manufacturing* yang fokus

pada *improvement* mesin. Dalam konsep *autonomous maintenance*, akan terjadi proses transfer ilmu pengetahuan mengenai mesin dari *maintenance* kepada operator produksi agar operator produksi dapat menjalankan pekerjaan dari *maintenance*. Di dalam TPM juga terdapat salah satu metode untuk membantu dalam menjalankan *autonomous maintenance* yaitu OEE (*Overall Equipment Effectiveness*).

Indikator kesuksesan TPM diukur oleh OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dimana ukuran kinerja ini mencakup ke berbagai macam kerugian (*losses*) seperti *downtime*, *changeover*, *speed loss*, *idle* mesin, *stoppages*, *startup*, *defect*, dan *rework*. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah sebuah metrik yang berfokus pada seberapa efektif suatu operasi produksi dijalankan. Hasil dinyatakan dalam bentuk yang bersifat umum sehingga memungkinkan perbandingan antara unit manufaktur di industri yang berbeda. Pengukuran OEE juga biasanya digunakan sebagai indikator kinerja utama (KPI) dalam implementasi *lean manufacturing* untuk memberikan indikator keberhasilan.

OEE membagi performa dari manufaktur menjadi tiga komponen yang diukur yaitu *Availability*, *Performance*, dan *Quality*. Tiap komponen menunjuk pada aspek proses yang di targetkan untuk ditingkatkan. Tujuan menggunakan konsep OEE ini adalah perusahaan diharapkan dapat melakukan peningkatan efisiensi produksi secara dramatik, dan dapat menuju persentase target *reject* yang diharapkan oleh perusahaan. Beberapa penelitian tentang peningkatan efisiensi produksi menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pernah dilakukan oleh Ahmad Said dan Joko Susetyo (2008), Ahmad, Iwan Soewandi dan Christine (2013), Dyah Ika Rinawati dan Nadya Cynthia Dewi (2014).

Ahmad Said dan Joko Susetyo (2008) dengan judul “Analisis *Total Productive Maintenance* pada lini produksi mesin perkakas guna memperbaiki kinerja perusahaan” bertujuan untuk menganalisis nilai OEE

yang ada pada proses produksi, kemudian membandingkan dengan nilai standart internasional. Dari penelitian ini dapat diketahui terdapat penurunan OEE dari tahun 2006 ke 2007 yaitu 87,75% menjadi 74,58%, penurunan tersebut disebabkan oleh nilai *Availability* yang rendah. Solusi untuk melakukan perbaikan dengan mengaktifkan konsep *Total Productive Maintenance* yang didalamnya meliputi *autonomous maintenance* dan sistem penjadwalan perawatan.

Dyah Ika Rinawati dan Nadya Cynthia Dewi (2014) dengan judul “Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses* pada Mesin Cavitec di PT. ESSENTRA SURABAYA” Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai OEE padamesin Cavitec VD-02 sebesar 28,50 %, nilai efektivitas ini tergolong sangat rendah karenastandar nilai OEE untuk perusahaan kelas dunia idealnya adalah 85%. Faktor terbesar yangmempengaruhi rendahnya nilai OEE adalah *performance rate* dengan faktor presentase *six big losses* pada *idling and minor stoppages loss* sebesar 41,08 % dari seluruh *time loss*.Tindakan perbaikan yang diusulkan adalah menyiapkan perlengkapan *autonomous maintenance*, memberikan pelatihan bagi operator dan teknisi *maintenance* serta melakukanpengawasan terhadap operator tentang kebersihan tempat kerja.

Dari penelitian sebelumnya penulis mencoba memberikan solusi dengan mengangkat suatu penelitian mengenai peningkatan efisisensi produksi yang ada di PT. Multi Bintang Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka perumusan masalah penelitian ini difokuskan pada produksi *Bintang Pilsener 660 ml* adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana efisiensi produk dalam proses produksi ?

2. Bagaimana menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi produksi?
3. Bagaimana menentukan *losses* yang ada dalam proses produksi dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* ?
4. Bagaimana penerapan *Total Productive Maintenance* dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* untuk saran peningkatan efisiensi produksi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui efisiensi produk pada proses produksi
2. Dapat mengetahui faktor-faktor penyebab kurangnya efisiensi produk pada proses produksi
3. Dapat menganalisis *losses* yang ada dalam proses produksi dengan metode *Overall Equipment Effectiveness*
4. Dapat memberikan saran perbaikan untuk meningkatkan efisiensi produksi dengan metode *Overall Equipment Effectiveness*

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Perusahaan mendapatkan informasi tentang faktor-faktor yang menyebabkan produksi yang kurang efisien
2. Perusahaan dapat mengetahui penerapan *Total Productive Maintenance* dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* untuk peningkatan efisiensi produksi
3. Peneliti dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan tentang peningkatan efisiensi produksi dalam suatu perusahaan
4. Konsumen dapat menerima produk yang berkualitas dengan harga yang lebih murah

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya pada proses produksi *Bintang Pilsener 660 ml*
2. Penelitian ini ditekankan dalam upaya mengurangi *downtime* pada proses produksi *BintangPilsener 660 ml* yang dilakukan PT. Multi Bintang Indonesia
3. Analisis dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* yang diterapkan hanya pada satu lini proses produksi
4. Tidak membahas masalah yang berhubungan dengan biaya-biaya produksi
5. Analisa penerapan konsep *Overall Equipment Effectiveness* hanya dilakukan satu siklus

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep TPM (*Total Productive Maintenance*)

Total Productive Maintenance atau TPM adalah salah satu metode proses *maintenance* yang dikembangkan untuk meningkatkan produktifitas di area kerja, dengan cara membuat proses tersebut lebih reliabel dan lebih sedikit terjadi kerugian (*losses*). Metode ini merupakan bagian dari *Lean Manufacturing*.

TPM berfungsi untuk memelihara pabrik dan peralatannya agar selalu dalam kondisi prima. Untuk memenuhi tujuan ini, diperlukan *maintenance* yang preventif dan prediktif. Dengan mengaplikasikan prinsip TPM kita dapat meminimalisir kerusakan pada mesin. Masalah yang umum terjadi pada mesin misalnya kotor, mur dan baut hilang, oli jarang diganti, kebocoran, bunyi-bunyi tak normal, getaran berlebihan, *filter* kotor, dan sebagainya dapat diminimalisir dengan TPM.

Untuk implementasi TPM, unit produksi dan *maintenance* harus bekerjasama. Penerapannya akan melibatkan seluruh karyawan dalam melakukan perawatan mesin, peralatan dan bertujuan meningkatkan produktifitas. Indikator kesuksesan implementasi TPM diukur dengan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dan parameternya mencakup berbagai jenis kerugian (*losses*) yang terjadi seperti *downtime*, *changeover*, *speed loss* (perlambatan mesin), *idle* (mesin menganggur), *stoppages* (mesin berhenti), *startup* (mesin dinyalakan/diaktifkan), *defect* (cacat) dan *rework* (pengerjaan ulang).

implementasi TPM yang akurat dan praktis akan meningkatkan produktifitas dalam keseluruhan organisasi. Manfaat lebih mendetail dari aplikasi TPM adalah:

- Sebuah budaya bisnis yang dirancang untuk secara berkelanjutan akan meningkatkan efisiensi dari *total production system*.

- Berlakunya suatu pendekatan yang terstandar dan sistematis, dimana semua kerugian (*losses*) terantisipasi dengan baik.
- Semua departemen yang memiliki pengaruh terhadap produktifitas akan memiliki mindset yang prediktif terhadap penghambat produktifitas.
- Organisasi yang transparan menuju *zero losses*.

TPM pada dasarnya mempunyai ultimate goal : *Zero Breakdown, Zero Defect, Zero Accident*, dengan penekanan pada filosofi dan budaya perbaikan secara terus menerus. Dari tujuan tersebut tentu saja hasil akhirnya adalah peningkatan produktivitas.

Manfaat penerapan TPM adalah untuk mengurangi “*SIX BIG LOSSES*” yang tujuan akhirnya adalah *zero defect* dan *zero breakdown*. Berikut yang termasuk dalam *SIX BIG LOSSES* :

1. *Set-up and adjustment losses*
2. *Idling and minor stoppage losses*
3. *Breakdown losses (time losses dan quality losses)*
4. *Reduced speed losses*
5. *Quality defect and rework*
6. *Start-up losses (Reduced equipment yield)*

TPM memiliki fondasi 5S (atau 5 R dalam terjemahan Indonesia), diatas Pondasi 5 S terdapat 8 Pillar TPM, yaitu: *Autonomous Maintenance, Plant Maintenance, Focused Improvement, Quality Maintenance, Early Product & Machine Management, Training* dan *Health Safety Environment, TPM in Office (Administration)*. Ke delapan pillar ini harus dilaksanakan secara menyeluruh agar tercipta perubahan budaya. Dengan komitmen yang kuat dari *Top Management* terutama sebagai *Change Management Agent*, dalam kurun waktu 2-3 tahun kita akan melihat suatu kegiatan *manufacturing* yang sangat berbeda dan jauh lebih produktif.

Secara singkat ke delapan pilar tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Autonomous Maintenance*

Tujuan dari kegiatan AM adalah tercapainya kondisi mesin yang stabil sesuai dengan standardnya (*standard performance*), yang kedua, meningkatkan kemampuan operator untuk melakukan pemeliharaan secara rutin dengan *cleaning*, inspeksi dan mendeteksi keadaan abnormal.

2. *Plant Maintenance (Effective Maintenance)*

Kegiatan PM bertujuan untuk mengurangi variability umur pakai dari mesin dan bagian - bagiannya, sekaligus menerapkan upaya-upaya untuk memperpanjang umur dari mesin-mesin tersebut.

3. *Focused Improvement*

Semua kegiatan dengan memaksimalkan/menigkatkan efisiensi mesin melalui kegiatan-kegiatan menghilangkan rugi-rugi dan meningkatkan kinerja.

4. *Quality Maintenance*

Kegiatan yang berkaitan untuk menetapkan standard mesin sehingga tidak menghasilkan produk yang cacat.Mencegah cacat quality yang terjadi secara bersamaan.*Quality Maintenance* didasarkan pada 2 aspek kegiatan: *Kaizen* dan AM.

5. *Early Product and Machine Management*

Kegiatan yang menitik beratkan pada penurunan waktu yang dibutuhkan untuk pengembangan produk dari ide hingga produksi penuh (*Vertical start up – free of bugs and right first time*).

6. *Training*

Kegiatan pelatihan yang bertujuan menghasilkan kompetensi tentang peralatan dan mesin yang digunakan pada karyawan.Kegiatan *training* ini

bersifat di dalam kelas maupun praktek langsung di lapangan. Pillar ini merupakan kunci sukses proses pengembangan TPM.

7. *Health Safety Environment*

Rangkaian kegiatan yang bertumpu pada perilaku manusia terhadap keselamatan kerja, keamanan mesin dan kepemimpinan. Pillar ini didasarkan pada seluruh pillar yang lain.

8. *TPM in Office (Administration)*

Kegiatan-kegiatan yang akan mengidentifikasi dan mengurangi tugi-rugi waktu yang berakibat pada panjangnya waktu untuk keperluan administrasi. Diharapkan pillar ini akan mempercepat kegiatan administrasi.

Penelitian empiris yang pernah dilakukan menyebutkan kegiatan TPM yang dilakukan secara “benar” akan menghasilkan *30% Labour productivity improvement* (peningkatan kualitas tenaga kerja), *85% Operational Efficiency* (Operasional yang lebih efisien), *90% Reduction in product defects* (mengurangi kecacatan dalam produk), *50% Reduction in product inventories* (mengurangi persediaan produk), *30% Reduction in maintenance costs* (mengurangi biaya perawatan), *Zero Accident* (nol kecelakaan kerja), *Environmental problems* (masalah lingkungan), *Final Aim: ‘Non-stop’ or ‘no-touch’ operation of production lines* (operasi produksi tanpa berhenti).

2.2 Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah matriks hierarki yang ditemukan oleh Seiichi Nakajima pada tahun 1960 yang dapat mengevaluasi dan mengindikasikan seberapa efektif suatu operasi manufaktur dimanfaatkan. Hasil dari OEE ini dinyatakan dalam bentuk umum yang memudahkan dalam membandingkan antara unit manufaktur dalam beberapa industri yang berbeda. OEE bukan merupakan

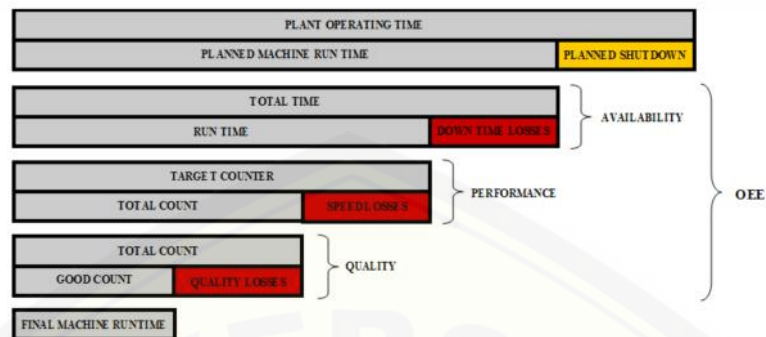
pengukuran yang dapat menghasilkan data absolute, OEE merupakan teknik terbaik untuk mengidentifikasi cakupan proses peningkatan performa dan mengarahkan pada bagaimana mencapai *improvement* (peningkatan) . Sebagai contoh, jika waktu produksi telah direduksi, OEE juga dapat mereduksi walaupun produk yang lebih banyak diproduksi dari sumber yang lebih sedikit.

Contoh lainnya adalah jika suatu enterprise melayani dalam jumlah besar, pasar yang memiliki variasi rendah, dan enterprise lainnya melayani pada jumlah kecil dan pasar yang memiliki variasi tinggi. Dengan melakukan *changeover* (*set-ups*) lebih maka akan menurunkan OEE dari segi perbandingan, namun jika produk terjual pada premium, maka akan terdapat margin yang lebih besar dengan menurunnya OEE.

Pengukuran OEE juga sering digunakan sebagai *Key Performance Indicator* (KPI) dalam hubungannya dengan usaha dari *Lean Manufacturing* untuk menyediakan indikator dari kesuksesan. OEE dapat mengilustrasikan dengan sangat baik dengan diskusi singkat dari enam matriks yang mengandung pembahasan tentang sistem keseluruhan. Hierarki ini terdiri dari dua langkah-langkah top-level dan empat langkah-langkah dasar yang dapat Anda pelajari.

OEE benar-benar mereduksi masalah produksi yang kompleks menjadi sangat sederhana dengan presentasi yang intuitif mengenai informasi yang Ada. Dengan menerapkan OEE, Anda dapat meningkatkan proses Anda secara sistematis dengan pengukuran yang mudah untuk diperoleh.

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah sebuah metrik yang berfokus pada seberapa efektif suatu operasi produksi dijalankan. Hasil dinyatakan dalam bentuk yang bersifat umum sehingga memungkinkan perbandingan antara unit manufaktur di industri yang berbeda.



Gambar 2.1 Pembagian data untuk menghitung OEE

- $Availability = Run\ Time / Total\ Time$
- $Performance = Total\ Count / Target\ Counter$
- $Quality = Good\ Count / Total\ Count$
- $OEE = Availability \times Performance \times Quality$

Pengukuran OEE juga biasanya digunakan sebagai indikator kinerja utama dalam implementasi *lean manufacturing* untuk digunakan sebagai indikator kinerja utama dalam keberhasilan

OEE membagi performa dari manufacture menjadi tiga komponen yang diukur yaitu *Availability*, *Performance*, dan *Quality*. Tiap komponen menunjuk pada aspek proses yang di targetkan untuk ditingkatkan.

Penghitungan $OEE = Availability \times Performance \times Quality$

Contoh:

- $Availability = 86.7\%$
- $Performance = 93\%$
- $Quality = 76.6\%$

Maka $OEE = 86.7\% Availability \times 93\% Performance \times 76.6\% Quality = 61.7\%$

Availability adalah indikator yang menunjukkan kehandalan mesin. *Availability* mengacu pada indikator lama waktu mesin *downtime* dan lama waktu untuk *setup* dan *adjustment*. Sedangkan *performance* mengacu pada indikator yang

menunjukkan seberapa sering mesin berhenti dan mesin jalan dengan kecepatan rendah. *Quality rate* adalah indikator untuk seberapa banyak *scrap* atau *rework* pada sebuah proses, dan berapa banyak *scrap* yang terjadi saat mesin *start up*. *6 major loss* ini akan terlihat secara jelas dari nilai OEE untuk masing-masing komponen. Misalkan nilai *availability* rendah, maka *improvement* di fokuskan untuk meningkatkan *uptime* mesin dan mempercepat waktu *setup*. *Performance improvement* berfokus pada menghilangkan mesin *idle* karena ketidak sediaan material, *stoppages*, dan mesin jalan dengan kecepatan dibawah kapasitas normal. *Quality rate* akan berfokus untuk *improvement* dalam hal pencegahan produk *scrap* atau terjadinya *rework*.

Beberapa hal yang bisa menyebabkan *6 major losses* diantaranya: *Setup time* lama karena tidak adanya operator, tidak adanya material, *changeover* produk yang lama, *adjustment* mesin, *warming up*, dsb. *Unplanned downtime* karena mesin rusak, *tooling* yang salah, atau terjadi perbaikan mesin diluar rencana. *Minor stoppages* karena mesin berhenti cukup sering meskipun durasinya tidak lama. *Reduce speed* karena operator yang tidak skill dan komponen mesin yang sudah aus. Serta *scrap* yang terjadi selama proses produksi. *Improvement* dari indikator OEE ini erat kaitannya dengan inisiatif implementasi TPM.

Menghitung OEE adalah permulaan dari program OEE, sekaligus menjadi pondasinya. Kekuatan dan keuntungan dari OEE yang sebenarnya datang dari pemahaman dan tindakan atas kerugian (*loss*) yang utama, yaitu *Availability Loss*, *Performance Loss*, dan *Quality Loss*.

- *Availability Loss*: termasuk semua hal yang menghentikan produksi yang terjadwal, yang menyita cukup banyak waktu (biasanya beberapa menit). Misalnya, mesin macet, *maintenance* yang dilakukan diluar jadwal, kekurangan material, dan *changeover*.

- *Performance Loss*: termasuk semua faktor yang menyebabkan proses berjalan lebih lambat daripada kecepatan maksimumnya (termasuk *slow cycle* dan *small stops*). Misalnya, interupsi penggunaan mesin, material yang tidak memenuhi standar mutu, dan kesalahan pemasangan.
- *Quality Loss*: termasuk berkurangnya produktifitas dari salah satu bagian manufaktur yang tidak memenuhi standar kualitas setelah *first pass* (seperti dalam konsep *first pass yield*). Misalnya *scrap* dan bagian mesin yang membutuhkan *rework*.

2.3 Diagram Tulang ikan (FISHBONE DIAGRAM)

Ishikawa diagram atau yang biasa disebut juga dengan diagram tulang ikan, *herringbone diagram*, *cause and effect diagram*, maupun *fishbone diagram* ini adalah sebuah *causal* diagram yang menunjukkan penyebab dari suatu *event* atau kejadian tertentu. Ishikawa diagram yang ditemukan oleh Kaoru Ishikawa pada tahun 1990 ini adalah salah satu *tools* yang digunakan dalam melakukan *Root Cause Analysis*.

Penyebab yang dipilih dalam membuat diagram ini telah dikategorikan menjadi beberapa bagian yaitu :

1. *People*, mencakup siapa saja yang terlibat dalam proses.
2. *Methods*, bagaimana proses dijalankan dan *requirements* spesifik apa yang dibutuhkan dalam melakukan suatu proses tersebut.
3. *Machines*, mencakup segala *equipment*, komputer, *tools*, dll. yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.
4. *Materials*, mencakup bahan baku, parts, pulpen, kertas, dll yang digunakan untuk memproduksi barang atau jasa.
5. *Measurements*, berupa data yang dihasilkan dari proses yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas dari proses itu sendiri.

6. *Environment*, mencakup kondisi sekitar seperti lokasi, waktu, temperature, dan budaya di tempat berjalannya proses.

Beberapa fungsi dari *Fishbone Diagram* atau *Cause and Effect Diagram* ialah:

1. Mengidentifikasi akar penyebab dari suatu permasalahan
2. Mendapatkan ide-ide yang dapat memberikan solusi untuk pemecahaan suatu masalah
3. Membantu dalam pencarian dan penyelidikan fakta lebih lanjut

Langkah-langkah yang diperlukan untuk membuat *Cause and Effect Diagram* adalah sebagai berikut :

1. Berikanlah Judul, Tanggal, Nama Produk, Nama Proses dan daftar nama Partisipan.
2. Tentukan Pernyataan Permasalahan yang akan diselesaikan.
3. Gambarkan Kepala Ikan sebagai tempat untuk menuliskan Akibat (*Effect*).
4. Tuliskan Pernyataan permasalahan tersebut di kepala Ikan sebagai Akibat (*effect*) dari penyebab-penyebab.
5. Gambarkan Tulang Belakang Ikan dan Tulang-tulang Besar Ikan.
6. Tuliskan Faktor-faktor penyebab utama yang mempengaruhi kualitas di Tulang Besar Ikan. Pada Umumnya Faktor-faktor penyebab utama di Produksi itu terdiri dari 5M +1E yaitu :

Machine (Mesin)

Method (Metode)

Man (Manusia)

Material (Material atau bahan produksi)

Measurement (Pengukuran)

Environment (Lingkungan)

7. Tuliskan penyebab-penyebab sekunder berdasarkan kategori Faktor penyebab Utama dan tuliskan di Tulang-tulang yang berukuran sedang.

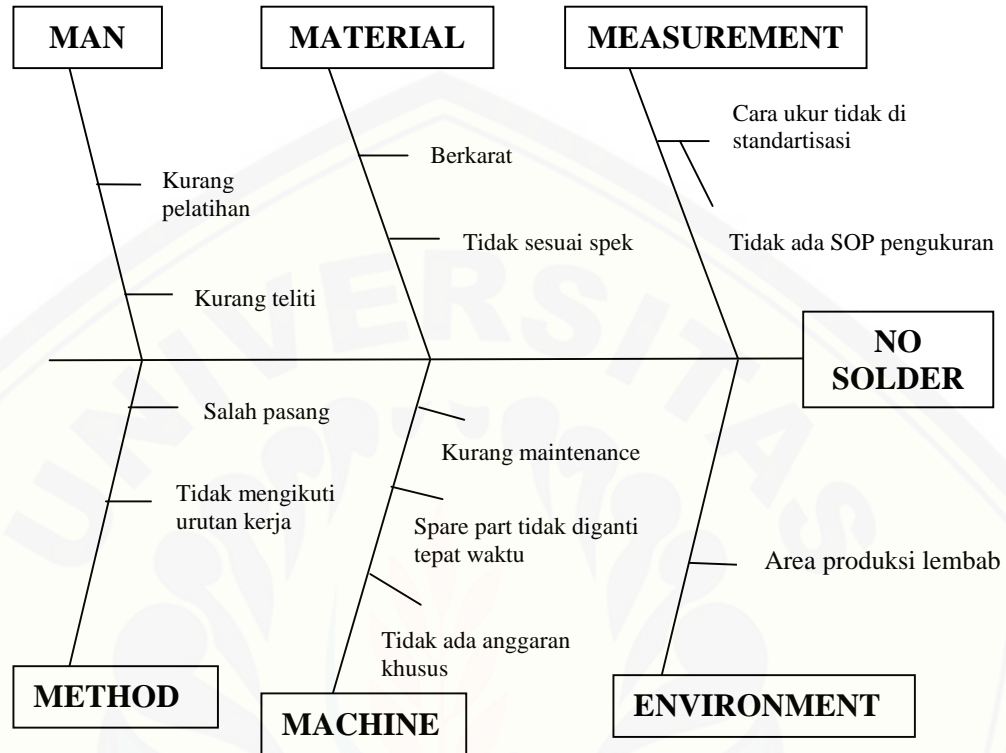
8. Tuliskan lagi penyebab-penyebab yang lebih detail yang mempengaruhi penyebab sekunder kemudian gambarkan tulang-tulang yang berukuran lebih kecil lagi.
9. Tentukanlah faktor-faktor penyebab tersebut yang memang memiliki pengaruh nyata terhadap Kualitas kemudian berikanlah tanda di faktor-faktor penyebab tersebut

Beberapa Hal yang perlu diperhatikan dalam membuat *Cause and Effect Diagram* yaitu :

- Setelah suatu masalah atau suatu situasi telah ditetapkan untuk dibahas lebih lanjut, tanyakan “mengapa-mengapa” sampai menemukan akar penyebab permasalahannya.
- Jika masalah tersebut terdapat beberapa penyebab potensial, maka kita harus meng-analisis setiap penyebab tersebut.

Untuk mendapatkan *Root Cause* atau akar permasalahan yang dimaksud, metode *5 WHY* (5 mengapa) adalah metode yang paling sering digunakan.

Contoh *cause effect diagram* :



Gambar 2.2 Contoh *cause effect diagram* (fishbone diagram)

2.4 Hipotesa

Hipotesa awal peneliti adalah adanya kerugian (*losses*) waktu atau *Availability Losses* yang terjadi pada proses produksi bintang pilsener 660 ml yang menyebabkan proses produksi kurang efisien. Kerugian (*losses*) ini dapat diketahui dari perhitungan data *Overall Equipment Effectiveness*.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif yaitu penelitian untuk mengadakan perbaikan terhadap suatu keadaan terdahulu dan melakukan pengambilan data-data langsung di lapangan serta melakukan pengkajian literatur dari berbagai sumber referensi.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Multi Bintang Indonesia yang berlokasi di Jalan Raya Mojosari, Pacet KM. 50, Desa Sampangagung, Kecamatan Kutorejo, Mojokerto, Jawa Timur pada tanggal 28 Maret 2016 – 25 April 2016

3.3 Prosedur Penelitian

1. Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian dengan cara study literatur dari tulisan-tulisan yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan

2. Tahapan Pengambilan Data

Data yang dibutuhkan penulis berupa data primer dan data sekunder

- a. Data primer merupakan data yang diperoleh melalui observasi secara langsung maupun wawancara pada karyawan PT. Multi Bintang Indonesia.
- b. Data sekunder yaitu data yang dikumpulkan dengan mencatat data dan informasi dari laporan perusahaan

Tabel 3.1 Pengambilan Data *Availability*

NO	Shift	<i>Run Time</i> (minute)	<i>Total Time</i> (minute)	<i>Availability</i> (%)
1	Shift 1			
2	Shift 2			
3	Shift 3			

Tabel 3.2 Pengambilan Data *Performance*

NO	Shift	<i>Target Count</i> (bottle per shift)	<i>Total Count</i> (bottle per shift)	<i>Performance</i> (%)
1	Shift 1			
2	Shift 2			
3	Shift 3			

Tabel 3.3 Pengambilan Data *Quality*

NO	Shift	<i>Good Count</i> (bottle per shift)	<i>Total Count</i> (bottle per shift)	<i>Quality</i> (%)
1	Shift 1			
2	Shift 2			
3	Shift 3			

3. Tahap Analisis Data

Pada Tahapan ini digunakan untuk menjawab pertanyaan dari rumusan masalah yang telah ditentukan dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* yang dianalisis dari data yang dikeluarkan mesin filler kemudian dibandingkan dengan data real produk setelah di *packaging* per-shift. Dan dibantu dengan konsep Diagram sebab-akibat

(*Fishbone Diagram*) untuk mengetahui apa saja kendala yang dialami pada saat proses produksi berlangsung dan dapat lebih meningkatkan efisiensi dalam produksi. Adapun tahapan penjelasan dari tiap alat atau metode analisis data adalah sebagai berikut :

a. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

OEE dalam perusahaan akan dihitung dari tiap shift setiap harinya selama satu bulan, dan dengan menghitung data yang ada pada pabrik di bulan lalu . Berikut contoh perhitungan OEE :

- $Availability = Run\ Time / Total\ Time \times 100\%$
- $Performance = Total\ Count / Target\ Counter \times 100\%$
- $Quality = Good\ Count / Total\ Count \times 100\%$
- $OEE = Availability \times Performance \times Quality$

Setelah menghitung OEE kemudian menganalisa dari setiap komponennya tersebut yaitu: *Availability Loss (Downtime Losses)*, *Performance Loss (Speed Losses)*, dan *Quality Loss (Quality Losses)*

b. *Diagram Pareto*

Setelah melakukan pengukuran OEE setiap satu shift terhadap salah satu mesin, maka akan diketahui apakah ada *losses* yang berada diluar standart atau tidak. Jika ternyata diketahui ada *losses* yang berada di luar standart, maka produk tersebut akan dianalisis dengan menggunakan diagram pareto untuk diurutkan berdasarkan tingkat proporsi *losses* terbesar sampai dengan terkecil. Diagram pareto ini akan membantu untuk memfokuskan pada masalah *losses* yang lebih sering terjadi, yang mengisyaratkan masalah – masalah mana yang bila ditangani akan memberikan manfaat yang besar.

c. Diagram sebab – akibat :

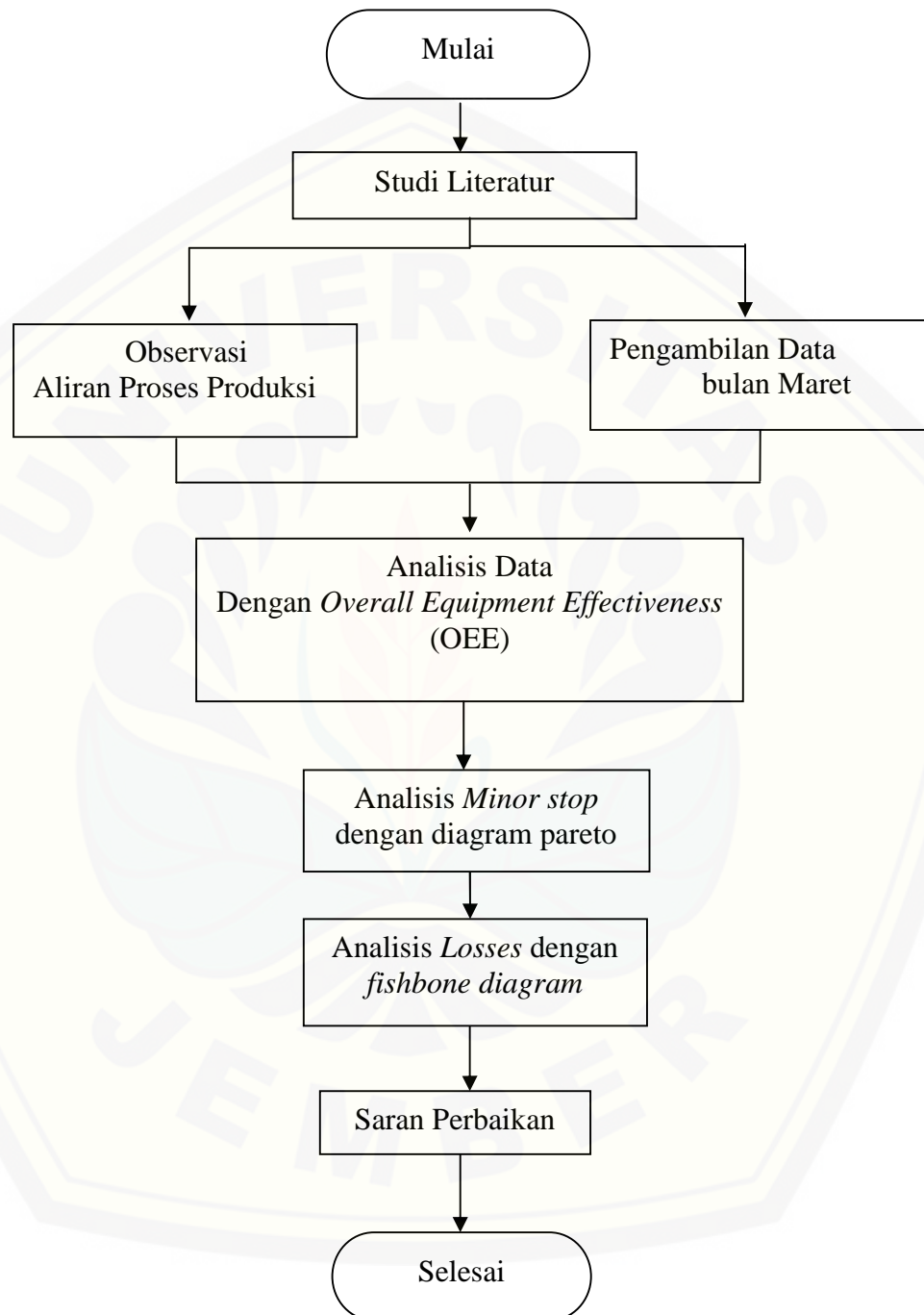
Diagram sebab akibat digunakan sebagai pedoman teknis dari fungsi operasional proses produksi untuk memaksimalkan nilai - nilai kesuksesan tingkat efisiensi produksi sebuah perusahaan pada waktu bersamaan dengan memperkecil risiko-risiko kerugian.

d. Analisis Faktor - Faktor Yang Menyebabkan Terjadinya *Losses*

Kelemahan dan penyimpangan yang terjadi pada proses ditelusuri sebab-sebabnya dengan menggunakan analisis diagram sebab akibat. Faktor-faktor yang memengaruhi kelemahan proses sehingga menimbulkan adanya losses di antaranya ditelusuri dari *Machine* (Mesin), *Method* (Metode), *Man* (Manusia), *Material* (Material atau bahan produksi), *Measurement* (Pengukuran), *Environment* (Lingkungan).

4. Memberikan saran perbaikan

4.4 Diagram Alir Proses Penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian, pengolahan dan analisis data produksi di *packaging line*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisa yang dikendalikan dengan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) diketahui bahwa proses produksi mempunyai nilai OEE sebesar 67,71% yang masih berada dibawah nilai standart internasional yaitu 85%, dari OEE yang rendah itu dipengaruhi oleh nilai dari *Availability* yang rendah yaitu sebesar 69,59%.
2. Faktor – faktor penyebab dari nilai *Availability* yang rendah tersebut disebabkan oleh *minor stop* yang tinggi, *minor stop* yang tinggi ini dikarenakan mesin *crate cover* yang sering berhenti dikarenakan cover tidak terpasang dengan presisi atau cover tidak terpasang di *crate*.
3. Rekomendasi atau usulan yang diberikan kepada industri antara lain penggantian *piston* tipe *ADVU-40-40-A-P-A* (lama) dengan piston tipe *ADN-50-50-I-P-A* (baru), penggantian *suction cup* pada mesin *crate cover*, menyusun OPL (*One Point Lesson*) untuk penggantian di bagian mesin *crate cover*, menjadwalkan pergantian bagian mesin secara berkala untuk menghindari bagian mesin yang aus (*preventive maintenance*), Perusahaan harus memesan kualitas yang terbaik dari *suppliercover*, agar tidak terjadi material yang *out of specification*.

5.2 Saran

Dari hasil kesimpulan yang diperoleh, maka saran yang dapat disampaikan antara lain :

- a. Sebaiknya perusahaan dapat menerapkan rekomendasi perbaikan proses produksi sebagai salah satu manajemen perusahaan untuk menangani setiap masalah yang ada, sehingga perusahaan mendapatkan proses produksi yang lebih efisien.
- b. Perusahaan sebaiknya membentuk suatu tim khusus untuk menyelesaikan setiap masalah yang ada pada proses produksi di *packaging line* agar proses produksi berjalan lebih efisien tanpa harus menunggu masalah tersebut menjadi besar dan mempengaruhi efisiensi dari proses produksi tersebut.
- c. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya waktu penelitian lebih lama agar dapat mengontrol dari saran perbaikan tersebut.

Daftar Pustaka

- Ahmad, Soenandi, Iwan. Dan Aprilia, Christine. 2013. Peningkatan Kinerja Mesin Dengan Pengukuran Nilai OEE Pada Departemen Forging Di PT. AAP. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* Vol. 1 No. 2, 67 – 74,2013.
- Badan Penerbit Universitas Jember. 2011. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Edisi ke III. Jember: Jember University Press.
- Betrianis. Dan Suhendra, Robby. 2005. Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness Sebagai Dasar Usaha Perbaikan Proses Manufaktur Pada Lini Produksi (Studi Kasus pada Stamping Production Division Sebuah Industri Otomotif). *Jurnal Teknik Industri* Vol. 7, No. 2, Desember 2005: 91- 100.
- Habib, S. A. Dan H. Supriyanto, Hari., Ir., MSIE. 2012. Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Pedoman Perbaikan Efektivitas Mesin CNC Cutting. *Jurnal Teknik POMMITS* Vol. 1, No. 1, (2012) 1-6.
- Nakajima, Seiichi. 1988. *INTRODUCTION TO TPM*. Portland: Productivity Press, Inc.
- Octavia, Tanty. 2001. Implementasi Total Productive Maintenance di Departemen Non Jahit PT. Kerta Rajasa Raya. *Jurnal Teknik Industri* Vol. 3, No. 1, Juni 2001: 18 – 25.
- Rinawati, D. I. Dan Dewi, N. C. 2014. Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Six Big Losses pada Mesin Cavitec di PT. ESSENTRA SURABAYA. Universitas Diponegoro.
- Said, Achmad. Dan Susetyo, Joko. 2008. Analisis Total Productive Maintenance pada Lini Produksi Mesin Perkakas Guna Memperbaiki Kinerja Perusahaan. Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri: Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- Shimbun, N. K. 1995. *TPM Case Studies*. Portland: Productivity Press, Inc.



LAMPIRAN

Lampiran A. Perhitungan nilai Availability, Performance dan Quality

A. Perhitungan data ke-1

$$1. \text{ Availability} = \frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$$

Data :

Total Running time : 935 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{935}{1440} \times 100\% = 64,9\%$$

$$2. \text{ Performance} = \frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$935 \times 825 = 771375 \text{ bottle}$$

Total Count : 769988 bottle

$$\frac{769988}{771375} \times 100\% = 99,8\%$$

$$3. \text{ Quality} = \frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$$

Data :

Total count : 769988 bottle

Good count : 768988 bottle

$$\frac{768988}{769988} \times 100\% = 99,8\%$$

B. Perhitungan data ke-2

1. Availability = $\frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$

Data :

Total Running time : 1055 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{1055}{1440} \times 100\% = 73,2\%$$

2. Performance = $\frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$1055 \times 825 = 870375 \text{ bottle}$$

Total Count : 799421 bottle

$$\frac{799421}{870375} \times 100\% = 91,4\%$$

3. Quality

Total count : 799421 bottle

Good count : 797901 bottle

$$\frac{797901}{799421} \times 100\% = 99,8\%$$

C. Perhitungan data ke-3

1. Availability = $\frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$

Data :

Total Running time : 1010 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{1010}{1440} \times 100\% = 70,1\%$$

2. Performance = $\frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$1010 \times 825 = 833250 \text{ bottle}$$

Total Count : 807651 bottle

$$\frac{807651}{833250} \times 100\% = 96,9\%$$

3. Quality = $\frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$

Data :

Total count : 807651 bottle

Good count : 805635 bottle

$$\frac{805635}{807651} \times 100\% = 99,7\%$$

D. Perhitungan data ke-4

1. Availability = $\frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$

Data :

Total Running time : 900 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{900}{1440} \times 100\% = 62,5\%$$

2. Performance = $\frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$900 \times 825 = 742500 \text{ bottle}$$

Total Count : 739228

$$\frac{739228}{742500} \times 100\% = 99,5\%$$

3. Quality = $\frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$

Data :

Total count : 739228 bottle

Good count : 737420 bottle

$$\frac{737420}{739228} \times 100\% = 99,7\%$$

E. Perhitungan data ke-5

1. Availability = $\frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$

Data :

Total Running time : 995 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{995}{1440} \times 100\% = 69\%$$

2. Performance = $\frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$995 \times 825 = 820875 \text{ bottle}$$

Total Count : 793660 bottle

$$\frac{793660}{820875} \times 100\% = 96,6\%$$

3. Quality = $\frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$

Data :

Total count : 793660 bottle

Good count : 790956 bottle

$$\frac{790956}{793660} \times 100\% = 99,6\%$$

F. Perhitungan data ke-6

1. Availability = $\frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$

Data :

Total Running time : 1115 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{1115}{1440} \times 100\% = 77,4\%$$

2. Performance = $\frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$1115 \times 825 = 919875 \text{ bottle}$$

Total Count : 903581 bottle

$$\frac{903581}{919875} \times 100\% = 98,2\%$$

3. Quality = $\frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$

Data :

Total count : 903581 bottle

Good count : 901741 bottle

$$\frac{901741}{903581} \times 100\% = 99,7\%$$

G. Perhitungan data ke-7

1. Availability = $\frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$

Data :

Total Running time : 1140 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{1140}{1440} \times 100\% = 79,1\%$$

2. Performance = $\frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$1140 \times 825 = 940500 \text{ bottle}$$

Total Count : 895504 bottle

$$\frac{769988}{771375} \times 100\% = 99,8\%$$

3. Quality = $\frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$

Data :

Total count : 895504 bottle

Good count : 894090 bottle

$$\frac{894090}{895504} \times 100\% = 99,8\%$$

H. Perhitungan data ke-8

$$1. \text{ Availability} = \frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$$

Data :

Total Running time : 1340 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{1340}{1440} \times 100\% = 93\%$$

$$2. \text{ Performance} = \frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$1340 \times 825 = 1105500 \text{ bottle}$$

Total Count : 1068021 bottle

$$\frac{1068021}{1105500} \times 100\% = 96,6\%$$

$$3. \text{ Quality} = \frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$$

Data :

Total count : 1068021 bottle

Good count : 1066341 bottle

$$\frac{1066341}{1068021} \times 100\% = 99,8\%$$

I. Perhitungan data ke-9

1. Availability = $\frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$

Data :

Total Running time : 1045 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{1045}{1440} \times 100\% = 72,5\%$$

2. Performance = $\frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$1045 \times 825 = 862125 \text{ bottle}$$

Total Count : 837301 bottle

$$\frac{837301}{862125} \times 100\% = 97,1\%$$

3. Quality = $\frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$

Data :

Total count : 837301 bottle

Good count : 835837 bottle

$$\frac{835837}{837301} \times 100\% = 99,8\%$$

J. Perhitungan data ke-10

1. Availability = $\frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$

Data :

Total Running time : 805 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{805}{1440} \times 100\% = 55,9\%$$

2. Performance = $\frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$805 \times 825 = 664125 \text{ bottle}$$

Total Count : 639019 bottle

$$\frac{639019}{664125} \times 100\% = 96,2\%$$

3. Quality = $\frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$

Data :

Total count : 639019 bottle

Good count : 638027 bottle

$$\frac{638027}{639019} \times 100\% = 99,8\%$$

K. Perhitungan data ke-11

1. Availability = $\frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$

Data :

Total Running time : 1005 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{1005}{1440} \times 100\% = 69,7\%$$

2. Performance = $\frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$1005 \times 825 = 829125 \text{ bottle}$$

Total Count : 797823 bottle

$$\frac{797823}{829125} \times 100\% = 96,2\%$$

$$3. \text{ Quality} = \frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$$

Data :

Total count : 797823 bottle

Good count : 795919 bottle

$$\frac{795919}{797823} \times 100\% = 99,7\%$$

L. Perhitungan data ke-12

$$1. \text{ Availability} = \frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$$

Data :

Total Running time : 880 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{880}{1440} \times 100\% = 61,1\%$$

$$2. \text{ Performance} = \frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$880 \times 825 = 726000 \text{ bottle}$$

Total Count : 694947 bottle

$$\frac{694947}{726000} \times 100\% = 95,7\%$$

$$3. \text{ Quality} = \frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$$

Data :

Total count : 694947 bottle

Good count : 690739 bottle

$$\frac{690739}{694947} \times 100\% = 99,3\%$$

M. Perhitungan data ke-13

$$1. \text{ Availability} = \frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$$

Data :

Total Running time : 985 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{985}{1440} \times 100\% = 68,4\%$$

$$2. \text{ Performance} = \frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$985 \times 825 = 812625 \text{ bottle}$$

Total Count : 795045 bottle

$$\frac{795045}{812625} \times 100\% = 97,8\%$$

$$3. \text{ Quality} = \frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$$

Data :

Total count : 795045 bottle

Good count : 793093 bottle

$$\frac{793093}{795045} \times 100\% = 99,7\%$$

N. Perhitungan data ke-14

$$1. \text{ Availability} = \frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$$

Data :

Total Running time : 1075 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{1075}{1440} \times 100\% = 74,6\%$$

$$2. \text{ Performance} = \frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$1075 \times 825 = 886875 \text{ bottle}$$

Total Count : 868428 bottle

$$\frac{868428}{886875} \times 100\% = 97,9\%$$

$$3. \text{ Quality} = \frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$$

Data :

Total count : 868428 bottle

Good count : 865932 bottle

$$\frac{865932}{868428} \times 100\% = 99,7\%$$

O. Perhitungan data ke-15

$$1. \text{ Availability} = \frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$$

Data :

Total Running time : 805 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{805}{1440} \times 100\% = 55,9\%$$

$$2. \text{ Performance} = \frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$805 \times 825 = 664125 \text{ bottle}$$

Total Count : 635383 bottle

$$\frac{635383}{664125} \times 100\% = 95,6\%$$

$$3. \text{ Quality} = \frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$$

Data :

Total count : 635383 bottle

Good count : 633863 bottle

$$\frac{633863}{635383} \times 100\% = 99,7\%$$

P. Perhitungan data ke-16

$$1. \text{ Availability} = \frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$$

Data :

Total Running time : 1140 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{1140}{1440} \times 100\% = 79,1\%$$

$$2. \text{ Performance} = \frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$1140 \times 825 = 940500 \text{ bottle}$$

Total Count : 935563 bottle

$$\frac{935563}{940500} \times 100\% = 99,4\%$$

3. $Quality = \frac{Good\ count}{Total\ count} \times 100\%$

Data :

Total count : 935563 bottle

Good count : 933099 bottle

$$\frac{933099}{935563} \times 100\% = 99,7\%$$

Q. Perhitungan data ke-17

1. $Availability = \frac{Total\ Running\ time}{Total\ Time} \times 100\%$

Data :

Total Running time : 970 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{970}{1440} \times 100\% = 67,3\%$$

2. $Performance = \frac{Total\ count}{Target\ count} \times 100\%$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$970 \times 825 = 800250\ bottle$$

Total Count : 784204 bottle

$$\frac{784204}{800250} \times 100\% = 97,9\%$$

$$3. \text{ Quality} = \frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$$

Data :

Total count : 784204 bottle

Good count : 782140 bottle

$$\frac{782140}{784204} \times 100\% = 99,7\%$$

R. Perhitungan data ke-18

$$1. \text{ Availability} = \frac{\text{Total Running time}}{\text{Total Time}} \times 100\%$$

Data :

Total Running time : 930 minute

Total Time : 1440 minute

$$\frac{930}{1440} \times 100\% = 64,5\%$$

$$2. \text{ Performance} = \frac{\text{Total count}}{\text{Target count}} \times 100\%$$

Data :

Target Count : Total Running time x 825 (Bottle per minute)

$$930 \times 825 = 767250 \text{ bottle}$$

Total Count : 724917 bottle

$$\frac{724917}{767250} \times 100\% = 94,4\%$$

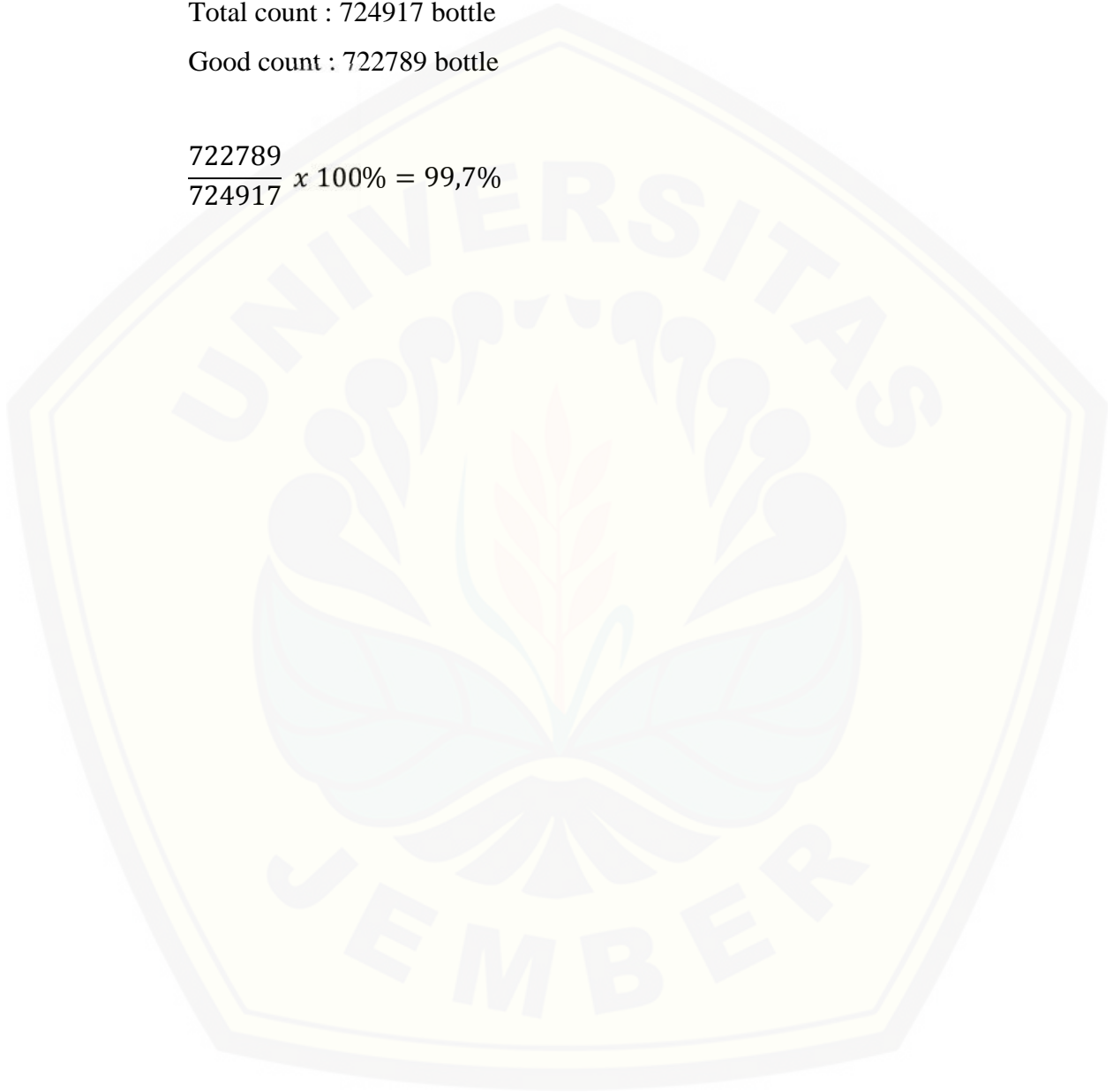
$$3. \text{ Quality} = \frac{\text{Good count}}{\text{Total count}} \times 100\%$$

Data :

Total count : 724917 bottle

Good count : 722789 bottle

$$\frac{722789}{724917} \times 100\% = 99,7\%$$

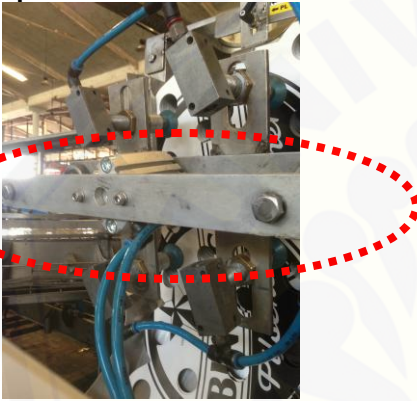


OPL (CILT)	<input type="checkbox"/> Basic Knowledge	SUBJECT:	AREA : 3	PILLAR : AM
	<input type="checkbox"/> Problem Solution	Cover crate piston	MACHINE : Crate Cover	TEAM :
	<input checked="" type="checkbox"/> Improvement			


Suggested by : _____ Prepared by: _____

Objective : Penggantian piston crate cover Issue date: _____

BEFORE
Letak piston di mesin crate cover



kondisi piston lama yang sudah di modifikasi dengan tipe *ADVU-40-40-A-P-A*



AFTER
Penggantian piston dengan tipe *ADN-50-50-I-P-A*



Previous Condition

Solution Date :

Problem : Life time dari piston tersebut sudah habis (aus) dan menyebabkan dari kinerjanya yang kurang masimal

Improvement: Penggantian piston dengan baut "Female thread" agar tidak perlu adanya modifikasi dan penjadwalan berkala dari life time piston yaitu 3 bulan sekali

Result :

Approved By : (Pillar/HOD)	Name				Approved by SAFETY : (Safety Expert)	Name
	Signature					Signature



Digital Repository Universitas Jember

LAMPIRAN D

Machine Section	Losses Description	Shift	Type	Freq	Downtime	
Unpacker.14 Beam and gripper unit	Botol tiba2 ambrol	Maish di Investigasi	III	MS	1	5
Bottle Washer.1 Infeed Unit (Conveyor & Loading Unit)	Alarm row pusher	Fallen bottle infed	III	MS	10	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	III	O	12	10
Carton Packer.8 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	Alarm waiting pich up	Fallen bottle infed	III	MS	5	10
EBI 2.32 Outfeed Unit, Mono, & Δ-K Rejector	Jammed outfeed	Visual inspection at Bottle quality	I	O	1	15
EBI 2.32 Outfeed Unit, Mono, & Δ-K Rejector	Jamm outfeed	Rejector tidak smooth	III	MS	7	10
EBI 2.32 Outfeed Unit, Mono, & Δ-K Rejector	Over reject sidewall 7 %	Old bottle	III	O	5	10
EBI 1.25 Outfeed Unit, Mono, & Δ-K Rejector	Jamm outfeed	residual label	III	MS	3	5
Carton Packer.8 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	Alarm waiting pich up	Fallen bottle infed	III	MS	5	10
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Residual label	Nipple dosing DVO bak 2 pecah	I	MS	3	15
Labeller.6 Labeling Station Back (Pallet, Glue Roll, Magazine, Glue Pump, Picker Drum)	BL Fall off	sponge gripper seret 4 pcs	I	MS	2	10
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Conveyor off	Reset alarm cover tidak terpasang	I	MS	20	80
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	I	O	15	15
Depalletiser.36 Crate Conveyor Unit (Roll, Belt, Table Top)	Alarm hooked crates	Slippery crate	I	O	1	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	II	O	15	15
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	III	O	15	15
EBI 2.28 Infeed Unit & Δ-FW Rejector	Jamm infeed	rejector fbd tidak smooth	III	MS	7	10
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Conveyor off	Reset alarm cover tidak terpasang	III	MS	30	70
Packer.33 Beam and gripper unit	Alarm head safety	Botol tertinggal di crate	III	MS	5	10
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Conveyor off	Reset alarm cover tidak terpasang	I	MS	15	20
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	I	O	10	10
Filler 2.17 Hopper & Piston Crowner	Alarm CC lack on star	Solenoid pembagi angin bermasalah	I	MS	30	60
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Conveyor off	Reset alarm cover tidak terpasang	II	MS	5	10
Labeller.2 Infeed Unit	Broken bottle infeed	Old bottle	II	O	20	20
Filler 2.17 Hopper & Piston Crowner	CC jammed at channel	Visual inspection at air pressure too low	II	MS	10	20
Bottle Washer.1 Infeed Unit (Conveyor & Loading Unit)	Introducer load finger	Broken/bottomless pockets	II	O	5	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old otile	III	O	22	20
Carton Erector 1. 11 Carton forming (Suction unit,carriage,cam,rod)	Carton pepleh	Vacum buntuh	III	MS	2	10
Carton Erector 2. 15 Carton forming (Suction unit,carriage,cam,rod)	Carton tidak terbnutuk baik	Suspect timing vacum tdk tepat	III	MS	10	35
Carton Palletiser.31 Carton former & combiner	sequence error	turner error	III	MS	2	10
Carton Packer.8 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	Alarm waiting pich up	Fallen bottle infed	III	MS	5	10
Bottle Washer.1 Infeed Unit (Conveyor & Loading Unit)	alarm introducer load	Finger ngeslagh	III	MS	1	5
EBI 1.26 CPU & DSD Unit	EBI Manual te4st bottle	Running out time	I	O	1	5
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old otile	I	O	15	15
Carton Packer.8 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	Alarm waiting pich up	Fallen bottle & cullets infed	I	MS	10	15
Carton Erector 2. 15 Carton forming (Suction unit,carriage,cam,rod)	Carton tidak terbnutuk baik	Suspect timing vacum tdk tepat	I	MS	10	15
Carton Weigher 1.39 Conveyor & rejector Unit	Jammed at rejector	Broken bottle inside	I	O	3	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	II	MS	15	15
Bottle Conveyor A3.39 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Inliner labeller stop	TBI	II	MS	1	5
Carton Packer.8 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	Alarm waiting pich up	Fallen bottle & cullets infed	II	MS	10	10
Carton Erector 2. 15 Carton forming (Suction unit,carriage,cam,rod)	Carton tidak terbnutuk baik	Suspect timing vacum tdk tepat	II	MS	5	10
Labeller.4 Labeling Station Front (Pallet, Glue Roll, Magazine, Glue Pump, Picker Drum)	label brodol	Botol present ketabrak botol	II	O	1	25
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Conveyor off	Reset alarm cover tidak terpasang	II	MS	15	35
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Residual label	Decay label	II	MS	9	45
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Residual label	Decay label	III	MS	20	60
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Conveyor off	Reset alarm cover tidak terpasang	III	MS	5	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	III	MS	25	15
Packer.33 Beam and gripper unit	Alarm Head safety	botol tertinggal di crate	III	MS	8	10
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Residual label	Decay label	I	MS	25	55
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	I	MS	10	15
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Elmot B23 66M6 overload	Investigasi	I	MS	15	35
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	II	O	18	10
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Residual label	Old label	II	O	2	10

Digital Repository Universitas Jember

Labeller.3 Labeller Central Unit	Bottle present tidak detect	Sensor tertabrak broken bottle	II	MS	2	10
Carton Packer.8 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	Alarm waiting pich up	Fallen bottle infed	II	MS	5	10
EBI 2.28 Infeed Unit & Δ-FW Rejector	Jamm infeed	rejector fbd tidak smooth	II	MS	3	5
Labeller.7 Labeler Out feed Unit	Too much reject	False trigger signal	III	MS	5	10
Unpacker.14 Beam and gripper unit	Alarm Head safety	Beam turun walau ada botol	III	MS	5	20
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	III	O	12	10
Depalletiser.36 Crate Conveyor Unit (Roll, Belt, Table Top)	Alarm discharge clogg	Crate damage jammed	III	O	1	5
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Conveyor off	Reset alarm cover tidak terpasang	III	MS	10	10
Carton Packer.8 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	Alarm waiting pich up	Fallen bottle infed	III	MS	5	10
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Conveyor off	Reset alarm cover tidak terpasang	I	MS	10	10
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Conveyor off	Reset alarm cover tidak terpasang	II	MS	15	15
Palletiser.26 Crate Conveyor Unit (Roll, Belt, Table Top)	Crate reading error	Banyak cover menclek	II	O	3	25
Labeller.3 Labeller Central Unit	Bottle present tidak detect	Sensor tertabrak broken bottle	II	O	1	15
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	II	MS	18	15
Packer.33 Beam and gripper unit	Alarm Head safety	bottle tertinggal	II	MS	2	5
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Residual label	old label	III	O	3	15
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	III	O	10	10
Palletiser.26 Crate Conveyor Unit (Roll, Belt, Table Top)	Crate reading error	Banyak cover menclek	III	MS	3	10
Unpacker.14 Beam and gripper unit	Botol ambrol	TBI	III	MS	5	15
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	I	O	22	30
Carton Palletiser.30 Pallet Conveyor	Carton fall off for foreign matter	Terganjil pecahan kayu	I	O	1	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	II	MS	5	10
Labeller.3 Labeller Central Unit	Bottle present tidak detect	Sensor tertabrak broken bottle	II	O	1	10
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Residual label	old label	II	O	3	10
Carton Packer.8 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	Alarm waiting pich up	Broken bottle infed	II	O	2	5
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Discharge slide	Botol pecah	II	O	1	5
EBI 1.21 Infeed Unit & Δ-FW Rejector	Bottle jammed infeed	Fallen bottles	III	MS	8	10
EBI 2.32 Outfeed Unit, Mono, & Δ-K Rejector	Bottle jammed at rejector	Unsmooth rejector	III	MS	10	15
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Too much reject	Visual inspection at Bottles quality	III	O	15	20
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Conveyor off	Reset alarm cover tidak terpasang	III	MS	10	25
Packer.35 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	Alarm fallen bottles	Lack of lubrication	III	MS	5	10
EBI 1.21 Infeed Unit & Δ-FW Rejector	Bottle jammed at rejector	Unsmooth rejector	I	MS	10	10
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Flite-top B23-64M6 overlap	Terselip kotoran	II	MS	1	5
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottle	II	O	5	5
Packer.32 Crate syncro, stopper, cent device unit	Centring device alarm	CD telat turun	II	MS	2	5
EBI 2.28 Infeed Unit & Δ-FW Rejector	Jamm infeed	rejector FBD tidak smooth	II	MS	5	5
EBI 1.25 Outfeed Unit, Mono, & Δ-K Rejector	Jamm outfeed	second bottle terejct	II	MS	10	10
EBI 2.28 Infeed Unit & Δ-FW Rejector	Jamm infeed	rejector FBD tidak smooth	III	MS	5	10
EBI 1.25 Outfeed Unit, Mono, & Δ-K Rejector	Jamm outfeed	second bottle terejct	III	MS	10	10
Carton Packer.8 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	Alarm waiting pich up	Fallen bottle infed	III	MS	5	10
Labeller.5 Labeling Station Neck (Pallet, Glue Roll, Magazine, Glue Pump, Picker Drum)	NL reverse	Wrong feeding side	III	O	1	10
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Side wall 8 persen	I	MS	6	30
EBI 2.31 2nd Side Wall	Rewashing bottles	label carry over	II	O	1	10
Bottle Washer.1 Infeed Unit (Conveyor & Loading Unit)	Introducer load finger	Bottles breakages at infeed	II	O	3	15
EBI 2.31 2nd Side Wall	Residual/carry over/decay label	old bottles	III	O	4	10
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Residual label	old bottles	I	MS	6	30
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Cullets	III	O	15	20
Crate Conveyor A2.43 conveyor proximity unit	Conveyor off	Alarm crate cover, crate cover jam	III	MS	20	25
EBI 2.32 Outfeed Unit, Mono, & Δ-K Rejector	jamm outfeed	rejector tidak smooth	I	MS	10	15
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	residual label	old label bottle	I	MS	6	30
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Cullets	I	O	10	15
EBI 1.21 Infeed Unit & Δ-FW Rejector	Jamm infeed	unproper guide	I	MS	3	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Cullets	II	O	15	25

Digital Repository Universitas Jember

Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	III	O	10	30
EBI 2.32 Outfeed Unit, Mono, & Δ-K Rejector	jamm outfeed	rejector tidak smooth	I	MS	10	15
EBI 1.25 Outfeed Unit, Mono, & Δ-K Rejector	jamm outfeed	Conveyor ngadat	I	MS	10	10
EBI 1.25 Outfeed Unit, Mono, & Δ-K Rejector	jamm outfeed	Conveyor ngadat	II	MS	10	10
Carton Palletiser.30 Pallet Conveyor	Pallet jamm	Palet rusak	II	MS	3	10
Carton Packer.8 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	Alarm waiting pich up	Culletts in conveyor	II	O	5	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	I	MS	18	25
Labeller.7 Labeler Out feed Unit	Alarm vacuum	Filter bag kotor	I	O	2	5
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Too much reject Sidewall	Residual label	I	O	4	20
Labeller.2 Infeed Unit	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	I	O	10	10
Carton Packer.8 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	Alarm waiting pich up	Culletts in conveyor	I	O	5	10
Filler 1.7 Hopper & Piston Crowner	Lack of channel	CC penyok di twist	III	O	1	10
Packer.35 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	alarm lack bottle infeed	photocell present tidak lurus	III	MS	1	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	III	MS	17	15
Unpacker.14 Beam and gripper unit	Botol ambrol di gripper	TBI	III	MS	2	10
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Conveyor off	Reset alarm cover tidak terpasang	III	MS	10	10
Filler 1.4 Ring Bowl Unit (Inlet Beer, Cent. Column, dll)	Putaran ringbowl goyang	bolt gearbox lifter kendor	III	MS	1	5
Packer.33 Beam and gripper unit	head safety	bottle tertinggal di crate	III	O	7	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	I	O	22	25
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Conveyor off	Reset alarm cover tidak terpasang	I	MS	5	5
Unpacker.14 Beam and gripper unit	Botol ambrol di gripper	TBI	I	MS	1	5
Carton Weigher 2.41 Conveyor & rejector Unit	Broken bottle at carton	Old bottles	I	O	3	10
Carton Packer.6 Beam and gripper unit	Alarm waiting pich up	Culletts in conveyor	I	O	14	15
Palletiser.28 Pusher Unit (Crate Pusher & Trolley)	Crate wrong positin	Crate kosong berubah posisi	I	MS	5	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	II	O	20	25
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Conveyor off	Reset alarm cover tidak terpasang	III	MS	15	15
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	III	O	18	20
Depalletiser.36 Crate Conveyor Unit (Roll, Belt, Table Top)	Belt conv 22M1 selip	Belt kendur	III	MS	3	15
Labeller.9 Coding Unit	Alarm vacum not operating	suspect filter blok	III	MS	2	10
Packer.33 Beam and gripper unit	Alrm head safety	botol tertinggal di crate	III	O	5	10
Labeller.4 Labeling Station Front (Pallet, Glue Roll, Magazine, Glue Pump, Picker Drum)	FL fall off/flagging/reverse/wrinkle/asimetric	Glue roll/pallet was blocked	III	MS	1	5
Labeller.7 Labeler Out feed Unit	Fallen bottle	pantat botol pecah	III	O	10	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	I	O	15	15
Packer.33 Beam and gripper unit	Alrm head safety	botol tertinggal di crate	I	O	2	5
Labeller.4 Labeling Station Front (Pallet, Glue Roll, Magazine, Glue Pump, Picker Drum)	FL fall off	Glue pallet was blocked	I	MS	1	5
Carton Packer.6 Beam and gripper unit	Alarm waiting pich up bottle	Fallen bottles n culletts	I	MS	13	10
EBI 2.32 Outfeed Unit, Mono, & Δ-K Rejector	Jammed outfeed	Old bottles with excessive scuffing	III	O	5	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	III	O	10	10
Depalletiser.32 Pallet Storage & Magazine Unit	Alarm fault feed back	Pallet jamm	III	MS	5	10
Area 1	Slow speed	suspect dirty inside	II	MS	3	30
Filler 2.14 Ring Bowl Unit (Inlet Beer, Cent. Column, dll)	machine cycle tak detect	Proximity short	II	MS	1	5
EBI 1.23 Finish & Base Inspection	Jamm outfeed	banyak reject finis	II	MS	1	5
Carton Palletiser.28 Pallet Storage & Magazine Unit	Pallet jamm	masuk dua tumpuk	II	O	1	15
Carton Sealer 1. 19 Flaping , Closing & Pressing unit (Guide, pneumatic piston, arm, nozzle)	Closing carton not proper	ada lekukan lain	II	MS	15	50
Carton Erector 2. 15 Carton forming (Suction unit,carriage,cam,rod)	Carton tidak terbentuk	carton memel	II	MS	10	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	III	O	10	10
EBI 2.32 Outfeed Unit, Mono, & Δ-K Rejector	Jammed infeed	Old bottles with excessive scuffing	III	O	5	10
Packer.33 Beam and gripper unit	head safety	bottle tertinggal di crate	III	O	7	10
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Too much reject Sidewall	Residual label	III	O	4	10
Depalletiser.36 Crate Conveyor Unit (Roll, Belt, Table Top)	Alarm discharge block	Slipery crates	III	MS	4	10
Palletiser.27 Layer Platform Unit (bushing, piston, guide rail, elmot)	Tatanan krat error	Photocell kotor	III	MS	2	10
Crate Conveyor A3.43 Conveyor motor, gearbox, sprocket drive unit	Conveyor off	Reset alarm cover tidak terpasang	III	MS	5	5
Area 2	Residual label	Old bottles	I	O	1	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/Culletts	I	O	12	10
FLD Filler 2.43 CPU, Δ-FW Rejector, Sensor	Fallen bottle di rejector	unsmooth rejector	II	MS	5	10

Digital Repository Universitas Jember

Palletiser.27 Layer Platform Unit (bushing, piston, guide rail, elmot)	Susunan crate tidak rapi	Bushing clamp crate macet	II	MS	4	20
Packer.33 Beam and gripper unit	head safety	bottle tertinggal di crate	II	MS	10	10
Depalletiser.36 Crate Conveyor Unit (Roll, Belt, Table Top)	Alarm discharge block	Slipery crates	II	MS	5	15
EBI 2.28 Infeed Unit & Δ-FW Rejector	Jammed infeed	Rejector FBD tidak smooth	II	MS	3	5
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Too much reject Sidewall	Residual label	III	O	4	10
Palletiser.27 Layer Platform Unit (bushing, piston, guide rail, elmot)	Tatanan krat error	Photocell kotor	III	MS	2	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	III	O	10	10
Packer.33 Beam and gripper unit	head safety	bottle tertinggal di crate, crate rusak	III	O	5	10
Depalletiser.36 Crate Conveyor Unit (Roll, Belt, Table Top)	Alarm discharge block	Slipery crates	III	MS	3	10
Pasteuriser.40 Outfeed Unit	Barrier jammed	Fallen bottles	III	MS	1	5
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Too much reject Sidewall	Residual label	I	O	10	15
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	I	O	12	15
EBI 2.32 Outfeed Unit, Mono, & Δ-K Rejector	Jamm outfeed	rejector tidak smooth	II	MS	5	10
Carton Erector 2. 15 Carton forming (Suction unit,carriage,cam,rod)	Carton tidak terbntuk baik	Carton memel	II	MS	10	10
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	II	O	17	20
Carton Packer.8 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	Waiting pich-up	broken botle infeed	II	O	10	10
Carton Palletiser.28 Pallet Storage & Magazine Unit	Pallet jamm	Pallet broken	II	O	1	10
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Too much reject Sidewall	Residual label	II	O	5	10
Carton Packer.6 Beam and gripper unit	Carton ambrol	Carton telat dari erector	II	MS	2	10
Palletiser.27 Layer Platform Unit (bushing, piston, guide rail, elmot)	Fallen crates	Suspect brakemotor	III	MS	5	30
Palletiser.27 Layer Platform Unit (bushing, piston, guide rail, elmot)	Tatanan krat problem	Clamp crate mechanism problem	III	MS	20	200
Carton Packer.8 Bottle conveyor Unit (Table, Bottle Sortir & Outfeed)	Waiting pich-up	broken botle infeed	III	O	4	5
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	III	O	10	10
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Too much reject Sidewall	Residual label	I	O	10	40
Palletiser.27 Layer Platform Unit (bushing, piston, guide rail, elmot)	Tatanan krat problem	Clamp crate mechanism problem	I	MS	20	70
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	I	O	21	15
Carton Erector 2. 15 Carton forming (Suction unit,carriage,cam,rod)	Carton tidak terbntuk baik	Suspect timing vacum tdk tepat	II	MS	25	35
Carton Palletiser.33 Half tray mechanism	carton ambrol	soft ware monocolor	II	O	1	15
Palletiser.27 Layer Platform Unit (bushing, piston, guide rail, elmot)	crate kosong ambrol	susunan tdak rapi	II	MS	3	10
Palletiser.30 Panel, safety & alarm unit	Alarm safety door	Sensor mutting mencek	II	MS	2	10
Bottle Washer.5 Outfeed Unit (Conveyor & Discharge Unit)	Too much reject Sidewall	Residual label	II	O	2	5
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	II	O	12	10
Palletiser.27 Layer Platform Unit (bushing, piston, guide rail, elmot)	crate kosong ambrol	susunan tdak rapi	III	MS	3	10
Carton Erector 1. 11 Carton forming (Suction unit,carriage,cam,rod)	Carton jammed	Timing problem	III	MS	15	10
Carton Sealer 2. 22 Flaping , Closing & Pressing unit (Guide, pneumatic piston, arm, nozzle)	Caton not seal	Carton lembek (lembab)	III	MS	15	15
Labeller.1 Infeed Conveyor	Broken bottle infeed	Old bottles/ Culletts	III	O	10	10
Carton Weigher 2.41 Conveyor & rejector Unit	Carton jammed	Conveyor not smooth	III	MS	10	10
Crate Conveyor A2.42 Conveyor guide, support, chain, roller, transfer plate	Crate jammed	Benda asing, rusak, photocell kotor	III	O	10	15