



**ANALISIS *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* UNTUK
PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI PADA STASIUN
GILINGAN DI PG. WONOLANGAN**

SKRIPSI

Oleh:

Mohammad Sholehudin

NIM 131910101073

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2020



**ANALISIS *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* UNTUK
PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI PADA STASIUN
GILINGAN DI PG. WONOLANGAN**

SKRIPSI

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

Oleh:

Mohammad Sholehudin

NIM 131910101073

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2020

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua tercinta

“Bapak Supa’at dan Ibu Warlik, terima kasih atas pengorbanan, kerja keras, kasih sayang, semangat, nasehat, dan doa-doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah bagi perjuangan dan keberhasilan penulis.”

MOTTO

“Gained my trust don’t play games it’ll be dangerous”

(Eminem)

“Just ‘cause you can’t see it, doesn’t mean it, isn’t there”

(Linkin Park)

“Waktu bagaikan pedang. Jika kamu tidak memanfaatkannya dengan baik, maka

Ia akan memanfaatkanmu”

(HR. Muslim)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohammad Sholehudin

Nim : 131910101073

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Analisis *Total Productive Maintenance* Untuk Peningkatan Efisiensi Produksi Pada Stasiun Gilingan Di PG. Wonolangan” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan institusi manapun, dan bukan karya ilmiah jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 5 Juni 2020

Yang menyatakan

Mohammad Sholehudin

NIM 131910101073

SKRIPSI

**ANALISIS *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* UNTUK
PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI PADA STASIUN
GILINGAN DI PG. WONOLANGAN**

Oleh:

Mohammad Sholehudin

NIM 131910101073

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Agus Triono S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Danang Yudistiro S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis *Total Productive Maintenance* untuk Peningkatan Efisiensi Produksi pada Stasiun Gilingan di PG. Wonolangan” karya Mohammad Sholehudin telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Jum’at, 5 Juni 2020

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Pembimbing:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Dr. Ir. Agus Triono S.T., M.T.

NIP 197008072002121001

Ir. Danang Yudistiro S.T., M.T.

NIP 197902072015041001

Penguji:

Penguji I,

Penguji II,

Ir. Digdo Listyadi S., M.Sc.

NIP 196806171995011001

Robertus Sidartawan S.T., M.T.

NIP 197003101997021001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember

Dr. Ir. Triwahju Hardianto, S.T., M.T.

NIP 197008261997021001

RINGKASAN

ANALISIS *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI PADA STASIUN GILINGAN DI PG. WONOLANGAN; Mohammad Sholehudin; 131910101073; 2020; 63 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Tahapan proses dalam pengolahan tebu terbagi menjadi 5 tahapan yaitu penggilingan, pemurnian, penguapan, kristalisasi (masakan dan puteran), dan pengemasan. Salah satu proses terpenting untuk memperoleh kualitas produk yang baik adalah penggilingan, dimana proses ini bertujuan untuk memaksimalkan jumlah nira yang diperas agar tidak terbuang dengan percuma. Proses penggilingan ini dilakukan di stasiun gilingan dimana terdapat mesin *unigrator*, *cane cutter*, dan gilingan sebagai komponen utama. Efisiensi dari pemerahan nira di stasiun gilingan cukup rendah dikarenakan dalam prosesnya mesin sering mengalami kerusakan dibanding stasiun-stasiun lainnya di PG. Wonolangan. Agar mesin di stasiun gilingan dapat beroperasi dengan baik dan lebih efisien dalam pengolahan maka diperlukan proses pemeliharaan, karena perawatan terhadap mesin dapat mengurangi resiko kerusakan yang akan mengakibatkan *downtime* pada mesin

Banyak metode telah dikembangkan untuk mendukung peningkatan proses produksi, salah satu metode yaitu *Total Production Maintenance* (TPM) yang dikembangkan oleh S. Nakajima. TPM memiliki tujuan meningkatkan keefektifan peralatan produksi berdasarkan gagasan bahwa enam jenis kerugian bisa diidentifikasi dan dikurangi seperti kegagalan peralatan, pengaturan dan waktu penyesuaian, penghentian kecil, mengurangi kecepatan peralatan, cacat dalam proses, dan hasil berkurang (Nakajima, 1984). TPM juga memperkenalkan metode sistematis untuk mengukur efektifitas peralatan sebagai tulang punggung untuk menghilangkan kerugian ini atau disebut dengan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Dengan terus mengukur efektifitas peralatan, sinyal pemantauan disediakan untuk manajer produksi dan operator yang memungkinkan mereka bereaksi dengan

cepat pada akhirnya gangguan produksi dan yang melayani untuk menyiapkan media dan program peningkatan berkelanjutan jangka panjang.

Hasil dari penelitian ini adalah Berdasarkan nilai OEE pada stasiun gilingan selama bulan Mei hingga Oktober 2018 diperoleh rata-rata nilai *availability* 76,37%, *performance* 67,18%, dan *quality* 100%, sementara nilai OEE sebesar 48,57%. Jika dibandingkan dengan *world class manufacture* yang berstandar nilai 85%, maka nilai OEE tersebut masih dibawah standar *world class manufacture* dan menunjukkan bahwa produktivitas stasiun gilingan masih rendah. Berdasarkan hasil perhitungan *six big losses* untuk mengetahui kerugian dominan penyebab turunnya produktivitas stasiun gilingan selama bulan Mei hingga Oktober 2018 diperoleh nilai faktor *breakdown losses* sebesar 0,3%, *setup and adjustment* sebesar 42,6%, *idling minor stoppage* sebesar 0%, *reduced speed losses* sebesar 57,1%, *reduced yield losses* sebesar 0% dan *processed defect losses* sebesar 0%. Faktor *six big losses* yang paling dominan menyebabkan turunnya nilai OEE pada produktivitas stasiun gilingan adalah *reduced speed losses* dengan nilai sebesar 57,1%. Pada analisa rekomendasi perbaikan terbagi menjadi dua yang pertama pancangan penerapan TPM yang digambarkan melalui *gantchart*. Yang kedua perbaikan secara mekanik, salah satu cara yaitu meningkatkan kekerasan dari material tersebut dengan cara memberi perlakuan *preheating*. Sedangkan untuk mengurangi tingkat korosifitas yaitu dengan menambahkan pelapis berupa cat Pylox pada permukaan material.

SUMMARY

TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE ANALYSIS FOR INCREASING PRODUCTION EFFICIENCY IN MILL STATION AT PG. WONOLANGAN;
Mohammad Sholehudin; 131910101073; 2020; 63 pages; *Mechanical Engineering Department, Faculty of Engineering, University of Jember.*

The stages of processing sugar cane are divided into 5 stages, namely milling, refining, evaporation, crystallization (cooking and cooking), and packaging. One of the most important processes for obtaining good product quality is milling, which aims to maximize the amount of juice extracted so it is not wasted. The milling process is carried out at the mill station where there are unigrator machines, cane cutters, and the milling as the main components. The efficiency of mill station is quite low because the engine is often damaged compared to other stations at PG. Wonolangan. so that the machines can operate properly and are more efficient in processing, the maintenance process is needed, because maintenance of the machine can reduce the risk of damage that will result in machine downtime.

Many methods have been developed to support the improvement of the production process, one method is the Total Production Maintenance (TPM) developed by S. Nakajima. TPM has the aim of increasing the effectiveness of production equipment based on the idea that six types of losses can be identified and reduced such as equipment failures, adjustments and adjustment times, minor stoppages, reducing equipment speed, defects in processes, and reduced yields (Nakajima, 1984). The TPM also introduces a systematic method to measure the effectiveness of the equipment as a backbone to eliminate this loss or called the Overall Equipment Effectiveness (OEE). By continuing to measure the effectiveness of the equipment, monitoring signals are provided to production managers and operators who allow them to react quickly to eventual production disruptions and who serve to prepare media and programs for long-term sustainable improvement.

The results of this study are based on the OEE value on mill station during May to October 2018 obtained an average availability value of 76.37%, performance 67.18%, and quality 100%, while the OEE value of 48.57%. When compared with the world class manufacture with a standard value of 85%, the OEE value is still below the world class manufacture standard and shows that the productivity of the milling is still low. Based on the results of the calculation of six big losses to determine the dominant loss causing the decline in productivity on mill station during May to October 2018, the breakdown losses obtained value of 0.3%, setup and adjustment of 42,6%, idling minor stoppage of 0%, reduced speed losses of 57,1%, reduced yield losses of 0% and processed defect losses of 0%. The most dominant factor of the six big losses that caused the decrease in OEE value on the productivity on mill station was reduced speed losses with a value of 57,1%. In the analysis of recommendations for improvement is divided by two. First is application of TPM which is described through gantchart. Second is mechanical improvement, one way is to increase the hardness of the material by giving preheating treatment. Meanwhile, to reduce the level of corrosiveness by adding a coating in the form of Pylox paint on the surface of the material.

PRAKATA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis *Total Productive Maintenance* Untuk Peningkatan Efisiensi Produksi Pada Stasiun Gilingan Di PG. Wonolangan”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Proses penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapak Supa’at dan Ibu Warlik tercinta, terima kasih atas pengorbanan, kerja keras, kasih sayang, semangat, nasehat, dan doa-doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah bagi perjuangan dan keberhasilan penulis;
2. Keluarga dan saudara yang telah memberikan dukungan;
3. Saudari Salma Silviana yang turut membantu dari awal pembuatan skripsi ini, terimakasih atas waktu, usaha, semangat, dan doa – doa yang selalu terpanjatkan untuk penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
4. Bapak Ir. Mahros Darsin S.T., M.Sc., Ph.D, selaku Komisi Bimbingan S1 yang telah membantu penulisan skripsi secara administratif;
5. Bapak Dr. Ir. Agus Triono S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan bapak Ir. Danang Yudistiro S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota;
6. Bapak Ir. Digdo Listyadi S., M.Sc. selaku Dosen Penguji Utama dan bapak Ir. Robertus Sidartawan S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Anggota;
7. Staf dan pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember;
8. Ibu Dr. Ir. Entin Hidayah M, UM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
9. Bapak Ir. Hari Arbiantara Basuki, S.T, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember;

10. Bapak Dr. Ir. Salahudin Junus S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember;
11. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2013 yang telah memberikan semangat;
12. Pimpinan, staf, dan karyawan khususnya divisi teknik PG. Wonolangan yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian dan pengambilan data di Stasiun Gilingan PG. Wonolangan.

Penulis Menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena sempurna hanya milik Tuhan Yang Maha Esa. Penulis juga menerima kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga untuk kedepannya penulis dapat menjadi pribadi yang lebih baik lagi. Harapan penulis adalah agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Jember, 5 Juni 2020

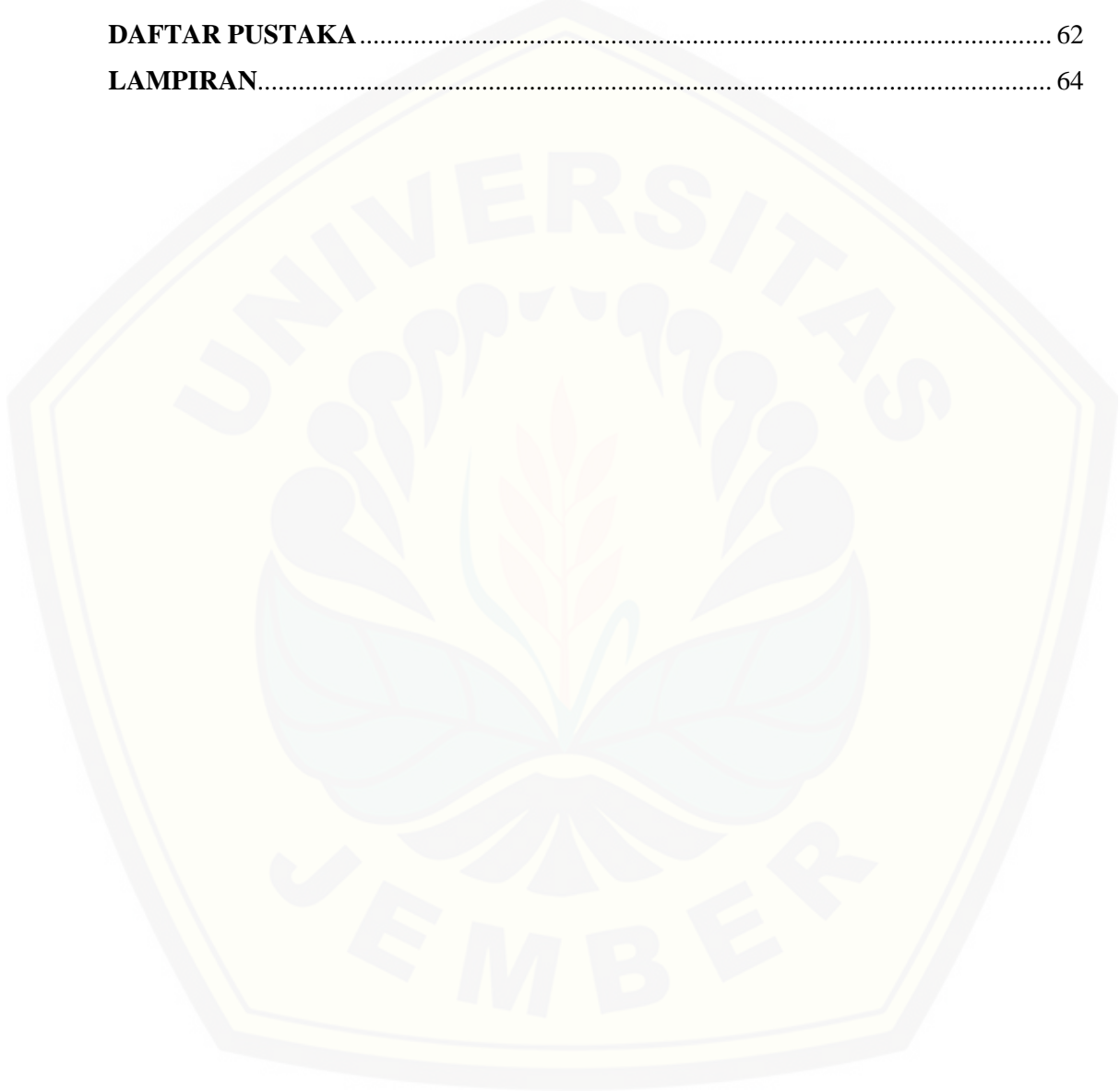
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Proses Produksi	4
2.2 Alur Produksi	5
2.3 Stasiun Gilingan	6
2.4 Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	12
2.4.1 Jenis-jenis system pemeliharaan	12
2.4.2 Kegiatan Pemeliharaan	14
2.4.3 Tujuan Pemeliharaan.....	15
2.4.4 Manfaat Pemeliharaan.....	15
2.5 Sejarah <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM)	16
2.5.1 Pengertian <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM).....	16
2.5.2 Pilar <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM)	17

2.6	Overall Equipment Effectiveness (OEE)	22
2.6.1	Pengertian dan tujuan OEE	22
2.6.2	Perhitungan OEE.....	23
2.7	Six Big Losses	26
2.7.1	<i>Downtime Losses</i>	26
2.7.2	<i>Speed Losses</i>	26
2.7.3	<i>Quality Losses</i>	27
2.8	Check Sheet	28
2.9	Diagram Pareto	28
2.10	Diagram Fishbone (Diagram Sebab Akibat)	30
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.2	Objek Penelitian	32
3.3	Pengumpulan Data	32
3.4	Pengolahan Data	33
3.5	Diagram Alir Proses Penelitian	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Penelitian Terdahulu	36
4.2	Pengumpulan Data	37
4.3	Pengolahan Availability, Quality, dan Performance	38
4.3.1	Perhitungan <i>Availability</i>	38
4.3.2	Perhitungan <i>Quality</i>	38
4.3.3	Perhitungan <i>Performance</i>	39
4.4	Pengolahan dan Analisis Nilai OEE	39
4.5	Perhitungan dan Analisa Six Big Losses	41
4.5.1	<i>Breakdown Losses</i>	41
4.5.2	<i>Setup and Adjustment Losses</i>	42
4.5.3	<i>Idle and Minor Stopages Losses</i>	42
4.5.4	<i>Reduced Speed Losses</i>	43
4.5.5	<i>Process Defect Losses</i>	44
4.5.6	<i>Reduced Yield Losses</i>	44
4.6	Analisa Diagram Pareto	44
4.7	Analisa Diagram Fishbone	48
4.8	Rekomendasi Perbaikan	51

4.8.1 Rekomendasi Perbaikan Dengan Pelaksanaan TPM.....	51
4.8.2 Rekomendasi Perbaikan Secara Mekanik.....	56
BAB 5. PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	64



DAFTAR GAMBAR

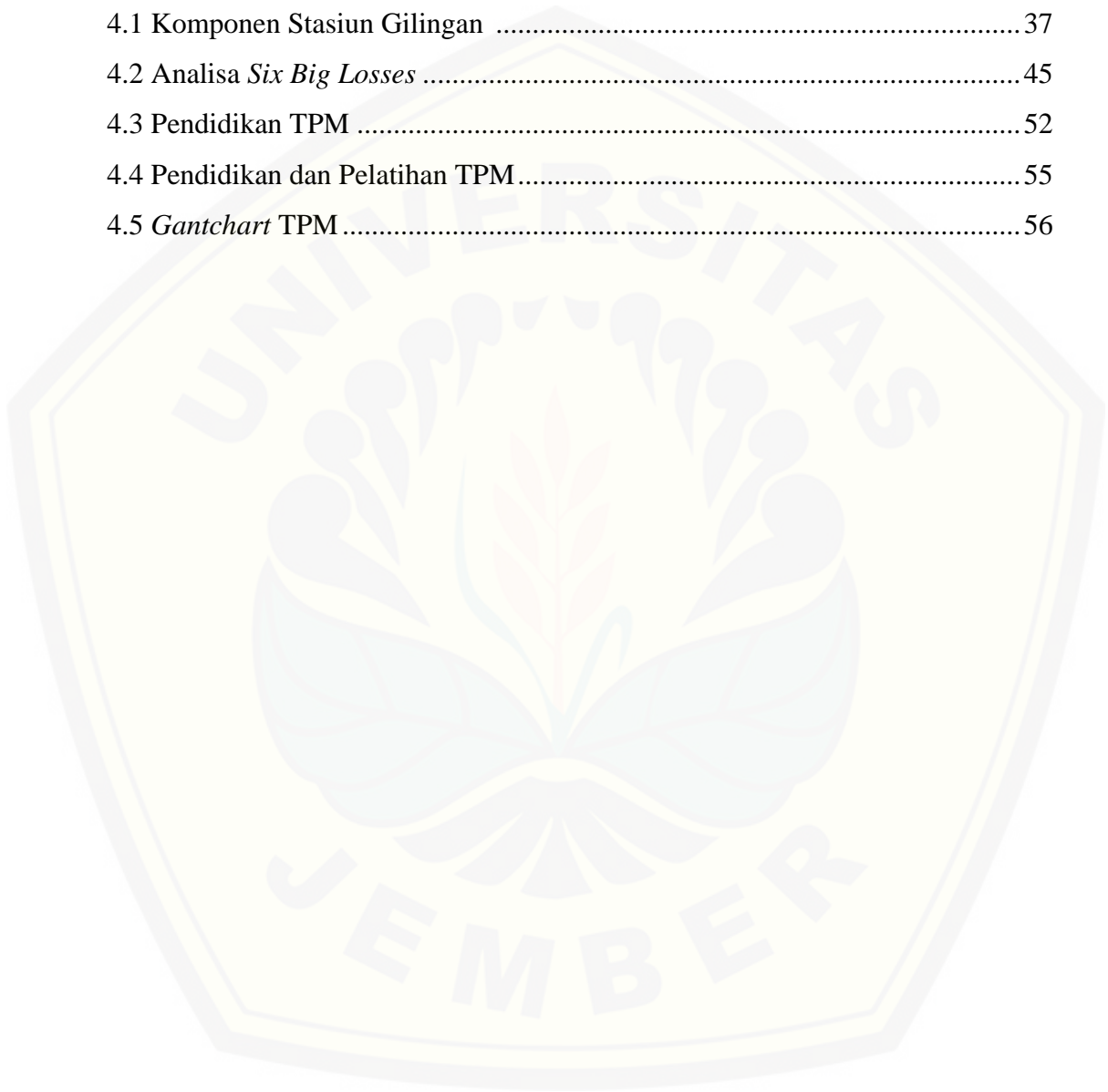
2.1 Produksi Gula PG.Wonolangan 10 Tahun Terakhir	4
2.2 Alur Proses Produksi PG. Wonolangan	5
2.3 <i>Cane Crane</i>	6
2.4 <i>Cane Table</i>	7
2.5 <i>Cane Carrier 1</i>	8
2.6 <i>Cane Carrier 2</i>	8
2.7 <i>Cane Cutter 1</i>	9
2.8 <i>Cane Cutter 2</i>	9
2.9 Poros dan Piiringan <i>Cane Cutter</i>	9
2.10 Pisau <i>Cane Cutter</i>	9
2.11 <i>Unigrator</i>	10
2.12 Poros <i>Unigrator</i>	10
2.13 Hummer <i>Unigrator</i>	11
2.14 Pilar TPM	17
2.15 Diagram <i>Pareto</i>	29
2.16 Diagram <i>Fishbone</i>	30
3.1 PTPN XI Unit Kerja PG. Wonolangan	31
3.2 Stasiun Gilingan PG. Wonolangan	31
3.3 Stasiun Gilingan	32
3.4 Diagram Alir Penelitian	35
4.1 Grafik Nilai OEE Bulan Mei – Oktober	40
4.2 Diagram <i>Pareto</i> Bulan Mei	45
4.3 Diagram <i>Pareto</i> Bulan Juni	46
4.4 Diagram <i>Pareto</i> Bulan Juli	46
4.5 Diagram <i>Pareto</i> Bulan Agustus	46
4.6 Diagram <i>Pareto</i> Bulan September	47
4.7 Diagram <i>Pareto</i> Bulan Oktober	47
4.8 Diagram <i>Pareto</i> Total 2018	47
4.9 Diagram <i>Fishbone</i>	48

4.10 Gambar Teknik <i>Hummer Unigrator</i>	57
4.11 Sketsa Standar <i>Hummer Unigrator</i>	58
4.12 Gambar <i>Hummer Unigrator</i>	58



DAFTAR TABEL

2.1 <i>World Class OEE</i>	23
2.2 <i>Contoh Check Sheet</i>	28
4.1 <i>Komponen Stasiun Gilingan</i>	37
4.2 <i>Analisa Six Big Losses</i>	45
4.3 <i>Pendidikan TPM</i>	52
4.4 <i>Pendidikan dan Pelatihan TPM</i>	55
4.5 <i>Gantchart TPM</i>	56



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pabrik Gula Wonolangan (PG. Wonolangan) berlokasi di Desa Kedawoeng Dalem, Kecamatan Dringu, Kabupaten Probolinggo, Provinsi Jawa Timur didirikan pada tahun 1832 oleh pemimpin Belanda bernama W.V. Nederlannsehe Handel Maathcappv. Pada tahun 1957 PG. Wonolangan diserahkan dari pemerintah Belanda menjadi milik pemerintah Indonesia dengan nama Perusahaan Perkebunan Negara yang sekarang ini dipimpin oleh PT. Perkebunan Nusantara XI (PTPN XI).

Tahapan proses dalam pengolahan tebu terbagi menjadi 5 tahapan yaitu penggilingan, pemurnian, penguapan, kristalisasi (masakan dan puteran), dan pengemasan. Salah satu proses terpenting untuk memperoleh kualitas produk yang baik adalah penggilingan, dimana proses ini bertujuan untuk memaksimalkan jumlah nira yang diperas agar tidak terbuang dengan percuma. Proses penggilingan ini dilakukan di stasiun gilingan dimana terdapat mesin *unigrator*, *cane cutter*, dan gilingan sebagai komponen utama.

Proses penggilingan tebu di stasiun gilingan dimulai dari tebu yang dibawa oleh *cane carrier* menuju ke *cane cutter* untuk dipotong-potong menjadi ukuran yang lebih kecil kemudian dicacah oleh mesin *unigrator* untuk mempermudah proses penggilingan, sehingga ketika melewati di mesin penggiling nira dapat mudah diperas dari batang tebu.

Efisiensi dari pemerahan nira di stasiun gilingan cukup rendah dikarenakan dalam prosesnya mesin sering mengalami kerusakan dibanding stasiun-stasiun lainnya di PG. Wonolangan. Agar mesin di stasiun gilingan dapat beroperasi dengan baik dan lebih efisien dalam pengolahan maka diperlukan proses pemeliharaan, karena perawatan terhadap mesin dapat mengurangi resiko kerusakan yang akan mengakibatkan *downtime* pada mesin.

Salah satu metode perawatan untuk mewujudkan peningkatan proses produksi yaitu *Total Production Maintenance* (TPM) yang dikembangkan oleh Nakajima. TPM memiliki tujuan meningkatkan peralatan produksi agar lebih efektif berdasarkan gagasan bahwa enam jenis kerugian bisa diidentifikasi dan dikurangi (Nakajima S, 1984). Enam jenis kegagalan atau *six big losses* dapat diperoleh setelah melakukan perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk dapat digunakan dalam mengukur kinerja mesin, terdapat 3 faktor dalam menentukan nilai OEE yakni, *Availability*, *Performance*, dan *Quality*.

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin produksi bisa digunakan sebagai dasar penerapan pada *Total Productive Maintenance*, dimana selanjutnya akan dilakukan perhitungan nilai faktor *Six Big Losses* dan penghapusan nilai faktor terbesar dari *Six Big Losses* sebagai tahapan akhir dari metode *Total Productive Maintenance* yang digunakan. Nilai OEE dapat dikatakan memenuhi standart apabila nilai *Availability Ratio* >90%, nilai *Performance* >95%, nilai *Quality Ratio* sebesar >99% dan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) >85%.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas perumusan masalah pada penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana hasil analisis perhitungan nilai OEE terhadap efektifitas produksi?
- b. Bagaimana menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi produksi?
- c. Bagaimana menentukan *losses* pada proses produksi menggunakan metode OEE yang terjadi di PG. Wonolangan?
- d. Bagaimana saran perbaikan untuk meningkatkan efisiensi produksi dalam penerapan metode *Total Productive Maintenance*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Penelitian ini difokuskan pada Stasiun Penggilingan di PG. Wonolangan.
- b. Penelitian hanya sebatas analisis masalah yang sudah diketahui penyebabnya dan identifikasi perbaikan mesin.
- c. Tidak membahas masalah yang berhubungan dengan biaya produksi.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Dapat mengetahui efisiensi produksi dengan metode OEE.
- b. Dapat mengetahui faktor yang mempengaruhi efisiensi produksi.
- c. Dapat menentukan macam-macam losses dalam proses produksi dengan menggunakan metode OEE di PG. Wonolangan
- d. Dapat memberikan saran guna meningkatkan efektivitas proses produksi.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

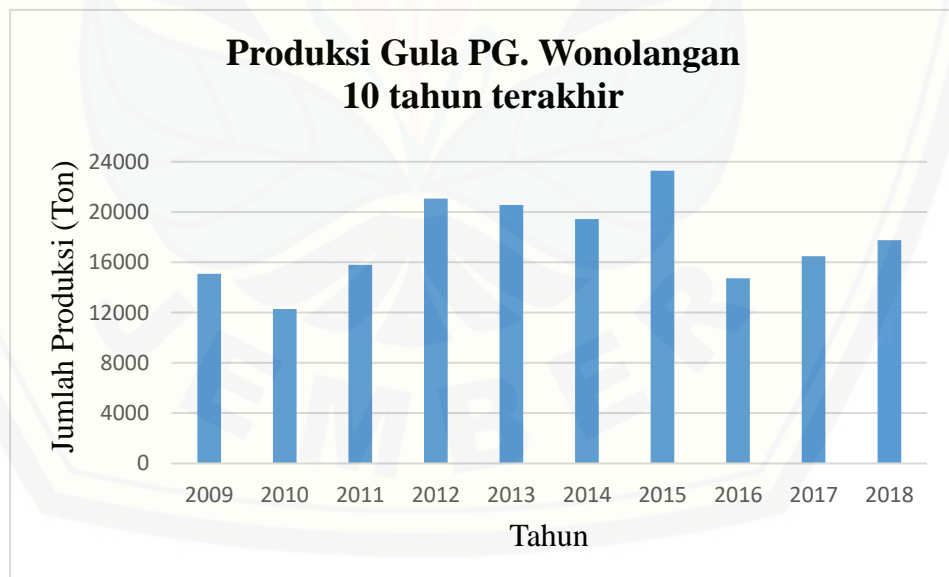
- a. Perusahaan dapat mengetahui penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* untuk peningkatan efisiensi produk.
- b. Perusahaan mendapatkan informasi tentang faktor-faktor yang menyebabkan proses produksi kurang efisien.
- c. Perusahaan mendapatkan saran perbaikan yang sesuai guna mengoptimalkan kinerja mesin.
- d. Untuk menambah wawasan tentang peningkatan efisiensi dalam suatu perusahaan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proses Produksi

Di Indonesia gula merupakan komoditas terpenting nomor dua setelah beras. Gula menjadi begitu penting bagi masyarakat yakni sebagai sumber kalori yang pada umumnya gula digunakan untuk mengawetkan makanan dan untuk pemanis. Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) mencatat bahwa konsumsi rata-rata nasional untuk gula kristal putih per orang di Indonesia mencapai 0,148 kg per bulan atau 1,78 kg per tahun pada tahun 2018 (BPS, 2017). Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk tentu kebutuhan akan gula semakin meningkat tiap tahunnya.

Produksi gula di PG. Wonolangan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir mengalami naik turun dari yang terkecil sebanyak 12279.5 Ton dan terbesar 23284.9 Ton seperti yang bisa dilihat pada Gambar 2.1 di bawah.

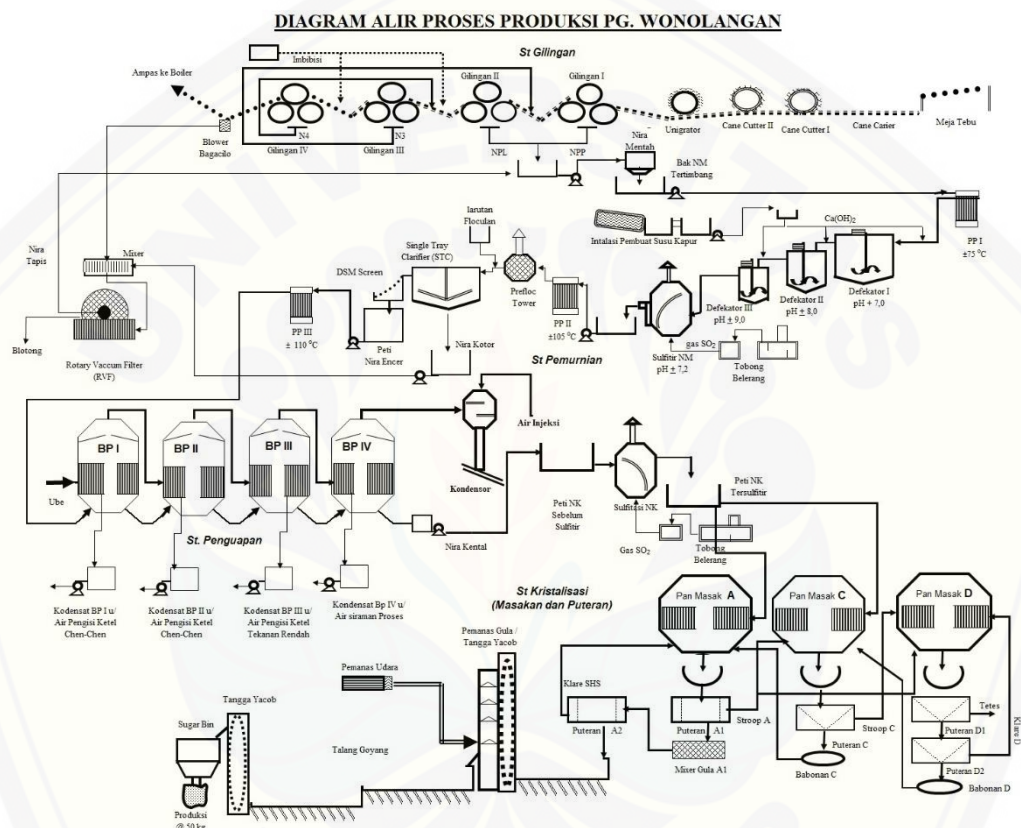


Gambar 2.1 Produksi gula PG. Wonolangan 10 tahun terakhir.

Pada Gambar 2.1 dapat disimpulkan bahwa hasil produksi gula di PG Wonolangan setiap tahunnya mengalami naik turun, hal ini harus mendapatkan evaluasi agar ditahun yang akan datang hasil produksi dapat meningkat. Fokus dalam perbaikan produksi adalah untuk meningkatkan produktifitas dan efektifitas

dengan meminimalisir *input* dan memaksimalkan nilai *output*, lebih dari hanya sekedar *output* saja, *output* harus meningkatkan kualitas, meminimalisir biaya produksi dan mencapai target produksi dan meningkatkan semangat kerja dan meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja serta lingkungan umum.

2.2 Alur Produksi



Gambar 2.2 Alur Proses Produksi PG. Wonolangan (Sumber: PG. Wonolangan)

Gambar 2.2 merupakan tahapan proses pengolahan gula menjadi tebu pada PG. Wonolangan yang terbagi menjadi 5 tahapan yang dimulai dari stasiun gilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun kristalisasi (masakan dan puteran), dan pengemasan.

2.3 Stasiun Gilingan

Stasiun gilingan berfungsi pemerah tebu untuk menghasilkan nira dan ampas tebu, nira inilah yang mengandung gula dan akan diproses lebih lanjut di stasiun pemurnian sedangkan ampas yang dihasilkan pada proses penggilingan ini digunakan sebagai bahan bakar ketel (boiler).

Pada stasiun gilingan di PG. Wonolangan terdapat 3 komponen utama untuk proses pemerahan nira yaitu 2 Mesin *cane cutter*, 1 Mesin *unigrator*, dan 4 buah rol gilingan yang bertujuan untuk mengambil nira pada batang tebu sebanyak mungkin dengan cara yang efisien, efektif, dan ekonomis. Pemerahan tebu dilakukan dengan menggunakan rol-rol gilingan, agar pemerahan dapat dilakukan dengan baik maka sel-sel tebu harus terbuka, untuk membuka sel tebu maka digunakan alat *cane cutter* dan *unigrator*. Terlebih dahulu tebu dipotong-potong menggunakan *cane cutter*, kemudian tebu yang terpotong dicacah agar menjadi serabut untuk memudahkan pemerahan pada rol-rol gilingan. Untuk lebih jelasnya dibawah ini merupakan tahapan proses penggilingan yang terdapat di stasiun gilingan PG. Wonolangan.

1. *Cane Crane*

Berfungsi untuk membongkar tebu dari truk dengan cara mengangkat tebu tersebut dan meletakkannya di *cane table*. Penggerak utama *cane crane* adalah motor listrik yang dioperasikan oleh operator. Gambar 2.3 menggambarkan *cane crane* yang digunakan di PG. Wonolangan.



Gambar 2.3 *Cane Crane*

2. *Cane Table*

Alat ini berfungsi menampung dan mengatur tebu masuk *cane carrier*. Meja tebu dilengkapi dengan rantai penggerak yang digerakkan oleh motor listrik. Dalam meja tebu terdapat *cane leveler* yang berfungsi untuk meratakan tebu agar ketinggian tebu yang jatuh di *cane carrier* rata sehingga tebu yang diangkut tidak terlalu banyak dan tetap stabil. Dalam meja tebu juga terdapat rantai dan cakar yang berfungsi menjatuhkan tebu ke arah *cane carrier*. Gambar *cane table* di PG. Wonolangan dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 *Cane Table*

3. *Cane Carrier*

Tebu dari meja tebu kemudian di jatuhkan ke *cane carrier* untuk dibawa ke proses preparasi dan gilingan. PG. Wonolangan memiliki 2 *cane carrier* yang pertama berfungsi untuk membawa meja tebu utuh yang dijatuhkan dari meja tebu untuk melewati mesin preparasi seperti tampak pada Gambar 2.5 sedangkan *cane carrier* kedua berfungsi untuk membawa tebu cacahan menuju rol-rol gilingan seperti tampak pada Gambar 2.6.

Gambar 2.5 *Cane Carrier 1*Gambar 2.6 *Cane Carrier 2*

4. *Cane Cutter*

Cane cutter berfungsi untuk mencacah batang tebu menjadi bagian yang lebih kecil sehingga mempermudah dalam proses penggilingan. Di PG. Wonolangan memiliki 2 *cane cutter* yang digerakkan oleh motor listrik, gambar *cane cutter* I tampak pada Gambar 2.7 dan *cane cutter* II tampak pada Gambar 2.8. Mekanisme kerja alat ini yaitu motor listrik sebagai alat penggerak yang berfungsi sebagai penggerak poros baja dimana pada poros baja tersebut terdapat piringan seperti tampak pada Gambar 2.9. Pada ujung piringan terdapat pisau yang tajam, pisau inilah ketika berputar akan memotong batang tebu menjadi bagian yang lebih kecil dengan ukuran yang kurang lebih sama sehingga akan mempermudah pengambilan niranya. Gambar 2.10 menunjukkan pisau *cane cutter* yang arah putarannya berlawanan dengan arah *cane carrier*.



Gambar 2.7 Cane Cutter 1



Gambar 2.8 Cane Cutter 2



Gambar 2.9 Poros dan Piringan Cane Cutter



Gambar 2.10 Pisau Cane Cutter

5. Unigrator

Unigrator memiliki fungsi yang hampir mirip dengan *cane cutter* yang menjadi pembeda adalah pada ujung piringan dimana pada *unigrator* memiliki *hammer* seperti tampak pada Gambar 2.13 dengan jumlah 44 buah yang berfungsi untuk mencacah tebu yang telah dipotong menjadi serabut sehingga sel-sel tebu terbuka untuk mempermudah dan memperbanyak nira yang diperah. *Hammer* tersebut melekat pada poros seperti tampak pada Gambar 2.12 yang arah putarannya sama seperti *cane cutter* yaitu berlawanan dengan arah *cane carrier*. Poros terletak di dalam rumah *unigrator* seperti tampak pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 *Unigrator*



Gambar 2.12 Poros *Unigrator*



Gambar 2.13 *Hummer Unigrator*

6. Gilingan

Gilingan adalah pememerah nira, memisahkan nira dengan serabut tebu dengan cara penekanan rol-rol gilingan. Hasil dari pemerahan nira dari setiap unit gilingan menunjukkan kemurnian yang berbeda-beda, dimana semakin kebelakang kemurniannya akan semakin rendah.

Di PG. Wonolangan terdapat 4 unit gilingan dimana untuk gilingan I dan II digerakkan oleh motor listrik sedangkan gilingan III dan IV digerakkan oleh turbin uap yang beroperasi dengan bahan bakar ampas tebu dari sisa penggilingan. Setiap ampas atau sabut tebu yang melewati gilingan akan terperah dua kali yaitu pada roll atas dan depan kemudian melewati roll atas dan belakang. Nira yang keluar dari gilingan I dan II dilewatkan menuju ke saringan nira mentah, ditampung dalam bak penampungan, dan dipompa menuju timbangan nira yang kemudian akan diolah ke stasiun selanjutnya. Sementara pada gilingan III ampas tebu yang akan melewati gilingan terlebih dahulu diberi imbibisi air panas dengan suhu 70°C, pada gilingan III nira yang diperoleh akan dipakai sebagai imbibisi pada ampas keluar gilingan I. Ampas dari gilingan III akan kembali diperah di gilingan IV sebelum melewati gilingan kembali dilakukan imbibisi air panas dengan suhu 70°C, Nira yang diperoleh akan dipakai untuk imbibisi ampas tebu yang keluar dari gilingan II. Ampas pada gilingan IV dikeringkan dengan blower terlebih dahulu sebelum dikirim menuju boiler untuk digunakan sebagai bahan bakar.

2.4 Pemeliharaan (*Maintenance*)

Pemeliharaan atau yang biasanya disebut *maintenance* adalah suatu kegiatan mempertahankan sistem atau komponen dengan cara melakukan perawatan maupun perbaikan untuk menjamin kelangsungan fungsional suatu sistem produksi sehingga dapat menghasilkan *output* sesuai yang dikehendaki. Menurut Heizer dan Render, pemeliharaan adalah segala kegiatan yang dilakukan untuk menjaga sistem peralatan agar pekerjaan dapat sesuai dengan pesanan. Pemeliharaan juga didefinisikan sebagai suatu aktivitas untuk memelihara atau menjaga peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan. Sehingga dapat disimpulkan kegiatan pemeliharaan dilakukan untuk memelihara maupun memperbaiki peralatan agar dapat melaksanakan kegiatan produksi dengan efektif dan efisien tanpa mengabaikan kualitas akhir produk. Untuk memperoleh kapasitas produksi yang tinggi maka pemeliharaan peralatan harus dilakukan secara intensif.

2.4.1 Jenis-jenis system pemeliharaan

Menurut Prawirosentono (2009), perawatan terdiri dari dua jenis, yaitu:

1. *Planned Maintenance* (perawatan yang terencana)

Planned maintenance adalah kegiatan perawatan yang dilaksanakan berdasarkan perencanaan terlebih dahulu. Pemeliharaan perencanaan ini mengacu pada rangkaian proses produksi. *Planned maintenance* terdiri dari:

a. *Preventive Maintenance* (perawatan pencegahan)

Preventive maintenance adalah pemeliharaan yang dilaksanakan dalam periode waktu yang tetap atau dengan kriteria tertentu pada berbagai tahap proses produksi. Tujuannya agar produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun ketepatan waktunya.

b. *Scheduled Maintenance* (perawatan terjadwal)

Scheduled Maintenance adalah perawatan yang bertujuan mencegah terjadinya kerusakan dan perawatannya dilakukan secara periodik dalam rentang

waktu tertentu. Rentang waktu perawatan ditentukan berdasarkan pengalaman, data masa lalu atau rekomendasi dari pabrik pembuat mesin yang bersangkutan.

c. *Predictive Maintenance* (perawatan prediktif)

Predictive maintenance adalah strategi perawatan di mana pelaksanaannya didasarkan kondisi mesin itu sendiri. Perawatan prediktif disebut juga perawatan berdasarkan kondisi (*condition based maintenance*) atau juga disebut monitoring kondisi mesin (*machinery condition monitoring*), yang artinya sebagai penentuan kondisi mesin dengan cara memeriksa mesin secara rutin, sehingga dapat diketahui keandalan mesin serta keselamatan kerja terjamin.

2. *Unplanned Maintenance* (perawatan yang tidak terencana)

Unplanned maintenance adalah pemeliharaan yang dilakukan karena adanya indikasi atau petunjuk bahwa adanya tahap kegiatan proses produksi yang tiba-tiba memberikan hasil yang tidak layak. Dalam hal ini perlu dilakukan kegiatan pemeliharaan atas mesin secara tidak berencana. *Unplanned maintenance* terdiri dari:

1. *Emergency Maintenance* (perawatan darurat)

Emergency maintenance adalah kegiatan perawatan mesin yang memerlukan penanggulangan yang bersifat darurat agar tidak menimbulkan akibat yang lebih parah.

2. *Breakdown Maintenance* (perawatan kerusakan)

Breakdown maintenance adalah pemeliharaan yang bersifat perbaikan yang terjadi ketika peralatan mengalami kegagalan dan menuntut perbaikan darurat atau berdasarkan prioritas.

3. *Corrective Maintenance* (perawatan penangkal)

Corrective maintenance adalah pemeliharaan yang dilaksanakan karena adanya hasil produk (setengah jadi maupun barang jadi) tidak sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun ketepatan waktunya. Misalnya: terjadi kekeliruan dalam mutu/bentuk barang, maka perlu diamati tahap kegiatan proses produksi yang perlu diperbaiki (koreksi).

2.4.2 Kegiatan Pemeliharaan

Menurut Tampubolon (2004), kegiatan-kegiatan perawatan dalam suatu perusahaan adalah sebagai berikut:

a. *Inspection* (inspeksi)

Kegiatan inspeksi meliputi kegiatan pengecekan atau pemeriksaan secara berkala di mana maksud kegiatan ini adalah untuk mengetahui apakah perusahaan selalu mempunyai peralatan atau fasilitas produksi yang baik untuk menjamin kelancaran proses produksi. Sehingga jika terjadinya kerusakan, maka segera melakukan perbaikan-perbaikan yang diperlukan sesuai dengan laporan hasil inspeksi, adan berusaha untuk mencegah sebab-sebab timbulnya kerusakan dengan melihat sebab-sebab kerusakan yang diperoleh dari hasil inspeksi.

b. *Engineering* (Teknik)

Kegiatan ini meliputi kegiatan percobaan atas peralatan yang baru dibeli, dan kegiatan-kegiatan pengembangan peralatan yang perlu diganti, serta melakukan penelitian-penelitian terhadap kemungkinan pengembangan tersebut. Dalam kegiatan inilah dilihat kemampuan untuk mengadakan perubahan-perubahan dan perbaikan-perbaikan bagi perluasan dan kemajuan dari fasilitas atau peralatan perusahaan. Oleh karena itu kegiatan teknik ini sangat diperlukan terutama apabila dalam perbaikan mesin-mesin yang rusak tidak diperoleh komponen yang sama dengan yang dibutuhkan.

c. *Production* (Produksi)

Kegiatan ini merupakan kegiatan pemeliharaan yang sebenarnya, yaitu memperbaiki dan mereparasi mesin-mesin dan peralatan. Secara fisik, melaksanakan pekerjaan yang disarankan atau yang diusulkan dalam kegiatan inspeksi dan teknik, melaksanakan kegiatan servis dan perminyakan (*lubrication*). Kegiatan produksi ini dimaksudkan untuk itu diperlukan usaha-usaha perbaikan segera jika terdapat kerusakan pada peralatan.

d. *Clerical Work* (Administrasi)

Pekerjaan administrasi ini merupakan kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan-pencatatan mengenai biaya-biaya yang terjadi dalam

melakukan pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan dan biaya-biaya yang berhubungan dengan kegiatan pemeliharaan, komponen (*spareparts*) yang dibutuhkan, laporan kemajuan (*progress report*) tentang apa yang telah dikerjakan, waktu dilakukannya inspeksi dan perbaikan, serta lamanya perbaikan tersebut, komponen (*spareparts*) yang tersedia di bagian pemeliharaan.

2.4.3 Tujuan Pemeliharaan

Perawatan merupakan sebuah langkah pencegahan yang bertujuan untuk mengurangi atau bahkan menghindari kerusakan dari peralatan dengan memastikan tingkat keandalan dan kesiapan serta meminimalkan biaya perawatan. Menurut Assauri (2008), tujuan perawatan atau pemeliharaan adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi tidak terganggu.
3. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang di luar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan mengenai investasi tersebut.
4. Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan *maintenance* secara efektif dan efisien keseluruhannya.
5. Menghindari kegiatan yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.
6. Mengadakan suatu kerja sama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan dalam rangka untuk mencapai tujuan utama perusahaan, yaitu tingkat keuntungan atau *return of investment* yang sebaik mungkin dan total biaya yang rendah.

2.4.4 Manfaat Pemeliharaan

Perawatan secara umum berfungsi untuk memperpanjang umur ekonomis dari mesin dan peralatan produksi yang ada serta mengusahakan agar mesin dan peralatan produksi tersebut selalu dalam keadaan optimal dan siap pakai untuk pelaksanaan proses produksi. Menurut Ahyari (2002), fungsi perawatan adalah sebagai berikut:

1. Mesin dan peralatan produksi yang ada dalam perusahaan yang bersangkutan akan dapat dipergunakan dalam jangka waktu panjang.
2. Pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan yang bersangkutan berjalan dengan lancar.
3. Dapat menghindarkan diri atau dapat menekan sekecil mungkin terdapatnya kemungkinan kerusakan-kerusakan berat dari mesin dan peralatan produksi selama proses produksi berjalan.
4. Peralatan produksi yang digunakan dapat berjalan stabil dan baik, maka proses dan pengendalian kualitas proses harus dilaksanakan dengan baik pula.
5. Dapat dihindarkannya kerusakan-kerusakan total dari mesin dan peralatan produksi yang digunakan.
6. Apabila mesin dan peralatan produksi berjalan dengan baik, maka penyerapan bahan baku dapat berjalan normal.
7. Dengan adanya kelancaran penggunaan mesin dan peralatan produksi dalam perusahaan, maka pembebanan mesin dan peralatan produksi yang ada semakin baik.

2.5 Sejarah *Total Productive Maintenance* (TPM)

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan konsep inovatif Jepang yang berawal dari penerapan *Preventive Maintenance* pada tahun 1951. Konsep ini merupakan konsep yang diadopsi dari Amerika Serikat. Nippondenso yang merupakan pemasok Toyota adalah perusahaan pertama yang memperkenalkan konsep TPM pada tahun 1960 dengan slogan “*Productivity Maintenance with total Employee Participation*”. Seiichi Nakajima yang saat itu menjabat sebagai Vice Chairman JIOPM (Japan Institute of Plant Maintenance) kemudian dikenal sebagai bapak TPM.

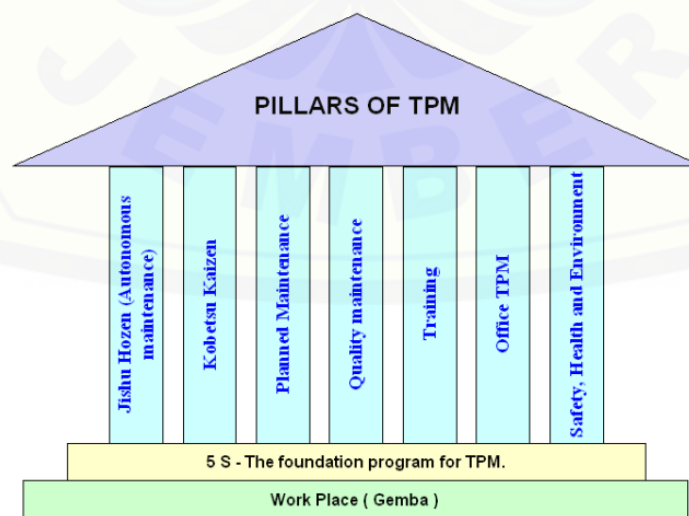
2.5.1 Pengertian *Total Productive Maintenance* (TPM)

Total Productive Maintenance atau disingkat dengan TPM adalah suatu sistem yang digunakan untuk memelihara dan meningkatkan kualitas produksi melalui perawatan perlengkapan dan peralatan kerja seperti Mesin, *Equipment* dan

alat-alat kerja. Fokus utama *Total Productive Maintenance* atau TPM ini adalah untuk memastikan semua perlengkapan dan peralatan produksi beroperasi dalam kondisi terbaik sehingga menghindari terjadinya kerusakan ataupun keterlambatan dalam proses produksi. Menurut Nakajima (1984) Vice Chairman of the Japan Institute of Plant Maintenance TPM didefinisikan sebagai suatu pendekatan yang inovatif dalam *maintenance* dengan cara mengoptimasi keefektifan mesin, mengaurangi kerusakan mendadak (*breakdown*), dan melakukan *autonomous operator maintenance*. *Autonomous operator maintenance* atau biasa disebut AM adalah sebuah perawatan yang dilakukan operator dari peralatan dalam memberikan kontribusi terhadap peningkatan dari efektifitas mesin. Pengertian TPM meliputi beberapa unsur pendukung yakni :

- a. TPM bertujuan untuk meningkatkan efektifitas kerja dari suatu system produksi.
- b. TPM diterapkan oleh semua departemen perusahaan.
- c. TPM melibatkan semua unsur pekerja di dalam perusahaan.
- d. TPM dapat membentuk *preventive maintenance* yang berguna sebagai pertahanan perusahaan.
- e. TPM seharusnya mampu dikerjakan oleh unsur kecil dari perusahaan secara mandiri.

2.5.2 Pilar *Total Productive Maintenance* (TPM)



Gambar 2.14 Pilar TPM
(Sumber: Venkatesh 2007)

TPM mencakup delapan bagian pendukung biasa dikenal dengan delapan pilar TPM yang dapat dilihat pada Gambar 2.14 di atas:

2.5.2.1 *Autonomus Maintenance*

Autonomous Maintenance merupakan pemberian tanggung jawab kepada operator dalam memelihara mesin/peralatan yang dipakai sehingga membuat operator memiliki rasa tanggung jawab terhadap pemakaian mesin. Ada beberapa langkah yang dilakukan pada *Autonomous Maintenance* sebagai berikut :

A. *Train the Employees* (persiapan operator)

Mendidik operator tentang pentingnya kegiatan TPM diperlukan untuk menjamin kesiapan operator dalam mengatasi masalah yang ada pada lapangan, dan bagaimana cara menangani permasalahan tersebut dengan cepat dan tepat.

B. *Initial Cleanup of Machine* (pembersihan awal dari mesin)

- a. Siapkan peralatan yang akan dibersihkan.
- b. Pada waktu yang telah ditentukan, karyawan membersihkan peralatan dengan bantuan bagian pemeliharaan.
- c. Minyak, kotoran, debu serta lemak harus dihilangkan.
- d. Saat membersihkan kebocoran pelumas, kelonggaran kabel, mur dan baut yang tidak dikencangkan, dan bagian aus harus dijaga.
- e. Setelah dilakukan pembersihan, jika terdapat masalah segera ditandai dan dibuat catatan.
- f. Buka penutup mesin dan nyalakan mesin.

C. *Take Counter Measures* (pengambilan tindakan)

- a. Memodifikasi mesin agar meminimalisir adanya kotoran dan debu di mesin.
- b. Untuk mencegah masalah kinerja dari bagian – bagian mesin, maka diperlukan tindakan perbaikan.

D. *Fix Tentative Autonomous Maintenance Standart* (penetapan standarisasi perbaikan sementara)

- a. Jadwal perbaikan harus diperbaiki dan dilaksanakan dengan tepat.
- b. Jadwal harus dibuat meliputi pembersihan mesin dan sekitar, pemeriksaan dan pelumasan mesin.

E. *General Inspection* (pemeriksaan secara umum)

Pelatihan operator dalam berbagai disiplin mengenai kegiatan pemeliharaan mesin dan keselamatan kerja. Kegiatan ini diperlukan untuk dalam upaya meningkatkan keterampilan teknis karyawan dan menggunakan manual pemeriksaan dengan benar.

F. *Autonomous Inspection*

- a. Metode baru untuk membersihkan dan melumasi digunakan.
- b. Setiap karyawan menyiapkan grafik / jadwal otonomnya sendiri dengan berkonsultasi dengan kepala bagian *maintenance*.
- c. Inspeksi yang dibuat dalam pemeliharaan preventif termasuk didalam *autonomous maintenance*.

G. *Standarization* (standarisasi)

Pengerjaan perawatan dan perbaikan dilakukan sesuai dengan ketentuan atau standarisasi perbaikan perusahaan yang telah disepakati.

2.5.2.2 *Focussed Improvement (Kaizen)*

Kaizen merupakan kegiatan perbaikan yang berkelanjutan yang tidak memandang tingkat dari kerusakan mesin/peralatan. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan *losses* yang timbul di area kerja sehingga mempengaruhi efisiensi dari mesin/peralatan.

2.5.2.3 *Planned Maintenance*

Planned Maintenance merupakan kegiatan perbaikan secara periodik yang bertujuan untuk menjaga mesin/peralatan berada dalam kondisi yang baik. Fokus kegiatan ini adalah meningkatkan *availability* dari suatu mesin/peralatan dan mengurangi tingkat kerusakan mesin.

2.5.2.4 *Quality Maintenance*

Quality Maintenance ditujukan untuk kepuasan pelanggan melalui kualitas tertinggi melalui manufaktur bebas cacat. Fokusnya adalah untuk menghilangkan ketidaksesuaian dalam cara yang sistematis, seperti Peningkatan Terfokus. Kami mendapatkan pemahaman tentang bagian mana dari peralatan yang memengaruhi kualitas produk dan mulai menghilangkan masalah kualitas saat ini,

dan kemudian beralih ke masalah kualitas potensial. Transisi adalah dari reaktif menjadi proaktif (*Quality Control to Quality Assurance*).

Aktivitas *quality maintenance* adalah mengatur kondisi peralatan yang menghalangi cacat kualitas, berdasarkan pada konsep dasar pemeliharaan peralatan yang sempurna untuk menjaga kualitas produk yang sempurna. Kondisi ini diperiksa dan diukur dalam rangkaian waktu untuk sangat bahwa nilai-nilai pengukuran berada dalam nilai standar untuk mencegah cacat. Transisi nilai yang terukur diawasi untuk memprediksi kemungkinan cacat terjadi dan mengambil langkah-langkah penanggulangan sebelumnya.

2.5.2.5 Edukasi dan Pelatihan

Edukasi dan Pelatihan merupakan langkah dalam membentuk karyawan yang bukan hanya paham terhadap teori, karyawan harus mampu memahami kondisi di lapangan juga. Oleh karena itu perlunya edukasi dan pelatihan ini dilaksanakan bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada karyawan baik teori maupun praktek. Ada beberapa fase yang harus di lampau oleh karyawan tujuannya adalah membentuk tenaga ahli di suatu perusahaan. Fase tersebut adalah:

- a. *Do not know* (tidak mengetahui).
- b. *Know the theory but can't do* (mengetahui teori saja namun tidak bisa melaksanakan).
- c. *Can do but can't teach* (bisa melaksanakan namun tidak dapat mengajarkan).
- d. *Can do and also teach* (bisa mengerjakan dan bisa mengajarkan).

2.5.2.6 Office TPM

Organisasi kerja TPM harus dimulai setelah mengaktifkan empat pilar TPM lainnya (AM, *Kaizen*, QM, PM). Organisasi kerja TPM harus diikuti untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi dalam fungsi administrasi dan mengidentifikasi serta menghilangkan kerugian. Ini termasuk menganalisis proses dan prosedur untuk meningkatkan otomatisasi kantor. Kantor TPM membahas dua belas kerugian besar, yaitu:

- a. Kehilangan pemrosesan.
- b. Kerugian biaya termasuk di bidang-bidang seperti pengadaan, rekening, pemasaran, penjualan yang mengarah ke persediaan tinggi.

- c. Kehilangan komunikasi.
- d. Hilangnya menganggur.
- e. *Set-up loss*.
- f. Kerugian akurasi.
- g. Perusakan peralatan kantor.
- h. Saluran komunikasi kerusakan, telepon dan saluran faksimile.
- i. Waktu yang dihabiskan untuk mengambil informasi.
- j. Tidak tersedia status stok yang benar.
- k. Keluhan pelanggan karena logistik.
- l. Biaya untuk pengiriman / pembelian darurat.

2.5.2.7 Safety, Hygiene, & Environment

Adalah aktifitas untuk menciptakan area kerja yang aman dan sehat, dimana kemungkinan terjadinya kecelakaan diminimalisir. Kecelakaan kerja tidak terjadi dengan sendirinya, temukan dan perbaiki area rawan kecelakaan untuk memastikan keselamatan sekaligus memelihara kesehatan lingkungan. Ada beberapa penyebab terjadinya kecelakaan secara umum:

- a. Perbuatan yang berbahaya, yaitu perbuatan dimana tingkah laku dari operator itu sendiri.
- b. Kondisi yang berbahaya, yaitu keadaan dimana peralatan dan lingkungan yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan.

2.5.2.8 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*)

Di dalam penerapan TPM dapat mewujudkan penghematan biaya produksi yang diakibatkan oleh kegagalan mesin dalam beroperasi. Sebelum melaksanakan penerapan TPM ada beberapa kondisi yang harus dilakukan oleh perusahaan biasa di sebut dengan 5S antara lain :

- a. *Seiri (Sorting Out)*

Artinya ringkas atau pemilahan, adalah kegiatan pemilahan barang yang dibagi menjadi tiga kategori (diperlukan, tidak diperlukan, ragu - ragu).

- b. *Seiton (Arranging Efficiently)*

Artinya rapi atau penataan, adalah kegiatan manajemen barang diperlukan dengan susunan yang tepat sehingga mudah ditemukan pada saat

diperlukan dan mudah dikembalikan, setiap barang yang masih diperlukan dalam pengerjaan terletak pada tempat yang jelas dan mudah ditemukan, setiap peralatan berada di tempat yang jelas dan diberikan identitas yang jelas, setiap unsur tenaga kerja harus mematuhi peraturan penyimpanan.

c. *Seiso (Checking Throught Cleaning)*

Artinya pembersihan, yaitu membersihkan sekaligus memeriksa, menghilangkan sumber penyebab kotor, mengupayakan kondisi yang optimum.

d. *Seiketsu (Neatness)*

Artinya merawat atau pemantapan, yaitu melakukan sesuatu sesuai dengan standarisasi, mempertahankan kondisi optimum, mengupayakan tidak terjadinya kesalahan di tempat kerja.

e. *Shitsuke (Discipline)*

Artinya rajin dan disiplin, yaitu terbiasa menanamkan jiwa ringkas, rapi, dan bersih, terbiasa melakukan segala sesuatu sesuai dengan standart kerja, membiasakan berperilaku positif seperti taat aturan, tepat waktu dan tepat janji, serta tidak membuang sampah sembarangan.

2.6 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

2.6.1 Pengertian dan tujuan OEE

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah suatu perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat efektifitas suatu mesin atau peralatan yang ada. OEE merupakan salah satu metode yang terdapat dalam *Total Productive Maintenance* (TPM). Pada umumnya OEE digunakan sebagai indikator performasi dari suatu mesin atau peralatan (Ansori dan Mustajib, 2013).

Tujuan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah sebagai alat ukur performa dari suatu sistem *maintenance*, dengan menggunakan metode ini maka dapat diketahui ketersediaan mesin/peralatan, efisiensi produksi, dan kualitas output mesin/peralatan. Menurut Muwajih (2015) penggunaan OEE sebagai *performance indicator*, mengambil periode basis waktu tertentu, seperti: *shiftly*, harian, mingguan, bulanan, maupun tahunan. Pengukuran OEE lebih efektif

digunakan pada suatu peralatan produksi. OEE dapat digunakan dalam beberapa jenis tingkatan pada sebuah lingkungan perusahaan, yaitu sebagai berikut.

- OEE dapat digunakan sebagai *benchmark* untuk mengukur rencana perusahaan dalam performasi.
- Nilai OEE, perkiraan dari suatu aliran produksi, dapat digunakan untuk membandingkan garis performasi melintang dari perusahaan, maka akan terlihat aliran yang tidak penting.
- Jika proses permesinan dilakukan secara individual, OEE dapat mengidentifikasi mesin mana yang mempunyai performansi buruk, dan bahkan mengidentifikasi fokus dari sumber daya TPM.

2.6.2 Perhitungan OEE

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah perhitungan yang digunakan untuk menentukan tingkat produktivitas dan efektivitas peralatan. (Seiichi Nakajima, 1984). *Overall Equipment Effectiveness* dapat dihitung dengan rumus:

$$OEE = Availability \times Quality \times Performance \dots \dots \dots (2.1)$$

Perhitungan OEE meliputi 3 variabel yaitu *availability*, *performance rate*, dan *quality rate*. Standar nilai yang digunakan dunia dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 *World Class* OEE (Sumber: Seiichi Nakajima, 1984)

Faktor	Nilai
<i>Availability</i>	>90%
<i>Quality</i>	>99%
<i>Performance</i>	>95%
OEE	$\geq 85\%$

Berikut adalah nilai rasio OEE dengan tingkatan pencapaian tertentu (Malik, 2013):

1. Jika OEE = 100%, maka produksi dianggap sempurna: hanya memproduksi produk tanpa adanya cacat, bekerja dalam *performance* yang cepat, dan tidak ada *downtime* sama sekali.
2. Jika OEE = 85%, produksi dianggap kelas dunia. Banyak bagi perusahaan menggunakan skor ini sebab skor ini sangat cocok untuk dijadikan tujuan produksi dalam jangka panjang.
3. Jika OEE = 60%, produksi masih dianggap wajar akan tetapi menunjukkan ada ruang yang besar untuk perbaikan.
4. Jika OEE = 40%, produksi dianggap memiliki skor yang rendah, tapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah di perbaiki melalui pengukuran langsung misalnya dengan meneliti lagi dari beberapa kerusakan/*downtime* secara satu persatu.

Terdapat tiga elemen produktivitas dan efektivitas peralatan yang dapat diukur, yaitu: *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product*.

2.6.2.1 Availability

Availability adalah rasio dari lama waktu suatu mesin pada suatu pabrik digunakan terhadap waktu yang ingin digunakan (waktu tersedia). *Availability* merupakan ukuran sejauh mana mesin tersebut dapat berfungsi (Seiichi Nakajima, 1984).

Availability ratio adalah tingkat efektivitas beroperasinya suatu mesin atau peralatan. *Availability ratio* merupakan perbandingan antara waktu persiapan (*loading time*) dikurangi *total downtime* dengan waktu persiapan (*loading time*). Parameter ini menentukan tingkat kesiapan alat yang ada dan dapat digunakan. Ketersediaan yang rendah merupakan cerminan dari pemeliharaan yang buruk. Sehingga untuk melakukan perhitungan nilai *availability* diperlukan *loading time*, dan *total downtime*. *Availability* dirumuskan sebagai berikut:

$$Availability = \frac{Loading\ Time\ (Jam) - Total\ Downtime\ (Jam)}{Loading\ Time\ (Jam)} \times 100\% \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan :

- *Total Downtime* mesin adalah waktu proses yang seharusnya digunakan mesin akan tetapi karena adanya gangguan pada mesin/peralatan (*equipment failure*) mengakibatkan tidak ada output yang dihasilkan. *Downtime* meliputi mesin berhenti beroperasi akibat kerusakan mesin/peralatan, penggantian cetakan (*dies*), pelaksanaan prosedur *setup* dan *adjustment* dan sebagainya.
- *Loading time* adalah waktu yang tersedia (*availability*) per hari atau perbulan dikurang dengan waktu *downtime* mesin direncanakan (*planned downtime*).

2.6.2.2 Quality

Menurut Nakajima (1988), *rate of quality product* merupakan rasio jumlah produk yang baik terhadap total produk yang diproses. *Rate of Quality Product* menunjukkan produk yang dapat diterima per total produk yang dihasilkan. *Quality Product* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Quality = \frac{Processed Amount - Defect Amount}{Processed Amount} \times 100\% \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan :

- *Processed amount* yaitu jumlah produk yang di proses.
- *Defect amount* adalah jumlah produk yang cacat.

2.6.2.3 Performance

Performance efficiency adalah rasio dari apa yang sebenarnya dengan yang seharusnya pada periode tertentu atau dengan kata lain perbandingan tingkat produksi aktual dengan yang diharapkan. Menurut Nakajima (1988), *performance efficiency* merupakan hasil perkalian dari *processed amount* dan *theoretical cycle time*, atau kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya

terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi (*operating time*).

Berikut ini adalah perumusan nilai *performance efficiency*:

$$Performance = \frac{Processed\ Amount\ (Ton) \times Theoretical\ Cycle\ Time\ (Ton/Jam)}{Operating\ Time\ (Jam)} \times 100\% \dots\dots (2.4)$$

2.7 Six Big Losses

Dalam proses produksi tentunya memiliki *losses* yang dapat mempengaruhi keberhasilan proses produksi, berikut pengelompokan *losses* (Seiichi Nakajima, 1984) :

2.7.1 Downtime Losses

Dinamakan *downtime losses* ketika mengalami kegagalan produksi dan output produksi nol dan sistem tidak memproduksi apapun. *Downtime losses* terdiri dari :

1. Breakdown losses,

Kerugian ini terjadi karena peralatan mengalami kerusakan, tidak dapat digunakan dan membutuhkan perbaikan untuk bisa digunakan kembali.

$$BL = \frac{Downtime}{Loading\ Time} \times 100\% \dots\dots\dots (2.5)$$

2. Set – up and adjustment time

Kerugian ini disebabkan karena adanya pengaturan ulang peralatan pada saat kondisi operasi.

$$SAL = \frac{Stop\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \dots\dots\dots (2.6)$$

2.7.2 Speed Losses

Dinamakan *speed losses* adalah kerugian yang terjadi dikarenakan ketika nilai output lebih kecil dibandingkan dengan output pada referensi. Pada kerugian ini dapat berupa :

1. *Idling and minor stoppages losses*, kerugian ini terjadi karena berhentinya peralatan karena adanya masalah, contohnya mesin macet, mesin terputus – putus serta mesin menganggur. Sebelum menghitung nilai *idle and minor stoppage losses* perlu dicari nilai dari *net operation rate* dengan rumus berikut ;

$$\text{Net Operation Rate} = \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Actual Cycle Time}}{\text{Operating Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.7)$$

Setelah nilai *Net Operation Rate* diketahui maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *idle and minor stopages losses* dengan rumus :

$$\text{IMSL} = 100\% - \text{Net Operation Rate} \dots \dots \dots (2.8)$$

2. *Reduce speed losses*, yaitu dimana kerugian yang terjadi karena pengurangan kecepatan produksi dari kecepatan desain peralatan tersebut.

$$\text{RSL} = \frac{\text{Operating Time} - (\text{Theoritical Cycle Time} \times \text{Processed Amount})}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.9)$$

2.7.3 Quality Losses

Dinamakan dengan *defect or quality losses* adalah ketika output yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi kualitas yang di inginkan. Kerugian ini terdiri dari :

1. *Reduce yield losses*, terjadi karena bahan baku yang terbuang sehingga mengakibatkan kerugian. Kerugian ini di bagi menjadi dua yaitu kerugian bahan baku akibat desain produk dan manufaktur serta kerugian yang diakibatkan penyesuaian karena cacat kualitas produk pada saat awal proses, dalam kata lain kerugian yang terjadi karena mesin membutuhkan pemanasan untuk melakukan produksi.

$$\text{RYL} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Defect Amount During Setting}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.10)$$

2. *Quality defect (process defect)*, kerugian ini terjadi karena adanya kecacatan produk pada saat proses produksi. Produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi perlu dilakukan rework.

$$QD = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Defect Amount During Production}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.11)$$

2.8 Check Sheet

Menurut Ulkhaq dkk. (2017), *check sheet* atau lembar pemeriksaan adalah lembar yang dirancang secara sederhana yang berisi daftar hal-hal yang diperlukan untuk tujuan mencatat data sehingga pengumpulan data dapat dilakukan dengan mudah, sistematis, dan teratur pada saat data tersebut muncul di lokasi kejadian.

Berikut ini adalah contoh *check sheet* dari pemeriksaan cacat produk untuk mesin communita yang bertujuan untuk memberikan informasi berupa data cacat produk yang berisi waktu pengamatan, jenis cacat, dan jumlah cacat. Contoh *check sheet* data cacat produk yang telah dicatat operator untuk tanggal 23 sampai dengan 30 Januari diperlihatkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Contoh *Check Sheet* (Sumber: Ulkhaq dkk, 2017)

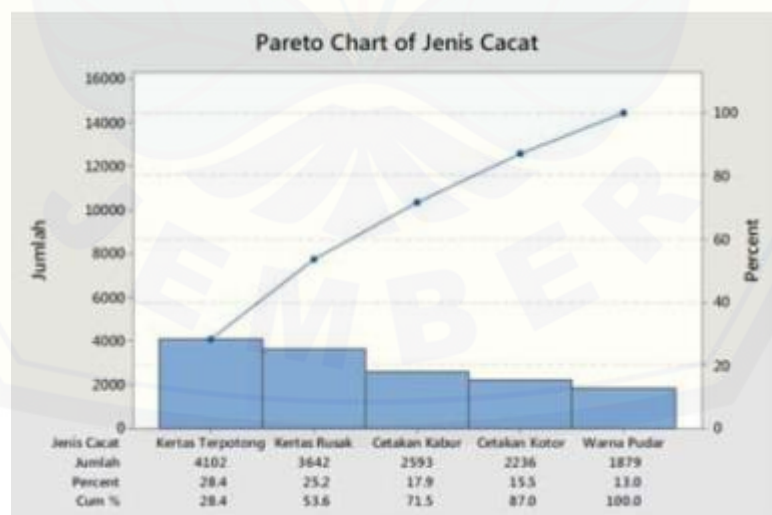
Tanggal	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis Cacat (Jumlah)					Total Cacat
		Kertas Terpotong	Kertas Rusak	Warna Pudar	Cetakan Kotor	Cetakan Kabur	
23 Januari	58.425	138	132	45	98	80	493
25 Januari	63.378	158	121	84	127	74	564
26 Januari	59.125	118	112	63	59	124	476
27 Januari	70.450	189	139	66	115	123	632
28 Januari	43.025	140	80	50	48	51	369
29 Januari	55.575	166	138	46	99	65	514
30 Januari	54.225	136	142	43	82	63	466

2.9 Diagram Pareto

Diagram *pareto* adalah diagram yang menunjukkan urutan klasifikasi data dari nilai tertinggi menuju nilai terendah. Diagram *pareto* mampu menunjukkan dan membantu menemukan permasalahan yang harus segera di kerjakan (nilai tertinggi) maupun hal yang tidak harus dikerjakan terlebih dahulu (nilai terendah).

Diagram pareto dapat menganalisa masalah yang paling mempengaruhi usaha perbaikan kualitas dan memberikan petunjuk dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk menyelesaikan masalah. Langkah dalam menyusun diagram pareto adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi permasalahan yang akan diteliti dan penyebab-penyebab kejadian. (Contoh Permasalahan : Alasan Keterlambatan Mahasiswa, Penyebabnya : Kesiangan, Macet, Cuaca, Sakit dan Mogok).
2. Menentukan Periode waktu yang diperlukan untuk analisis (misalnya per Bulanan, Mingguan atau per harian).
3. Membuat catatan frekuensi kejadian pada lembaran periksa (*check sheet*).
4. Membuat daftar masalah sesuai dengan urutan frekuensi kejadian (dari tertinggi sampai terendah).
5. Menghitung Frekuensi kumulatif dan Persentase kumulatif.
6. Gambarkan Frekuensi dalam bentuk grafik batang.
7. Gambarkan kumulatif Persentase dalam bentuk grafik garis.
8. Intepretasikan (terjemahkan) *Pareto Chart* tersebut.
9. Mengambil tindakan berdasarkan prioritas kejadian / permasalahan.



Gambar 2.15 Diagram *Pareto* (Sumber: Ulkhaq dkk, 2017)

Diagram *Pareto* adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya mulai dari jumlah

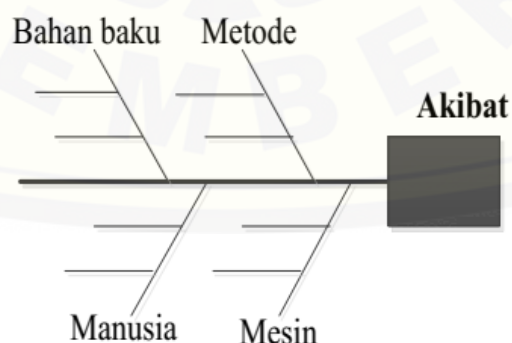
permasalahan yang paling banyak terjadi sampai yang paling sedikit terjadi. Sebagai contoh pada grafik 2.15 ditunjukkan dengan batang grafik cacat tertinggi tertinggi (kertas terpotong) hingga cacat terendah (warna pudar).

Dalam aplikasinya, diagram *pareto* atau sering disebut juga dengan *pareto chart* ini sangat bermanfaat dalam menentukan dan mengidentifikasi prioritas permasalahan yang akan diselesaikan. Permasalahan yang paling banyak dan sering terjadi adalah prioritas utama kita untuk melakukan tindakan.

2.10 Diagram *Fishbone* (Diagram Sebab Akibat)

Diagram *fishbone* (diagram tulang ikan) ini juga dikenal sebagai *cause and effect diagram* (diagram sebab akibat), dikatakan *fishbone diagram* karena bentuknya menyerupai kerangka tulang ikan. Ada juga yang menyebutkan *cause and effect Diagram* ini sebagai *Ishikawa diagram* karena yang pertama memperkenalkan *cause and effect chart* ini adalah Prof. Kaoru Ishikawa dari Universitas Tokyo di tahun 1943 (Heizer & Render, 2012).

Diagram *fishbone* adalah alat untuk mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah dan menganalisis masalah tersebut, masalah akan dipecah menjadi sejumlah kategori yang berkaitan mencakup manusia, material, mesin prosedur, kebijakan, dan sebagainya. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi *brainstorming*. Contoh dari *fishbone diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 Contoh diagram *fishbone* (Sumber: Heizer & Render, 2012)

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2019 sampai dengan bulan Juli 2019 di bagian mesin penggiling tebu di PG. Wonolangan, Probolinggo, Jawa Timur khususnya di Stasiun Gilingan.



Gambar 3.1 PTPN XI Unit Kerja PG. Wonolangan



Gambar 3.2 Stasiun Gilingan PG. Wonolangan

3.2 Objek Penelitian

Pada penelitian ini objek yang di jadikan penelitian adalah unit gilingan yang berada di Stasiun Gilingan beserta data *track record* produktivitas mesin dan data jam kerja di unit gilingan di PG. Wonolangan.



Gambar 3.3 Stasiun Gilingan

3.3 Pengumpulan Data

Pada Teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti sebagai berikut ;

- a. Studi literatur, yaitu Teknik pengumpulan data dengan menanyakan ke beberapa sumber literatur tentang produktivitas Stasiun Gilingan.
- b. Observasi lapangan, yaitu Teknik pengumpulan data dengan cara pengamatan dan penginderaan dilapangan.
- c. Wawancara, yaitu Teknik pengumpulan data dengan cara mengungkapkan tujuan wawancara dan memberikan tema wawancara kepada narasumber.

3.4 Pengolahan Data

Pada tahap ini digunakan untuk menjawab pertanyaan dari rumusan masalah yang telah ditentukan dengan menggunakan metode OEE yang dianalisis dari data yang telah dikeluarkan oleh unit gilingan lalu dibandingkan dengan data *real* produk yang nantinya akan dibantu menggunakan konsep diagram sebab-akibat untuk mengetahui apa saja kendala yang dialami pada saat proses produksi berlangsung dan dapat lebih meningkatkan efisiensi produksi. Adapun penjelasan tiap metode analisis data sebagai berikut:

a. Overall Equipment Effectiveness

OEE pada stasiun gilingan akan dihitung setiap bulannya dengan menghitung data yang ada pada pabrik di tahun 2018. Berikut contoh pada perhitungan OEE:

1. $Availability = \frac{Planned\ Production\ Time - Total\ Downtime}{Planned\ Production\ Time} \times 100\%$
2. $Quality = \frac{Processed\ Amount - Defect\ Amount}{Processed\ Amount} \times 100\%$
3. $Performance\ efficiency = \frac{Processed\ amount \times Ideal\ cycle\ time}{Operation\ time} \times 100\%$
4. $OEE = Availability \times Quality \times Performance$

Setelah menghitung OEE kemudian menganalisa dari setiap komponennya diantaranya *Breakdown, Idle and Stoppage Losses, Setup and Adjustment Losses, Reduced Speed Losses, Process Defect Losses, dan Reduced Yield Losses*.

b. Diagram Pareto

Setelah melakukan pengukuran OEE tahap selanjutnya membuat diagram yang terdapat *six big losses* didalamnya pada diagram tersebut bisa diketahui faktor mana yang memiliki andil besar dalam rendahnya efektifitas pada Stasiun Gilingan dengan cara diurutkan dari tingkat paling kecil sampai besar. Diagram inilah yang nantinya akan membantu untuk mencari akar masalah pada losses yang sering kali terjadi dan akan lebih mudah memfokuskan pada permasalahan tersebut.

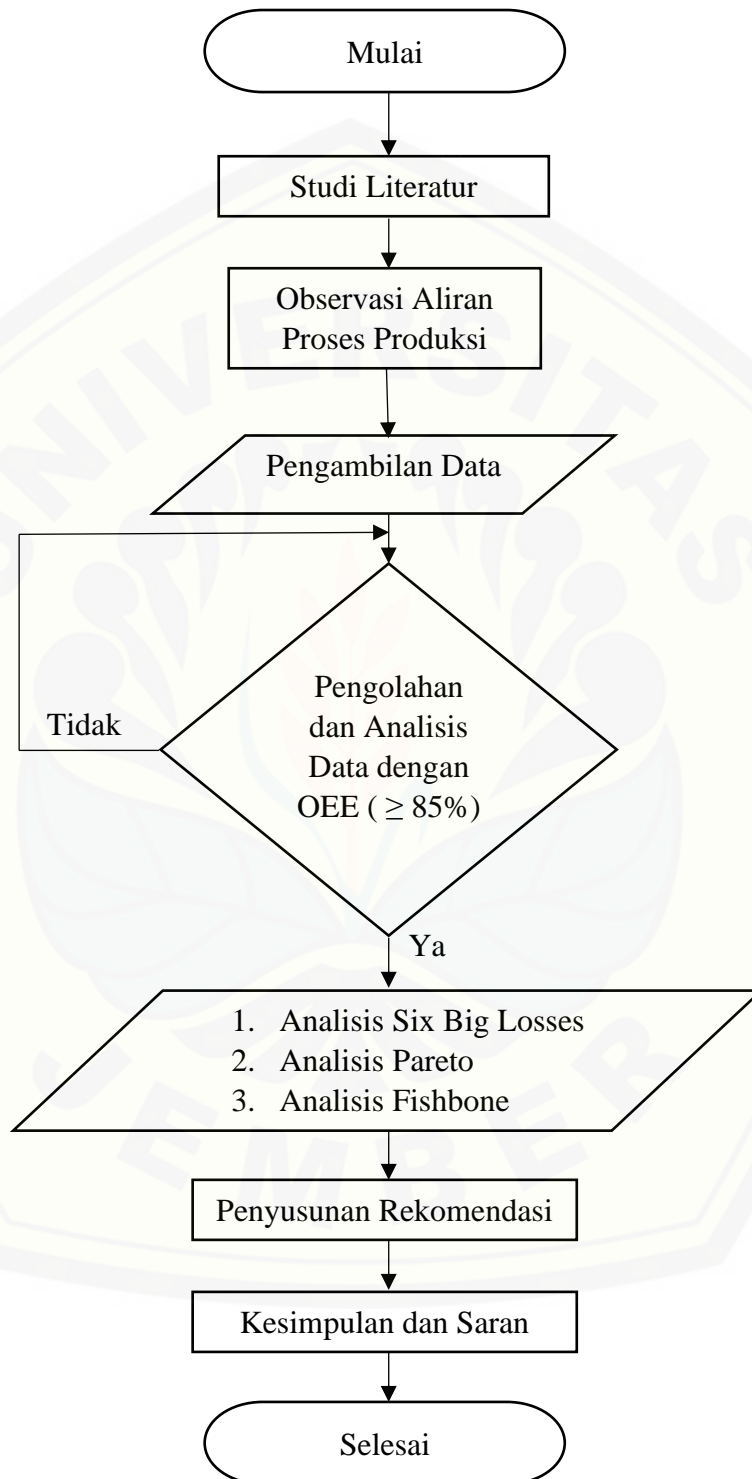
c. *Fishbone Diagram*

Setelah diketahui nilai dari diagram *pareto* dari urutan terkecil sampai yang terbesar maka pada diagram sebab-akibat inilah nantinya faktor terbesar dalam *six big losses* akan diurai permasalahannya menjadi permasalahan yang lebih kompleks sehingga dapat diketahui akar dari permasalahan tersebut.

d. Memberikan kesimpulan dan rekomendasi perbaikan

Pada tahap ini menjelaskan secara singkat hasil dari rumusan masalah yang telah dibuat sekaligus memaparkan rekomendasi yang diberikan kepada perusahaan berdasarkan dengan hasil penelitian yang sudah dilakukan. Rekomendasi tersebut diharapkan akan digunakan untuk mengembangkan perusahaan atau sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya.

3.5 Diagram Alir Proses Penelitian



Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian

BAB 5. PENUTUP

Dari penelitian di PG. Wonolangan mengenai nilai efektifitas stasiun gilingan selama bulan Juni sampai Juli 2019 dapat diperoleh kesimpulan dan saran sebagai berikut :

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian, pengolahan dan analisis data maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan nilai OEE stasiun gilingan selama bulan Mei hingga Oktober 2018 diperoleh rata-rata nilai *availability* 76,37%, *performance* 67,18%, *quality* 100% dan nilai OEE sebesar 48,57%. Jika dibandingkan dengan *world class standart* nilai minimumnya 85%, maka nilai OEE tersebut masih di bawah nilai standar *world class*. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas stasiun gilingan masih rendah.
2. Berdasarkan hasil analisa *six big losses* untuk mengetahui kerugian dominan penyebab turunnya produktivitas stasiun gilingan selama bulan Mei hingga Oktober 2018 diperoleh nilai faktor *breakdown losses* sebesar 0,3%, *setup and adjustment* sebesar 42.6%, *idling minor stoppage* sebesar 0%, *reduced speed losses* sebesar 57.1%, *reduced yield losses* sebesar 0% dan *processed defect losses* sebesar 0%. Faktor *six big losses* yang paling dominan menyebabkan turunnya nilai OEE pada produktivitas stasiun gilingan adalah *reduced speed losses* dengan nilai sebesar 57.1%.
3. Rekomendasi perbaikan berupa rancangan TPM melalui 12 tahapan, dengan rencana penerapan pada bulan Januari 2021. Perencanaan penerapan terdapat pada *master plan* dan *gantchart*. Serta adanya usulan *check sheet* untuk membantu dalam mendokumentasikan data perawatan. Sementara untuk rekomendasi perbaikan secara mekanik dapat dilakukan dengan cara melakukan *preheating* pada *hammer unigrator* agar kekuatan material meningkat dan penambahan berupa pelapis cat Pylox untuk mengurangi laju korosi yang terjadi.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Rekomendasi perbaikan dengan metode TPM ini segera dilakukan, sehingga diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dari stasiun gilingan.
2. Penggantian atau perbaikan pada peralatan yang memiliki prioritas tertinggi segera dilakukan, hal ini dapat menekan tingginya nilai reduce speed losses yang diakibatkan oleh turunnya performa mesin yang diakibatkan oleh kerusakan peralatan.
3. Mengembangkan penelitian berikutnya dengan menganalisis sistem setelah penerapan TPM dilakukan, dan melakukan penelitian terhadap aspek yang lebih luas yang dapat mempengaruhi nilai OEE perusahaan.
4. Mengembangkan penelitian berikutnya dengan cara menambah variabel dari musim giling agar bisa dilakukan perbandingan sehingga dapat menghasilkan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, A. 2002. *Manajemen Produksi: Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: BPFE.
- Ansori, N. dan M. I. Mustajib. 2013. *Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Assauri, S. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: FEUI.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas)*. Juli. Jakarta: BPS Indonesia.
- Dora R. S. P. 2012. *Analisa Kekuatan Material SS400 Dengan Pengaruh Preheat Dan Pwht Dengan Menggunakan Metode Simulasi Dan Uji Tarik*. Skripsi. Surabaya: Teknik Sistem Perkapalan ITS.
- Ghaffar J. M. 2019. *Implementasi Metode Total Productive Maintenance (TPM) Dalam Menentukan Efektifitas Stasiun Penggilingan Tebu*. Skripsi. Jember: Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Jember.
- Hansen C. R. 2001. *Overall Equipment Effectiveness a Powerful Production/Maintenance Tool for Increased Profits*. First Edition. New York: Industrial Press, Inc.
- Hariyadi E., M. Jufri, dan Hasan. 2017. *Comparison of Corrosion Rate on Paint Coated and Uncoated SS400 Steel*. JEMMME. Vol 1 No. 15. Hal 49-54.
- Heizer, J. dan B. Render. 2015. *Operation Manajement (Manajemen Operasi)*. Terjemahan Oleh Dwi Anoegrah W. S. dan I. Almahdy. Edisi Kesebelas. Jakarta: Salemba Empat.
- Malik, A. N. 2013. *Pengukuran Kinerja Operasional Melalui Implementasi Total Productive Maintenance di PT. XYZ*. Skripsi, Jakarta: Universitas Indonesia.

- Muwajih, M. 2015. *Analisa Overall Equipment Effectiveness (OEE) Plan 2A Welding Section Stasiun Rear Frame Assy dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi (Study Kasus PT. XYZ Manufaktur Otomotif)*. Skripsi, Jakarta: Universitas Mercu Buana.
- Nakajima, S. 1984. *Introduction to Total Productive Maintenance*. Portland: Productivity Press, Inc.
- Prawirosentono, S. 2009. *Manajemen Operasi (Operation Management): Analisis dan Studi Kasus*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Priyono S., Machfud, dan A. Maulana. *Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Pabrik Gula Rafinasi di Indonesia (Studi Kasus: PT. XYZ)*. Jurnal Aplikasi Manajemen dan Bisnis. Vol 5 No. 2. Hal 265-277.
- Rahmad, Pratikto, dan S. Wahyudi. 2012. *Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) (Studi Kasus di Pabrik Gula PT. "Y")*. Malang. Jurnal Rekayasa Mesin. Vol 3, No. 3. Hal 431-437.
- Siswanto, Y., Syamsuri, dan R. Prabowo. 2017. *Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) dengan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Pompa Sentrifugal Studi Kasus: PT. XYZ*. IDEC 2017. ISSN: 2579-6429.
- Tomar, R. dan P. K. Sony. *Analysis of Performance by Overall Equipment Effectiveness of the Injection Moulding Section of an Automobile Industry*. International Research Journal of Engineering and Technology. Vol 3 No. 5. ISSN: 2395-0072.
- Ulkhag, M.M., S. N. W. Pramono, dan R. Halim. 2017. *Aplikasi Seven Tools untuk Mengurangi Cacat Produk pada Mesin Communitie di PT. Masscom Graphy, Semarang*. Jurnal PASTI. Vol. 11, no. 3. Hal 220-230.
- Venkatesh, J. 2007. *An Introduction to Total Productive Maintenance*.

Lampiran 1. Tabel Persamaan dan Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
1	Jakfat Maulid Ghaffar	IMPLEMENTASI <i>TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE</i> (TPM) DALAM MENENTUKAN EFEKTIFITAS STASIUN PENGGILINGAN TEBU	Subjek :	Subjek :
			Stasiun Gilingan	1. PG. Gending 2. 13 Komponen
			Metode :	Metode :
			1. OEE 2. <i>Six Big losses</i> 3. <i>Pareto</i> 4. <i>Fishbone</i>	FMEA Waktu : 5 Tahun (2013 -2017)
			Hasil Penelitian :	Hasil Penelitian :
			1. OEE di bawah standar ($\leq 85\%$) 2. Faktor tertinggi <i>reduce speed losses</i>	1. OEE Terendah pada gilingan III sebesar 60.58% 2. <i>Reduce speed losses</i> tertinggi sebesar 97.48% dan terendah pada gilingan III sebesar 39.15% 3. Rekomendasi perbaikan 5S
2	Rahmad	PENERAPAN <i>OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS</i> (OEE) DALAM IMPLEMENTASI <i>TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE</i> (TPM) (STUDI KASUS DI PABRIK GULA PT. "Y".)	Subjek :	Subjek :
			Stasiun Gilingan	Hanya komponen gilingan I
			Metode :	Waktu :
			1. OEE 2. <i>Six Big losses</i> 3. <i>Pareto</i> 4. <i>Fishbone</i>	10 Periode (2012) Hasil Penelitian :
			Hasil Penelitian :	1. OEE gilingan I sebesar 61.19% 2. Faktor tertinggi <i>reduce speed losses</i> dan <i>breakdown losses</i>
			1. OEE di bawah standar ($\leq 85\%$)	

Lampiran 2. Tabel Persamaan dan Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
3	Mochammad Harits Trysnawan Amaanullah	PERENCANAAN <i>TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE</i> (TPM) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS STASIUN GILINGAN PADA PG. KEBON AGUNG	Subjek : Stasiun Gilingan Metode : 1. OEE 2. <i>Six Big losses</i> 3. <i>Pareto</i> 4. <i>Fishbone</i> Hasil Penelitian : OEE di bawah standar	Subjek : Komponen cane cutter, HDHS, IMC Waktu : Tujuh Bulan (2014) Metode : 1. <i>Preliminary Hazard</i> 2. FMECA 3. RCM II Hasil Penelitian : OEE tertinggi komponen 83.18%
4	Sigit Priyono	PADA PABRIK GULA RAFINASI DI INDONESIA	Metode : 1. OEE 2. <i>Fishbone</i>	Subjek : 1. Keseluruhan Pabrik 2. Gula Waktu : enam bulan (2018) Metode : 1. Manajemen visual 2. <i>Lost Time Injury</i> (LTI) 3. <i>Time accident rate</i> (TAR) Hasil : 1. OEE total area perusahaan = 65% 2. OEE area produksi = 61% <i>breakdown</i> pada <i>dryer cooler</i>

Lampiran 3. Tabel Persamaan dan Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
5	Prayoga Priya Djatmika	ANALISA NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS PADA PROSES PENGGILINGAN TEBU DI PABRIK GULA NGADIRENJO KABUPATEN KEDIRI	Subjek : Stasiun Gilingan Metode : 1. OEE 2. Six Big losses 3. Pareto 4. Fishbone	Subjek : 16 Komponen stasiun gilingan di PG. Ngadiredjo Waktu : Satu tahun (2016) Metode : Tidak membahas metode perbaikan Hasil : 1. OEE terendah pada cane cutter II dengan nilai 76.21% 2. Gilingan III dan IMC II memiliki nilai OEE sebesar 82.56% 3. faktor reduced speed losses dengan nilai sebesar 13,63% sampai 19,82% yang merupakan nilai tertinggi dibandingkan dengan faktor lain

Lampiran 4 Data *Downtime* dan Produksi Bulan Mei 2018

No	Komponen	<i>Downtime</i> (Jam)	<i>Stop Time</i> (Jam)	<i>Excluded</i> (Jam)	<i>Total Downtime</i> (Jam)	<i>Total Time</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Actual Cycle Time</i> (Jam/Ton)
1	Meja Tebu	0	5	0	5	216	216	211	7525.27	0.028
2	<i>Cane Leveler</i>	0	5	0	5	216	216	211	7525.27	0.028
3	<i>Cane Carrier I</i>	0	5	0	5	216	216	211	7525.27	0.028
4	<i>Cane Carrier II</i>	0	5	0	5	216	216	211	7525.27	0.028
5	<i>Cane Knife I</i>	0	5	0	5	216	216	211	7525.27	0.028
6	<i>Cane Knife II</i>	0	5	0	5	216	216	211	7525.27	0.028
7	<i>Unigrator</i>	0	5	0	5	216	216	211	7525.27	0.028
8	Gilingan I	0	5	0	5	216	216	211	7525.27	0.028
9	Gilingan II	0	5	0	5	216	216	211	7525.27	0.028
10	Gilingan III	0	5	0	5	216	216	211	7525.27	0.028
11	Gilingan IV	0	5	0	5	216	216	211	7525.27	0.028
12	IMC I	0	5	0	5	216	216	211	7525.27	0.028
13	IMC II	0	5	0	5	216	216	211	7525.27	0.028
14	IMC III	0	5	0	5	216	216	211	7525.27	0.028

Lampiran 5 Data *Downtime* dan Produksi Bulan Juni 2018

No	Komponen	<i>Downtime</i> (Jam)	<i>Stop Time</i> (Jam)	<i>Excluded</i> (Jam)	<i>Total Downtime</i> (Jam)	<i>Total Time</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Actual Cycle Time</i> (Jam/Ton)
1	Meja Tebu	0	12.167	326.783	12.167	720	393.217	381.0501	17458.3	0.0218
2	<i>Cane Leveler</i>	0	12.167	326.783	12.167	720	393.217	381.0501	17458.3	0.0218
3	<i>Cane Carrier I</i>	0	12.167	326.783	12.167	720	393.217	381.0501	17458.3	0.0218
4	<i>Cane Carrier II</i>	0	12.167	326.783	12.167	720	393.217	381.0501	17458.3	0.0218
5	<i>Cane Knife I</i>	4.617	12.167	326.783	16.783	720	393.217	376.4335	17458.3	0.0216
6	<i>Cane Knife II</i>	0	12.167	326.783	12.167	720	393.217	381.0501	17458.3	0.0218
7	<i>Unigrator</i>	0	12.167	326.783	12.167	720	393.217	381.0501	17458.3	0.0218
8	Gilingan I	0	12.167	326.783	12.167	720	393.217	381.0501	17458.3	0.0218
9	Gilingan II	0	12.167	326.783	12.167	720	393.217	381.0501	17458.3	0.0218
10	Gilingan III	0	12.167	326.783	12.167	720	393.217	381.0501	17458.3	0.0218
11	Gilingan IV	0	12.167	326.783	12.167	720	393.217	381.0501	17458.3	0.0218
12	IMC I	0	12.167	326.783	12.167	720	393.217	381.0501	17458.3	0.0218
13	IMC II	0	12.167	326.783	12.167	720	393.217	381.0501	17458.3	0.0218
14	IMC III	0	12.167	326.783	12.167	720	393.217	381.0501	17458.3	0.0218

Lampiran 6 Data *Downtime* dan Produksi Bulan Juli 2018

No	Komponen	<i>Downtime</i> (Jam)	<i>Stop Time</i> (Jam)	<i>Excluded</i> (Jam)	<i>Total Downtime</i> (Jam)	<i>Total Time</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Actual Cycle Time</i> (Jam/Ton)
1	Meja Tebu	2.383	37.883	0.000	40.267	744	744	703.734	62939.060	0.01118
2	<i>Cane Leveler</i>	0.000	37.883	0.000	37.883	744	744	706.117	62939.060	0.01122
3	<i>Cane Carrier I</i>	0.000	37.883	0.000	37.883	744	744	706.117	62939.060	0.01122
4	<i>Cane Carrier II</i>	0.000	37.883	0.000	37.883	744	744	706.117	62939.060	0.01122
5	<i>Cane Knife I</i>	4.617	37.883	0.000	42.500	744	744	701.500	62939.060	0.01115
6	<i>Cane Knife II</i>	0.000	37.883	0.000	37.883	744	744	706.117	62939.060	0.01122
7	<i>Unigrator</i>	0.000	37.883	0.000	37.883	744	744	706.117	62939.060	0.01122
8	Gilingan I	2.233	37.883	0.000	40.117	744	744	703.884	62939.060	0.01118
9	Gilingan II	0.000	39.550	0.000	39.550	744	744	704.450	62939.060	0.01119
10	Gilingan III	0.000	37.883	0.000	37.883	744	744	706.117	62939.060	0.01122
11	Gilingan IV	0.000	37.883	0.000	37.883	744	744	706.117	62939.060	0.01122
12	IMC I	4.350	37.883	0.000	42.233	744	744	701.767	62939.060	0.01115
13	IMC II	0.000	37.883	0.000	37.883	744	744	706.117	62939.060	0.01122
14	IMC III	0.000	37.883	0.000	37.883	744	744	706.117	62939.060	0.01122

Lampiran 7 Data *Downtime* dan Produksi Bulan Agustus 2018

No	Komponen	<i>Downtime</i> (Jam)	<i>Stop Time</i> (Jam)	<i>Excluded</i> (Jam)	<i>Total Downtime</i> (Jam)	<i>Total Time</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Actual Cycle Time</i> (Jam/Ton)
1	Meja Tebu	0.000	88.900	48.867	88.900	744	695.133	606.233	56122.700	0.01080
2	<i>Cane Leveler</i>	0.000	88.900	48.867	88.900	744	695.133	606.233	56122.700	0.01080
3	<i>Cane Carrier I</i>	0.000	88.900	50.250	88.900	744	693.750	604.850	56122.700	0.01078
4	<i>Cane Carrier II</i>	0.000	88.900	50.250	88.900	744	693.750	604.850	56122.700	0.01078
5	<i>Cane Knife I</i>	1.483	88.900	48.867	90.383	744	695.133	604.750	56122.700	0.01078
6	<i>Cane Knife II</i>	0.000	88.900	48.867	88.900	744	695.133	606.233	56122.700	0.01080
7	<i>Unigrator</i>	5.567	90.383	48.867	95.950	744	695.133	599.184	56122.700	0.01068
8	Gilingan I	0.000	88.900	57.233	88.900	744	686.767	597.867	56122.700	0.01065
9	Gilingan II	21.817	88.900	57.233	110.717	744	686.767	576.050	56122.700	0.01026
10	Gilingan III	0.000	88.900	57.233	88.900	744	686.767	597.867	56122.700	0.01065
11	Gilingan IV	0.000	88.900	48.867	88.900	744	695.133	606.233	56122.700	0.01080
12	IMC I	0.000	88.900	48.867	88.900	744	695.133	606.233	56122.700	0.01080
13	IMC II	0.000	88.900	48.867	88.900	744	695.133	606.233	56122.700	0.01080
14	IMC III	0.000	88.900	48.867	88.900	744	695.133	606.233	56122.700	0.01080

Lampiran 8 Data *Downtime* dan Produksi Bulan September 2018

No	Komponen	<i>Downtime</i> (Jam)	<i>Stop Time</i> (Jam)	<i>Excluded</i> (Jam)	<i>Total Downtime</i> (Jam)	<i>Total Time</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Actual Cycle Time</i> (Jam/Ton)
1	Meja Tebu	0	152.033	0	152.033	720	720	567.967	45002.630	0.01262
2	<i>Cane Leveler</i>	0	152.033	0	152.033	720	720	567.967	45002.630	0.01262
3	<i>Cane Carrier I</i>	0	152.033	0	152.033	720	720	567.967	45002.630	0.01262
4	<i>Cane Carrier II</i>	0	152.033	0	152.033	720	720	567.967	45002.630	0.01262
5	<i>Cane Knife I</i>	0	152.033	0	152.033	720	720	567.967	45002.630	0.01262
6	<i>Cane Knife II</i>	0	152.033	0	152.033	720	720	567.967	45002.630	0.01262
7	<i>Unigrator</i>	0	152.033	0.5	152.033	720	719.5	567.467	45002.630	0.01261
8	Gilingan I	0	152.033	0	152.033	720	720	567.967	45002.630	0.01262
9	Gilingan II	0	152.033	0	152.033	720	720	567.967	45002.630	0.01262
10	Gilingan III	0	152.033	0	152.033	720	720	567.967	45002.630	0.01262
11	Gilingan IV	0	152.033	0	152.033	720	720	567.967	45002.630	0.01262
12	IMC I	0	152.033	0	152.033	720	720	567.967	45002.630	0.01262
13	IMC II	0	152.033	0	152.033	720	720	567.967	45002.630	0.01262
14	IMC III	0	152.033	0	152.033	720	720	567.967	45002.630	0.01262

Lampiran 9 Data *Downtime* dan Produksi Bulan Oktober 2018

No	Komponen	<i>Downtime</i> (Jam)	<i>Stop Time</i> (Jam)	<i>Excluded</i> (Jam)	<i>Total Downtime</i> (Jam)	<i>Total Time</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Actual Cycle Time</i> (Jam/Ton)
1	Meja Tebu	0	170.933	0	170.933	360	360	189.067	14482.83	0.01305
2	<i>Cane Leveler</i>	0	170.933	0	170.933	360	360	189.067	14482.83	0.01305
3	<i>Cane Carrier I</i>	0	170.933	0	170.933	360	360	189.067	14482.83	0.01305
4	<i>Cane Carrier II</i>	0	170.933	0	170.933	360	360	189.067	14482.83	0.01305
5	<i>Cane Knife I</i>	0	170.933	0	170.933	360	360	189.067	14482.83	0.01305
6	<i>Cane Knife II</i>	0	170.933	0	170.933	360	360	189.067	14482.83	0.01305
7	<i>Unigrator</i>	0	170.933	0.5	170.933	360	359.5	188.567	14482.83	0.01302
8	Gilingan I	0	170.933	0	170.933	360	360	189.067	14482.83	0.01305
9	Gilingan II	0	170.933	0	170.933	360	360	189.067	14482.83	0.01305
10	Gilingan III	0	170.933	0	170.933	360	360	189.067	14482.83	0.01305
11	Gilingan IV	0	170.933	0	170.933	360	360	189.067	14482.83	0.01305
12	IMC I	0	170.933	0	170.933	360	360	189.067	14482.83	0.01305
13	IMC II	0	170.933	0	170.933	360	360	189.067	14482.83	0.01305
14	IMC III	0	170.933	0	170.933	360	360	189.067	14482.83	0.01305

Lampiran 10 Hasil Perhitungan Nilai *Availability* PG. Wonolangan Bulan Mei - Juli Tahun 2018

No	Komponen	Mei			Juni			Juli		
		<i>Total Downtime</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Availability</i> (%)	<i>Total Downtime</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Availability</i> (%)	<i>Total Downtime</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Availability</i> (%)
1	Meja Tebu	5	216	97.69%	12.1666	393.217	96.91%	405.3833	744	45.51%
2	<i>Cane Leveler</i>	5	216	97.69%	12.1666	393.217	96.91%	405.3833	744	45.51%
3	<i>Cane Carrier I</i>	5	216	97.69%	12.1666	393.217	96.91%	405.3833	744	45.51%
4	<i>Cane Carrier II</i>	5	216	97.69%	12.1666	393.217	96.91%	405.3833	744	45.51%
5	<i>Cane Knife I</i>	5	216	97.69%	16.7832	393.217	95.73%	409.9999	744	44.89%
6	<i>Cane Knife II</i>	5	216	97.69%	12.1666	393.217	96.91%	405.3833	744	45.51%
7	<i>Unigrator</i>	5	216	97.69%	12.1666	393.217	96.91%	405.3833	744	45.51%
8	Gilingan I	5	216	97.69%	12.1666	393.217	96.91%	405.3833	744	45.51%
9	Gilingan II	5	216	97.69%	12.1666	393.217	96.91%	405.3833	744	45.51%
10	Gilingan III	5	216	97.69%	12.1666	393.217	96.91%	405.3833	744	45.51%
11	Gilingan IV	5	216	97.69%	12.1666	393.217	96.91%	405.3833	744	45.51%
12	IMC I	5	216	97.69%	12.1666	393.217	96.91%	405.3833	744	45.51%
13	IMC II	5	216	97.69%	12.1666	393.217	96.91%	405.3833	744	45.51%
14	IMC III	5	216	97.69%	12.1666	393.217	96.91%	405.3833	744	45.51%

Lampiran 11 Hasil Perhitungan Nilai *Availability* PG. Wonolangan Bulan Agustus - Oktober Tahun 2018

No	Komponen	Agustus			September			Oktober		
		<i>Total Downtime</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Availability</i> (%)	<i>Total Downtime</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Availability</i> (%)	<i>Total Downtime</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Availability</i> (%)
1	Meja Tebu	88.9	695.133	87.21%	152.033	720	78.88%	170.933	360	52.52%
2	<i>Cane Leveler</i>	88.9	695.133	87.21%	152.033	720	78.88%	170.933	360	52.52%
3	<i>Cane Carrier I</i>	88.9	693.75	87.19%	152.033	720	78.88%	170.933	360	52.52%
4	<i>Cane Carrier II</i>	88.9	693.75	87.19%	152.033	720	78.88%	170.933	360	52.52%
5	<i>Cane Knife I</i>	90.383	695.133	87.00%	152.033	720	78.88%	170.933	360	52.52%
6	<i>Cane Knife II</i>	88.9	695.133	87.21%	152.033	720	78.88%	170.933	360	52.52%
7	<i>Unigrator</i>	95.950	695.133	86.20%	152.033	719.5	78.87%	170.933	359.5	52.45%
8	Gilingan I	88.9	686.767	87.06%	152.033	720	78.88%	170.933	360	52.52%
9	Gilingan II	110.717	686.767	83.88%	152.033	720	78.88%	170.933	360	52.52%
10	Gilingan III	88.9	686.767	87.06%	152.033	720	78.88%	170.933	360	52.52%
11	Gilingan IV	88.9	695.133	87.21%	152.033	720	78.88%	170.933	360	52.52%
12	IMC I	88.9	695.133	87.21%	152.033	720	78.88%	170.933	360	52.52%
13	IMC II	88.9	695.133	87.21%	152.033	720	78.88%	170.933	360	52.52%
14	IMC III	88.9	695.133	87.21%	152.033	720	78.88%	170.933	360	52.52%

Lampiran 12 *Performance* Komponen Gilingan PG. Wonolangan Bulan Mei - Juli Tahun 2018

No	Komponen	Mei				Juni				Juli			
		<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Theoretical Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Performance Efficiency</i> (%)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Theoretical Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Performance Efficiency</i> (%)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Theoretical Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Performance Efficiency</i> (%)
1	Meja Tebu	7525.27	0.0096	211	34.24%	17458.3	0.0096	381.0501	43.98%	62939.06	0.0096	703.7335	85.86%
2	<i>Cane Leveler</i>	7525.27	0.0096	211	34.24%	17458.3	0.0096	381.0501	43.98%	62939.06	0.0096	706.1168	85.57%
3	<i>Cane Carrier I</i>	7525.27	0.0096	211	34.24%	17458.3	0.0096	381.0501	43.98%	62939.06	0.0096	706.1168	85.57%
4	<i>Cane Carrier II</i>	7525.27	0.0096	211	34.24%	17458.3	0.0096	381.0501	43.98%	62939.06	0.0096	706.1168	85.57%
5	<i>Cane Knife I</i>	7525.27	0.0096	211	34.24%	17458.3	0.0096	376.4335	44.52%	62939.06	0.0096	701.5002	86.13%
6	<i>Cane Knife II</i>	7525.27	0.0096	211	34.24%	17458.3	0.0096	381.0501	43.98%	62939.06	0.0096	706.1168	85.57%
7	<i>Unigrator</i>	7525.27	0.0096	211	34.24%	17458.3	0.0096	381.0501	43.98%	62939.06	0.0096	706.1168	85.57%
8	Gilingan I	7525.27	0.0096	211	34.24%	17458.3	0.0096	381.0501	43.98%	62939.06	0.0096	703.8835	85.84%
9	Gilingan II	7525.27	0.0096	211	34.24%	17458.3	0.0096	381.0501	43.98%	62939.06	0.0096	704.4502	85.77%
10	Gilingan III	7525.27	0.0096	211	34.24%	17458.3	0.0096	381.0501	43.98%	62939.06	0.0096	706.1168	85.57%
11	Gilingan IV	7525.27	0.0096	211	34.24%	17458.3	0.0096	381.0501	43.98%	62939.06	0.0096	706.1168	85.57%
12	IMC I	7525.27	0.0096	211	34.24%	17458.3	0.0096	381.0501	43.98%	62939.06	0.0096	701.7668	86.10%
13	IMC II	7525.27	0.0096	211	34.24%	17458.3	0.0096	381.0501	43.98%	62939.06	0.0096	706.1168	85.57%
14	IMC III	7525.27	0.0096	211	34.24%	17458.3	0.0096	381.0501	43.98%	62939.06	0.0096	706.1168	85.57%

Lampiran 13 *Performance* Komponen Gilingan PG. Wonolangan Bulan Agustus - Oktober Tahun 2018

No	Komponen	Agustus				September				Oktober			
		<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Theoretical Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Performance Efficiency</i> (%)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Theoretical Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Performance Efficiency</i> (%)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Theoretical Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Performance Efficiency</i> (%)
1	Meja Tebu	56122.7	0.0096	606.2334	88.87%	45002.63	0.0096	567.9667	76.07%	14482.83	0.0096	189.0667	73.54%
2	<i>Cane Leveler</i>	56122.7	0.0096	606.2334	88.87%	45002.63	0.0096	567.9667	76.07%	14482.83	0.0096	189.0667	73.54%
3	<i>Cane Carrier I</i>	56122.7	0.0096	604.8501	89.08%	45002.63	0.0096	567.9667	76.07%	14482.83	0.0096	189.0667	73.54%
4	<i>Cane Carrier II</i>	56122.7	0.0096	604.8501	89.08%	45002.63	0.0096	567.9667	76.07%	14482.83	0.0096	189.0667	73.54%
5	<i>Cane Knife I</i>	56122.7	0.0096	604.7501	89.09%	45002.63	0.0096	567.9667	76.07%	14482.83	0.0096	189.0667	73.54%
6	<i>Cane Knife II</i>	56122.7	0.0096	606.2334	88.87%	45002.63	0.0096	567.9667	76.07%	14482.83	0.0096	189.0667	73.54%
7	<i>Unigrator</i>	56122.7	0.0096	599.1835	89.92%	45002.63	0.0096	567.4667	76.13%	14482.83	0.0096	188.5667	73.73%
8	Gilingan I	56122.7	0.0096	597.8668	90.12%	45002.63	0.0096	567.9667	76.07%	14482.83	0.0096	189.0667	73.54%
9	Gilingan II	56122.7	0.0096	576.0502	93.53%	45002.63	0.0096	567.9667	76.07%	14482.83	0.0096	189.0667	73.54%
10	Gilingan III	56122.7	0.0096	597.8668	90.12%	45002.63	0.0096	567.9667	76.07%	14482.83	0.0096	189.0667	73.54%
11	Gilingan IV	56122.7	0.0096	606.2334	88.87%	45002.63	0.0096	567.9667	76.07%	14482.83	0.0096	189.0667	73.54%
12	IMC I	56122.7	0.0096	606.2334	88.87%	45002.63	0.0096	567.9667	76.07%	14482.83	0.0096	189.0667	73.54%
13	IMC II	56122.7	0.0096	606.2334	88.87%	45002.63	0.0096	567.9667	76.07%	14482.83	0.0096	189.0667	73.54%
14	IMC III	56122.7	0.0096	606.2334	88.87%	45002.63	0.0096	567.9667	76.07%	14482.83	0.0096	189.0667	73.54%

Lampiran 14 Perhitungan Nilai OEE Mei - Juli

No	Komponen	Mei				Juni				Juli			
		Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)
1	Meja Tebu	97.69%	34.24%	100%	33.45%	96.91%	43.98%	100%	42.62%	45.51%	85.86%	100%	39.08%
2	<i>Cane Leveler</i>	97.69%	34.24%	100%	33.45%	96.91%	43.98%	100%	42.62%	45.51%	85.57%	100%	38.94%
3	<i>Cane Carrier I</i>	97.69%	34.24%	100%	33.45%	96.91%	43.98%	100%	42.62%	45.51%	85.57%	100%	38.94%
4	<i>Cane Carrier II</i>	97.69%	34.24%	100%	33.45%	96.91%	43.98%	100%	42.62%	45.51%	85.57%	100%	38.94%
5	<i>Cane Knife I</i>	97.69%	34.24%	100%	33.45%	95.73%	44.52%	100%	42.62%	44.89%	86.13%	100%	38.67%
6	<i>Cane Knife II</i>	97.69%	34.24%	100%	33.45%	96.91%	43.98%	100%	42.62%	45.51%	85.57%	100%	38.94%
7	<i>Unigrator</i>	97.69%	34.24%	100%	33.45%	96.91%	43.98%	100%	42.62%	45.51%	85.57%	100%	38.94%
8	Gilingan I	97.69%	34.24%	100%	33.45%	96.91%	43.98%	100%	42.62%	45.51%	85.84%	100%	39.07%
9	Gilingan II	97.69%	34.24%	100%	33.45%	96.91%	43.98%	100%	42.62%	45.51%	85.77%	100%	39.04%
10	Gilingan III	97.69%	34.24%	100%	33.45%	96.91%	43.98%	100%	42.62%	45.51%	85.57%	100%	38.94%
11	Gilingan IV	97.69%	34.24%	100%	33.45%	96.91%	43.98%	100%	42.62%	45.51%	85.57%	100%	38.94%
12	IMC I	97.69%	34.24%	100%	33.45%	96.91%	43.98%	100%	42.62%	45.51%	86.10%	100%	39.19%
13	IMC II	97.69%	34.24%	100%	33.45%	96.91%	43.98%	100%	42.62%	45.51%	85.57%	100%	38.94%
14	IMC III	97.69%	34.24%	100%	33.45%	96.91%	43.98%	100%	42.62%	45.51%	85.57%	100%	38.94%

Lampiran 15 Perhitungan Nilai OEE Agustus-Oktober

No	Komponen	Agustus				September				Oktober			
		Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)
1	Meja Tebu	87.21%	88.87%	100%	77.51%	78.88%	76.07%	100%	60.00%	52.52%	73.54%	100%	38.62%
2	<i>Cane Leveler</i>	87.21%	88.87%	100%	77.51%	78.88%	76.07%	100%	60.00%	52.52%	73.54%	100%	38.62%
3	<i>Cane Carrier I</i>	87.19%	89.08%	100%	77.66%	78.88%	76.07%	100%	60.00%	52.52%	73.54%	100%	38.62%
4	<i>Cane Carrier II</i>	87.19%	89.08%	100%	77.66%	78.88%	76.07%	100%	60.00%	52.52%	73.54%	100%	38.62%
5	<i>Cane Knife I</i>	87.00%	89.09%	100%	77.51%	78.88%	76.07%	100%	60.00%	52.52%	73.54%	100%	38.62%
6	<i>Cane Knife II</i>	87.21%	88.87%	100%	77.51%	78.88%	76.07%	100%	60.00%	52.52%	73.54%	100%	38.62%
7	<i>Unigrator</i>	86.20%	89.92%	100%	77.51%	78.87%	76.13%	100%	60.05%	52.45%	73.73%	100%	38.67%
8	Gilingan I	87.06%	90.12%	100%	78.45%	78.88%	76.07%	100%	60.00%	52.52%	73.54%	100%	38.62%
9	Gilingan II	83.88%	93.53%	100%	78.45%	78.88%	76.07%	100%	60.00%	52.52%	73.54%	100%	38.62%
10	Gilingan III	87.06%	90.12%	100%	78.45%	78.88%	76.07%	100%	60.00%	52.52%	73.54%	100%	38.62%
11	Gilingan IV	87.21%	88.87%	100%	77.51%	78.88%	76.07%	100%	60.00%	52.52%	73.54%	100%	38.62%
12	IMC I	87.21%	88.87%	100%	77.51%	78.88%	76.07%	100%	60.00%	52.52%	73.54%	100%	38.62%
13	IMC II	87.21%	88.87%	100%	77.51%	78.88%	76.07%	100%	60.00%	52.52%	73.54%	100%	38.62%
14	IMC III	87.21%	88.87%	100%	77.51%	78.88%	76.07%	100%	60.00%	52.52%	73.54%	100%	38.62%

Lampiran 16 Perhitungan Nilai *Breakdown Losses* Bulan Mei - Oktober

No	Komponen	Mei			Juni			Juli			Agustus			September			Oktober		
		<i>Downtime</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Breakdown Losses</i> (%)	<i>Downtime</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Breakdown Losses</i> (%)	<i>Downtime</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Breakdown Losses</i> (%)	<i>Downtime</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Breakdown Losses</i> (%)	<i>Downtime</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Breakdown Losses</i> (%)	<i>Downtime</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Breakdown Losses</i> (%)
1	Meja Tebu	0	216	0.00%	0	393.2167	0.00%	2.383	744	0.32%	0	695.1334	0.00%	0	720	0.00%	0	360	0.00%
2	<i>Cane Leveler</i>	0	216	0.00%	0	393.2167	0.00%	0	744	0.00%	0	695.1334	0.00%	0	720	0.00%	0	360	0.00%
3	<i>Cane Carrier I</i>	0	216	0.00%	0	393.2167	0.00%	0	744	0.00%	0	693.7501	0.00%	0	720	0.00%	0	360	0.00%
4	<i>Cane Carrier II</i>	0	216	0.00%	0	393.2167	0.00%	0	744	0.00%	0	693.7501	0.00%	0	720	0.00%	0	360	0.00%
5	<i>Cane Knife I</i>	0	216	0.00%	4.617	393.2167	1.17%	4.617	744	0.62%	1.483	695.1334	0.21%	0	720	0.00%	0	360	0.00%
6	<i>Cane Knife II</i>	0	216	0.00%	0	393.2167	0.00%	0	744	0.00%	0	695.1334	0.00%	0	720	0.00%	0	360	0.00%
7	<i>Unigrator</i>	0	216	0.00%	0	393.2167	0.00%	0	744	0.00%	5.567	695.1334	0.80%	0	719.5	0.00%	0	359.5	0.00%
8	Gilingan I	0	216	0.00%	0	393.2167	0.00%	2.233	744	0.30%	0	686.7668	0.00%	0	720	0.00%	0	360	0.00%
9	Gilingan II	0	216	0.00%	0	393.2167	0.00%	0	744	0.00%	21.817	686.7668	3.18%	0	720	0.00%	0	360	0.00%
10	Gilingan III	0	216	0.00%	0	393.2167	0.00%	0	744	0.00%	0	686.7668	0.00%	0	720	0.00%	0	360	0.00%
11	Gilingan IV	0	216	0.00%	0	393.2167	0.00%	0	744	0.00%	0	695.1334	0.00%	0	720	0.00%	0	360	0.00%
12	IMC I	0	216	0.00%	0	393.2167	0.00%	4.35	744	0.58%	0	695.1334	0.00%	0	720	0.00%	0	360	0.00%
13	IMC II	0	216	0.00%	0	393.2167	0.00%	0	744	0.00%	0	695.1334	0.00%	0	720	0.00%	0	360	0.00%
14	IMC III	0	216	0.00%	0	393.2167	0.00%	0	744	0.00%	0	695.1334	0.00%	0	720	0.00%	0	360	0.00%

Lampiran 17 Hasil Perhitungan *Setup & Adjustment* Tahun 2018

No	Komponen	Mei			Juni			Juli			Agustus			September			Oktober		
		Stop Time (Jam)	Loading Time (Jam)	Setup & Adjustment Losses (%)	Stop Time (Jam)	Loading Time (Jam)	Setup & Adjustment Losses (%)	Stop Time (Jam)	Loading Time (Jam)	Setup & Adjustment Losses (%)	Stop Time (Jam)	Loading Time (Jam)	Setup & Adjustment Losses (%)	Stop Time (Jam)	Loading Time (Jam)	Setup & Adjustment Losses (%)	Stop Time (Jam)	Loading Time (Jam)	Setup & Adjustment Losses (%)
1	Meja Tebu	5	216	2.31%	12.167	393.217	3.09%	37.883	744	5.09%	88.9	695.133	12.79%	152.033	720	21.12%	170.933	360	47.48%
2	Cane Leveler	5	216	2.31%	12.167	393.217	3.09%	37.883	744	5.09%	88.9	695.133	12.79%	152.033	720	21.12%	170.933	360	47.48%
3	Cane Carrier I	5	216	2.31%	12.167	393.217	3.09%	37.883	744	5.09%	88.9	693.750	12.81%	152.033	720	21.12%	170.933	360	47.48%
4	Cane Carrier II	5	216	2.31%	12.167	393.217	3.09%	37.883	744	5.09%	88.9	693.750	12.81%	152.033	720	21.12%	170.933	360	47.48%
5	Cane Knife I	5	216	2.31%	12.167	393.217	3.09%	37.883	744	5.09%	88.9	695.133	12.79%	152.033	720	21.12%	170.933	360	47.48%
6	Cane Knife II	5	216	2.31%	12.167	393.217	3.09%	37.883	744	5.09%	88.9	695.133	12.79%	152.033	720	21.12%	170.933	360	47.48%
7	Unigrator	5	216	2.31%	12.167	393.217	3.09%	37.883	744	5.09%	90.383	695.133	13.00%	152.033	719.5	21.13%	170.933	359.5	47.55%
8	Gilingan I	5	216	2.31%	12.167	393.217	3.09%	37.883	744	5.09%	88.9	686.767	12.94%	152.033	720	21.12%	170.933	360	47.48%
9	Gilingan II	5	216	2.31%	12.167	393.217	3.09%	39.550	744	5.32%	88.9	686.767	12.94%	152.033	720	21.12%	170.933	360	47.48%
10	Gilingan III	5	216	2.31%	12.167	393.217	3.09%	37.883	744	5.09%	88.9	686.767	12.94%	152.033	720	21.12%	170.933	360	47.48%
11	Gilingan IV	5	216	2.31%	12.167	393.217	3.09%	37.883	744	5.09%	88.9	695.133	12.79%	152.033	720	21.12%	170.933	360	47.48%
12	IMC I	5	216	2.31%	12.167	393.217	3.09%	37.883	744	5.09%	88.9	695.133	12.79%	152.033	720	21.12%	170.933	360	47.48%
13	IMC II	5	216	2.31%	12.167	393.217	3.09%	37.883	744	5.09%	88.9	695.133	12.79%	152.033	720	21.12%	170.933	360	47.48%
14	IMC III	5	216	2.31%	12.167	393.217	3.09%	37.883	744	5.09%	88.9	695.133	12.79%	152.033	720	21.12%	170.933	360	47.48%

Lampiran 18 Hasil Nilai *Idle and Minor Stopages Losses* Bulan Mei – Juni

No	Komponen	Mei					Juni					Juli				
		<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Actual Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Net Operating Rate</i> (%)	<i>Idle & Minor Stoppage Losses</i> (%)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Actual Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Net Operating Rate</i> (%)	<i>Idle & Minor Stoppage Losses</i> (%)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Actual Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Net Operating Rate</i> (%)	<i>Idle & Minor Stoppage Losses</i> (%)
1	Meja Tebu	211	7525.27	0.028	100.00%	0.00%	381.050	17458.3	0.022	100.00%	0.00%	703.734	62939.06	0.011	100.00%	0.00%
2	<i>Cane Leveler</i>	211	7525.27	0.028	100.00%	0.00%	381.050	17458.3	0.022	100.00%	0.00%	706.117	62939.06	0.011	100.00%	0.00%
3	<i>Cane Carrier I</i>	211	7525.27	0.028	100.00%	0.00%	381.050	17458.3	0.022	100.00%	0.00%	706.117	62939.06	0.011	100.00%	0.00%
4	<i>Cane Carrier II</i>	211	7525.27	0.028	100.00%	0.00%	381.050	17458.3	0.022	100.00%	0.00%	706.117	62939.06	0.011	100.00%	0.00%
5	<i>Cane Knife I</i>	211	7525.27	0.028	100.00%	0.00%	376.434	17458.3	0.022	100.00%	0.00%	701.500	62939.06	0.011	100.00%	0.00%
6	<i>Cane Knife II</i>	211	7525.27	0.028	100.00%	0.00%	381.050	17458.3	0.022	100.00%	0.00%	706.117	62939.06	0.011	100.00%	0.00%
7	<i>Unigrator</i>	211	7525.27	0.028	100.00%	0.00%	381.050	17458.3	0.022	100.00%	0.00%	706.117	62939.06	0.011	100.00%	0.00%
8	Gilingan I	211	7525.27	0.028	100.00%	0.00%	381.050	17458.3	0.022	100.00%	0.00%	703.884	62939.06	0.011	100.00%	0.00%
9	Gilingan II	211	7525.27	0.028	100.00%	0.00%	381.050	17458.3	0.022	100.00%	0.00%	704.450	62939.06	0.011	100.00%	0.00%
10	Gilingan III	211	7525.27	0.028	100.00%	0.00%	381.050	17458.3	0.022	100.00%	0.00%	706.117	62939.06	0.011	100.00%	0.00%
11	Gilingan IV	211	7525.27	0.028	100.00%	0.00%	381.050	17458.3	0.022	100.00%	0.00%	706.117	62939.06	0.011	100.00%	0.00%
12	IMC I	211	7525.27	0.028	100.00%	0.00%	381.050	17458.3	0.022	100.00%	0.00%	701.767	62939.06	0.011	100.00%	0.00%
13	IMC II	211	7525.27	0.028	100.00%	0.00%	381.050	17458.3	0.022	100.00%	0.00%	706.117	62939.06	0.011	100.00%	0.00%
14	IMC III	211	7525.27	0.028	100.00%	0.00%	381.050	17458.3	0.022	100.00%	0.00%	706.117	62939.06	0.011	100.00%	0.00%

Lampiran 19 Hasil Nilai *Idle and Minor Stopages Losses* Bulan Juli - Oktober

No	Komponen	Agustus					September					Oktober				
		<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Actual Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Net Operating Rate</i> (%)	<i>Idle & Minor Stoppage Losses</i> (%)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Actual Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Net Operating Rate</i> (%)	<i>Idle & Minor Stoppage Losses</i> (%)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Actual Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Net Operating Rate</i> (%)	<i>Idle & Minor Stoppage Losses</i> (%)
1	Meja Tebu	606.2334	56122.7	0.0108019	100.00%	0.00%	567.9667	45002.63	0.0126207	100.00%	0.00%	189.0667	14482.83	0.0130545	100.00%	0.00%
2	<i>Cane Leveler</i>	606.2334	56122.7	0.0108019	100.00%	0.00%	567.9667	45002.63	0.0126207	100.00%	0.00%	189.0667	14482.83	0.0130545	100.00%	0.00%
3	<i>Cane Carrier I</i>	604.8501	56122.7	0.0107773	100.00%	0.00%	567.9667	45002.63	0.0126207	100.00%	0.00%	189.0667	14482.83	0.0130545	100.00%	0.00%
4	<i>Cane Carrier II</i>	604.8501	56122.7	0.0107773	100.00%	0.00%	567.9667	45002.63	0.0126207	100.00%	0.00%	189.0667	14482.83	0.0130545	100.00%	0.00%
5	<i>Cane Knife I</i>	604.7501	56122.7	0.0107755	100.00%	0.00%	567.9667	45002.63	0.0126207	100.00%	0.00%	189.0667	14482.83	0.0130545	100.00%	0.00%
6	<i>Cane Knife II</i>	606.2334	56122.7	0.0108019	100.00%	0.00%	567.9667	45002.63	0.0126207	100.00%	0.00%	189.0667	14482.83	0.0130545	100.00%	0.00%
7	<i>Unigrator</i>	599.1835	56122.7	0.0106763	100.00%	0.00%	567.4667	45002.63	0.0126096	100.00%	0.00%	188.5667	14482.83	0.01302	100.00%	0.00%
8	Gilingan I	597.8668	56122.7	0.0106529	100.00%	0.00%	567.9667	45002.63	0.0126207	100.00%	0.00%	189.0667	14482.83	0.0130545	100.00%	0.00%
9	Gilingan II	576.0502	56122.7	0.0102641	100.00%	0.00%	567.9667	45002.63	0.0126207	100.00%	0.00%	189.0667	14482.83	0.0130545	100.00%	0.00%
10	Gilingan III	597.8668	56122.7	0.0106529	100.00%	0.00%	567.9667	45002.63	0.0126207	100.00%	0.00%	189.0667	14482.83	0.0130545	100.00%	0.00%
11	Gilingan IV	606.2334	56122.7	0.0108019	100.00%	0.00%	567.9667	45002.63	0.0126207	100.00%	0.00%	189.0667	14482.83	0.0130545	100.00%	0.00%
12	IMC I	606.2334	56122.7	0.0108019	100.00%	0.00%	567.9667	45002.63	0.0126207	100.00%	0.00%	189.0667	14482.83	0.0130545	100.00%	0.00%
13	IMC II	606.2334	56122.7	0.0108019	100.00%	0.00%	567.9667	45002.63	0.0126207	100.00%	0.00%	189.0667	14482.83	0.0130545	100.00%	0.00%
14	IMC III	606.2334	56122.7	0.0108019	100.00%	0.00%	567.9667	45002.63	0.0126207	100.00%	0.00%	189.0667	14482.83	0.0130545	100.00%	0.00%

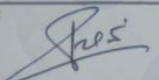
Lampiran 20 Nilai *Reduce Speed Losses* Pada Bulan Mei – Juli

No	Komponen	Mei					Juni					Juli				
		<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Theoretical Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Reduced Speed Losses</i> (%)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Theoretical Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Reduced Speed Losses</i> (%)	<i>Processed Amount</i> (Ton)	<i>Theoretical Cycle Time</i> (Jam/Ton)	<i>Operating Time</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Reduced Speed Losses</i> (%)
1	Meja Tebu	7525.27	0.010	211	216	64.24%	17458.3	0.010	381.050	393.217	54.28%	62939.06	0.010	703.734	744	13.38%
2	<i>Cane Leveler</i>	7525.27	0.010	211	216	64.24%	17458.3	0.010	381.050	393.217	54.28%	62939.06	0.010	706.117	744	13.70%
3	<i>Cane Carrier I</i>	7525.27	0.010	211	216	64.24%	17458.3	0.010	381.050	393.217	54.28%	62939.06	0.010	706.117	744	13.70%
4	<i>Cane Carrier II</i>	7525.27	0.010	211	216	64.24%	17458.3	0.010	381.050	393.217	54.28%	62939.06	0.010	706.117	744	13.70%
5	<i>Cane Knife I</i>	7525.27	0.010	211	216	64.24%	17458.3	0.010	376.434	393.217	53.11%	62939.06	0.010	701.500	744	13.08%
6	<i>Cane Knife II</i>	7525.27	0.010	211	216	64.24%	17458.3	0.010	381.050	393.217	54.28%	62939.06	0.010	706.117	744	13.70%
7	<i>Unigrator</i>	7525.27	0.010	211	216	64.24%	17458.3	0.010	381.050	393.217	54.28%	62939.06	0.010	706.117	744	13.70%
8	Gilingan I	7525.27	0.010	211	216	64.24%	17458.3	0.010	381.050	393.217	54.28%	62939.06	0.010	703.884	744	13.40%
9	Gilingan II	7525.27	0.010	211	216	64.24%	17458.3	0.010	381.050	393.217	54.28%	62939.06	0.010	704.450	744	13.47%
10	Gilingan III	7525.27	0.010	211	216	64.24%	17458.3	0.010	381.050	393.217	54.28%	62939.06	0.010	706.117	744	13.70%
11	Gilingan IV	7525.27	0.010	211	216	64.24%	17458.3	0.010	381.050	393.217	54.28%	62939.06	0.010	706.117	744	13.70%
12	IMC I	7525.27	0.010	211	216	64.24%	17458.3	0.010	381.050	393.217	54.28%	62939.06	0.010	701.767	744	13.11%
13	IMC II	7525.27	0.010	211	216	64.24%	17458.3	0.010	381.050	393.217	54.28%	62939.06	0.010	706.117	744	13.70%
14	IMC III	7525.27	0.010	211	216	64.24%	17458.3	0.010	381.050	393.217	54.28%	62939.06	0.010	706.117	744	13.70%

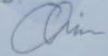
Lampiran 21 Nilai *Reduce Speed Losses* Pada Bulan Agustus – Oktober

No	Komponen	Agustus					September					Oktober				
		Processed Amount (Ton)	Theoretical Cycle Time (Jam/Ton)	Operating Time (Jam)	Loading Time (Jam)	Reduced Speed Losses (%)	Processed Amount (Ton)	Theoretical Cycle Time (Jam/Ton)	Operating Time (Jam)	Loading Time (Jam)	Reduced Speed Losses (%)	Processed Amount (Ton)	Theoretical Cycle Time (Jam/Ton)	Operating Time (Jam)	Loading Time (Jam)	Reduced Speed Losses (%)
1	Meja Tebu	56122.7	0.010	606.233	695.133	9.70%	45002.63	0.010	567.967	720	18.88%	14482.83	0.010	189.067	360	13.90%
2	Cane Leveler	56122.7	0.010	606.233	695.133	9.70%	45002.63	0.010	567.967	720	18.88%	14482.83	0.010	189.067	360	13.90%
3	Cane Carrier I	56122.7	0.010	604.850	693.75	9.52%	45002.63	0.010	567.967	720	18.88%	14482.83	0.010	189.067	360	13.90%
4	Cane Carrier II	56122.7	0.010	604.850	693.75	9.52%	45002.63	0.010	567.967	720	18.88%	14482.83	0.010	189.067	360	13.90%
5	Cane Knife I	56122.7	0.010	604.750	695.133	9.49%	45002.63	0.010	567.967	720	18.88%	14482.83	0.010	189.067	360	13.90%
6	Cane Knife II	56122.7	0.010	606.233	695.133	9.70%	45002.63	0.010	567.967	720	18.88%	14482.83	0.010	189.067	360	13.90%
7	Unigrator	56122.7	0.010	599.184	695.133	8.69%	45002.63	0.010	567.467	719.5	18.82%	14482.83	0.010	188.567	359.5	13.78%
8	Gilingan I	56122.7	0.010	597.867	686.767	8.60%	45002.63	0.010	567.967	720	18.88%	14482.83	0.010	189.067	360	13.90%
9	Gilingan II	56122.7	0.010	576.050	686.767	5.43%	45002.63	0.010	567.967	720	18.88%	14482.83	0.010	189.067	360	13.90%
10	Gilingan III	56122.7	0.010	597.867	686.767	8.60%	45002.63	0.010	567.967	720	18.88%	14482.83	0.010	189.067	360	13.90%
11	Gilingan IV	56122.7	0.010	606.233	695.133	9.70%	45002.63	0.010	567.967	720	18.88%	14482.83	0.010	189.067	360	13.90%
12	IMC I	56122.7	0.010	606.233	695.133	9.70%	45002.63	0.010	567.967	720	18.88%	14482.83	0.010	189.067	360	13.90%
13	IMC II	56122.7	0.010	606.233	695.133	9.70%	45002.63	0.010	567.967	720	18.88%	14482.83	0.010	189.067	360	13.90%
14	IMC III	56122.7	0.010	606.233	695.133	9.70%	45002.63	0.010	567.967	720	18.88%	14482.83	0.010	189.067	360	13.90%


Lampiran 22 Kuisoner *Fishbone* Diagram

Lembar Analysis Diagram Fishbone			
Masalah Utama: UNIGrator	Tanggal: 31-07-2019		
Responden: M. Malik	Faktor	Man Power <input type="checkbox"/>	Material <input checked="" type="checkbox"/>
Jabatan: Koki Gd.ingan		Metode <input type="checkbox"/>	Mechine <input type="checkbox"/>
TTD: 		Lingkungan <input type="checkbox"/>	
Masalah: Hammer tip sering lepas			

Lampiran 23 Kuisoner *Fishbone* Diagram

Lembar Analisis Diagram Fishbone							
Masalah Utama Humer Unigrator	Tanggal: 31-07-2019						
Responden: Anir	Faktor	Man Power	<input type="checkbox"/>	Material	<input checked="" type="checkbox"/>	Lingkungan	<input checked="" type="checkbox"/>
Jabatan: Operator Gilingan		Metode	<input type="checkbox"/>	Mechine	<input checked="" type="checkbox"/>		
TTD: 							
Masalah: Kecar, Korosi, Humer Patch							

Lampiran 24 Kuisoner *Fishbone* Diagram

Lembar Analisis Diagram Fishbone			
Masalah Utama: Hammer putus	Tanggal: 31-08-2019		
Responden: Aldo y	Faktor	Man Power <input type="checkbox"/>	Material <input checked="" type="checkbox"/>
Jabatan: AssMan Teknik		Metode <input type="checkbox"/>	Mechine <input type="checkbox"/>
TTD: 		Lingkungan <input type="checkbox"/>	
Masalah: Aus, karena Pemakaian.			

Lampiran 25 Evaluasi Giling

LAPORAN EVALUASI GILING

PERIODE : X (01 - 15 OKTOBER 2018)
PG : WONOLANGAN

NO.	URAIAN	TAHUN INI		TAHUN LALU S/D PER INI	RKO / SASARAN	RKAP	PROSENTASE	
		PER INI	S/D PER INI				RKO/ SASARAN	RKAP
IL GILINGAN								
1	Kec. Giling Excl. (Ton)	2.500,0	2.500,0		2500	2500	100	100
2	Kec. Giling Incl. Tanpa Hari Raya (Ton)	925.8	1,697.7		2375	2375	71.48126316	71.48126316
3	Kec. Giling Incl. Hari Raya (Ton)	925.8	1,575.4		2375	2375	66.33263158	66.33263158
4	% Jam Berhenti A tanpa Hari Raya (Luar)	107.39	25.36				#DIV/0!	#DIV/0!
5	% Jam Berhenti A dengan Hari Raya (Luar)	107.39	39.94				#DIV/0!	#DIV/0!
6	% Jam Berhenti B(Dalam)	15.14	19.91				#DIV/0!	#DIV/0!
7	Jam Berhenti % Jam Giling	122.53	45.27				#DIV/0!	#DIV/0!
8	Nira mentah % tebu	101.26	102.13				#DIV/0!	#DIV/0!
9	Imbibisi % Sabut	247	247				#DIV/0!	#DIV/0!
10	HPB I	68,0	67,9		62,2	62,2	109,1639871	109,1639871
11	HPB Total	93,0	93,2		91,5	91,5	101,8579235	101,8579235
12	HPG	94,3	94,2		92,5	92,5	101,7945946	101,7945946
13	HPG 12.5	93,4	92,9				#DIV/0!	#DIV/0!
14	Pol Ampas	2,41	2,52		2,5	2,5	100,8	100,8
15	% Bahan Kering Ampas	48,00	49,41		49	50	100,8367347	98,82
16	Sabut % tebu	11,00	11,09		12	12	92,41666667	92,41666667
17	PSHK	96,9	96,7		96,5	96,5	100,2072539	100,2072539
18	Nira Asli Hilang % Sabut	49,2	52,2		50	50	104,4	104,4
19	Efisiensi Gilingan	90,00	90,12		88,3	88,3	102,0611552	102,0611552
20	BBA (Ton)	600,89	3649,7					
21	Uap % tebu	0,54	0,52		0,54	0,54		

df

Lampiran 26 Jam Berhenti A

JAM BERHENTI A GILING 2018
PABRIK GULA WONOLANGAN

Start giling : tel.23 Mei 2018 jam 19.35 wib 146 hari
Stop Giling : tel.15 Okt 2018 jam 07.20 wib

PERIODE	JAM BERHENTI	TANGGAL	JAM BERHENTI (MENIT)	KETERANGAN JAM BERHENTI
I - 23 Mei s.d 31 Mei 2018	A1		0	
	A2		0	
	A3	23 Mei 2018	234	PLN Padam
		28 Mei 2018	452	PLN Padam
		JUMLAH	686	
	A4		0	
	A5		0	
	A6		0	
	TOTAL		686	
II - 01 Juni s.d 15 Juni 2018	A1		0	
	A2		0	
	A3	04 Juni 2018	480	PLN Padam
		08 Juni 2018	125	PLN Padam
		JUMLAH	605	
	A4		0	
	A5	08 Juni 2018	90	Tebu cacahan slip di meja tebu
		JUMLAH	90	
	A6	11 Juni 2018	1440	Persiapan Libur Hari Raya Idul Fitri 1439 H
		12 Juni 2018	1440	Libur Hari Raya Idul Fitri 1439 H
	13 Juni 2018	1440	Libur Hari Raya Idul Fitri 1439 H	
	14 Juni 2018	1440	Libur Hari Raya Idul Fitri 1439 H	
	15 Juni 2018	1440	Libur Hari Raya Idul Fitri 1439 H	
	JUMLAH	7200		
	TOTAL		7895	
III - 16 Juni s.d 30 Juni 2018	A1		0	
	A2		0	
	A3	25 Juni 2018	60	PLN padam
		JUMLAH	60	
	A4	29 Juni 2018	120	Air injeksi kecil
		30 Juni 2018	120	Air injeksi kecil
		JUMLAH	240	
	A5	27 Juni 2018	120	Pilkada
		28 Juni 2018	280	Lori gelok
		JUMLAH	400	
	A6	16 Juni 2018	1440	Libur Hari Raya Idul Fitri 1439 H
		17 Juni 2018	1440	Libur Hari Raya Idul Fitri 1439 H
		18 Juni 2018	1440	Libur Hari Raya Idul Fitri 1439 H
		19 Juni 2018	1440	Libur Hari Raya Idul Fitri 1439 H
		20 Juni 2018	1440	Libur Hari Raya Idul Fitri 1439 H
		21 Juni 2018	1440	Libur Hari Raya Idul Fitri 1439 H
		22 Juni 2018	1440	Libur Hari Raya Idul Fitri 1439 H
	23 Juni 2018	1440	Libur Hari Raya Idul Fitri 1439 H	
	24 Juni 2018	887	Start giling libur hari raya jam 12.15 wib	
	JUMLAH	12407		
	TOTAL		13107	
IV - 01 Juli s.d 15 Juli 2018	A1		0	
	A2		0	
	A3	06 Juli 2018	130	PLN padam
		08 Juli 2018	54	PLN padam
		JUMLAH	184	
	A4	01 Juli 2018	120	Air injeksi kecil
		04 Juli 2018	57	Air injeksi surut
		05 Juli 2018	100	Air injeksi kecil
		07 Juli 2018	130	Air injeksi kecil
		JUMLAH	407	
	A5	02 Juli 2018	105	Tebu dipancing ambrol
		03 Juli 2018	99	tebu ambrol
		05 Juli 2018	120	Tebu dipancing ambrol
		08 Juli 2018	161	Seling tebu dikait putus
		09 Juli 2018	57	Air injeksi kecil
		10 Juli 2018	60	Tebu dipancing ambrol,lori anjlok
		11 Juli 2018	68	Tebu ambrol
	12 Juli 2018	78	Lori gelokdi ban loading	
	13 Juli 2018	50	Tebu dipancing ambrol	
	JUMLAH	768		
	A6		0	
	TOTAL		1359	

**JAM BERHENTI A GILUNG 2018
PABRIK GULA WONOLANGAN**

Start giling : tgl.23 Mei 2018 jam 19.35 wib 146 hari
Stop Giling : tgl.15 Okt 2018 jam 07.20 wib

PERIODE	JAM BERHENTI	TANGGAL	JAM BERHENTI (MENIT)	KETERANGAN JAM BERHENTI
V 15 Juli s.d 31 Juli 2018	A1		0	
	A2		0	
	A3	27 Juli 2018	78	PLN padam
		JUMLAH	78	
	A4		0	
	A5	16 Juli 2018	60	Tebu dipancing ambrol
		18 Juli 2018	58	Lori di ban loading anjlok
		19 Juli 2018	170	Tebu dipancing ambrol
		20 Juli 2018	54	Lori anjlok,tebu dipancing ambrol
		21 Juli 2018	60	Lori anjlok
		22 Juli 2018	57	Lori anjlok
		23 Juli 2018	51	Tebu dipancing ambrol
		24 Juli 2018	60	Seling truktebu putus
		25 Juli 2018	48	Lori anjlok
		26 Juli 2018	54	Lori anjlok
		29 Juli 2018	30	Tebu ambrol
		30 Juli 2018	48	Air injeksi surut
	31 Juli 2018	179	Air injeksi surut	
	JUMLAH	929		
A6		0		
	TOTAL	1007		
VI 1. August s.d 15 August 2018	A1		0	
	A2		0	
	A3		0	
	A4	01 Agustus 2018	41	Air injeksi surut
		08 Agustus 2018	87	Air injeksi surut
		11 Agustus 2018	181	Air injeksi surut
		12 Agustus 2018	182	Air injeksi surut
		13 Agustus 2018	170	Air injeksi surut
		14 Agustus 2018	50	Air injeksi surut
		15 Agustus 2018	204	Air injeksi surut
		JUMLAH	915	
	A5	02 Agustus 2018	60	Tebu dikali ambrol
		03 Agustus 2018	112	Lori anjlok di ban apor,tebu dipancing ambrol
		04 Agustus 2018	174	Tebu dipancing ambrol
		06 Agustus 2018	60	Lori anjlok
		JUMLAH	406	
	A6		0	
	TOTAL	1323		
VII 5 August s.d 31 August 2018	A1	27 Agustus 2018	834	Penyesuaian pasok tebu
		JUMLAH	834	
	A2		0	
	A3	30 Agustus 2018	158	PLN padam
		JUMLAH	158	
	A4	17 Agustus 2018	100	Air injeksi surut
		24 Agustus 2018	188	Air injeksi surut
		25 Agustus 2018	399	Air injeksi surut
		26 Agustus 2018	200	Air injeksi surut
		28 Agustus 2018	188	Air injeksi surut
		29 Agustus 2018	100	Air injeksi surut
		31 Agustus 2018	284	Air injeksi surut
		JUMLAH	1459	
	A5	16 Agustus 2018	139	Tebu dipancing ambrol
		17 Agustus 2018	70	Tebu dipancing ambrol
		18 Agustus 2018	170	Salah lori anjlok
		19 Agustus 2018	170	Tebu dipancing ambrol, lori anjlok diban loading
		20 Agustus 2018	173	Tebu dipancing ambrol, lori anjlok diban loading
		24 Agustus 2018	200	Tebu dipancing ambrol,lori anjlok di ban loading
		26 Agustus 2018	164	Tebu ambrol
		28 Agustus 2018	100	Tebu ambrol
		29 Agustus 2018	184	Tebu ambrol
		30 Agustus 2018	100	Air injeksi surut
		JUMLAH	1470	
	A6	21 Agustus 2018	532	Tebu habis,Hari Raya Idul Adha 1439 H
		22 Agustus 2018	1440	PDG Hari Raya Idul Adha 1439H
		23 Agustus 2018	960	PDG Hari Raya Idul Adha 1439H
		JUMLAH	2932	

**JAM BERHENTI A GILING 2018
PABRIK GULA WONOLANGAN**

Start giling : tgl.23 Mei 2018 jam 19.35 wib 146 hari
 Stop Giling : tgl.15 Okt 2018 jam 07.20 wib

PERIODE	JAM BERHENTI	TANGGAL	JAM BERHENTI (MENIT)	KETERANGAN JAM BERHENTI	
VIII 11 Sept. s.d 15 Sept. 2018	A1	03 September 2018	997	Penyesuaian pasok tebu	
		04 September 2018	400	Penyesuaian pasok tebu	
		11 September 2018	144	Penyesuaian pasok tebu (PPT)	
		12 September 2018	200	Penyesuaian pasok tebu (PPT)	
		13 September 2018	200	Penyesuaian pasok tebu (PPT)	
		14 September 2018	371	Penyesuaian pasok tebu (PPT)	
		15 September 2018	150	Penyesuaian pasok tebu (PPT)	
		JUMLAH	2462		
		A2	0		
		A3	05 September 2018	372	PLN padam
			JUMLAH	372	
		A4	01 September 2018	150	Air injeksi surut
			02 September 2018	232	Air injeksi surut
			07 September 2018	150	Air injeksi surut
			08 September 2018	150	Air injeksi surut
	09 September 2018		150	Air injeksi surut	
	10 September 2018		150	Air injeksi surut	
	11 September 2018		100	Air injeksi surut	
	12 September 2018		159	Air injeksi surut	
	13 September 2018		170	Air injeksi surut	
	15 September 2018		135	Air injeksi surut	
JUMLAH	1546				
A5	01 September 2018	125	Tebu lori anjlok		
	02 September 2018	200	Tebu lori anjlok		
	07 September 2018	106	Tebu lori anjlok		
	08 September 2018	139	Lori anjlok		
	09 September 2018	149	Tebu lori anjlok		
	10 September 2018	127	Tebu ambrol		
	11 September 2018	100	Lori anjlok		
JUMLAH	946				
A6	0				
TOTAL	5326				
IX 15 Sept. s.d 30 Sept. 2018	A1	23 September 2018	180	Penyesuaian pasok tebu (PPT)	
		24 September 2018	400	Penyesuaian pasok tebu (PPT)	
		25 September 2018	432	Penyesuaian pasok tebu (PPT)	
		26 September 2018	195	Penyesuaian pasok tebu (PPT)	
		29 September 2018	194	Penyesuaian pasok tebu (PPT)	
		30 September 2018	193	Penyesuaian pasok tebu (PPT)	
		JUMLAH	1594		
		A2	0		
		A3	16 September 2018	248	PLN padam
			17 September 2018	336	PLN padam
	JUMLAH	584			
	A4	18 September 2018	150	Air injeksi surut	
		19 September 2018	165	Air injeksi surut	
		20 September 2018	166	Air injeksi surut	
		21 September 2018	165	Air injeksi surut	
		22 September 2018	165	Air injeksi surut	
		23 September 2018	200	Air injeksi surut	
		27 September 2018	184	Air injeksi surut	
		28 September 2018	195	Air injeksi surut	
		29 September 2018	150	Air injeksi surut	
		30 September 2018	150	Air injeksi surut	
		JUMLAH	1690		
		A5	18 September 2018	134	Lori anjlok (tebu ambrol)
	19 September 2018		150	Tebu ambrol	
	20 September 2018		150	Tebu ambrol	
	21 September 2018		150	Tebu dipancing ambrol	
	27 September 2018		150	Tebu ambrol	
	28 September 2018		150	Lori anjlok di ban loading,tebu dipancing ambrol,jalur lori terhalang truk	
	JUMLAH	884			
	A6	0			
	TOTAL	4752			

JAM BERHENTI A GILING 2018
PABRIK GULA WONOLANGAN

Start giling : tgl.23 Mei 2018 jam 19.35 wib 146 hari
Stop Giling : tgl.15 Okt 2018 jam 07.20 wib

PERIODE	JAM BERHENTI	TANGGAL	JAM BERHENTI (MENIT)	KETERANGAN JAM BERHENTI	
X 01 Okt. s.d 15 Okt. 2018	A1	03 Oktober 2018	266	PPT	
		05 Oktober 2018	1257	PPT	
		06 Oktober 2018	400	PPT	
		07 Oktober 2018	455	PPT	
		08 Oktober 2018	524	Tunggu tebu	
		09 Oktober 2018	1440	Tunggu tebu	
		10 Oktober 2018	749	Tunggu tebu	
		11 Oktober 2018	1094	Penyesuaian pasok tebu	
		12 Oktober 2018	785	Tunggu tebu	
		13 Oktober 2018	1440	Tunggu tebu	
		14 Oktober 2018	789	Penyesuaian pasok tebu	
		15 Oktober 2018	-	-	
		JUMLAH		9199	
	A2			0	
	A3	06 Oktober 2018	58	58	PLN padam
		JUMLAH		58	
	A4	01 Oktober 2018	194	194	Air injeksi surut
		02 Oktober 2018	150	150	Air injeksi surut
		04 Oktober 2018	200	200	Air injeksi surut
		JUMLAH		544	
	A5	01 Oktober 2018	150	150	Tebu ambrol
		02 Oktober 2018	163	163	Tebu ambrol
		04 Oktober 2018	200	200	Lori anjlok
		JUMLAH		513	
	A6			0	
		TOTAL		10314	

JUMLAH TOTAL STOP A : 52.620 MENIT
TANPA HARI RAYA 30.081 MENIT

Mengetahui,


TEGUH ARIEFIA, G. ST. MSM
Manajer Teknik

Lampiran 26 Jam Berhenti B

JAM BERHENTI B GILING 2018
PABRIK GULA WONOLANGAN

Start giling : tgl.23 Mei 2018 jam 19.35 wib
Stop Giling : tgl.15 Okt 2018 jam 07.20 wib

146 hari

PERIODE	JAM BERHENTI	STASIUN	TANGGAL	JAM BERHENTI (MENIT)	KETERANGAN JAM BERHENTI	
I 23 Mei s.d 31 Mei 2018	B1	KETEL	24 Mei 2018	297	KCC A carry over	
			JUMLAH	297		
	LISTRIK			24 Mei 2018	900	TA SNM trip 3X
				25 Mei 2018	1329	TA SNM Trip (sudu turbin lepas)
				26 Mei 2018	1440	Perbaikan Turbin
				27 Mei 2018	1351	Lanjut Perbaikan Turbin
				JUMLAH	5020	
	GILANGAN				0	
				JUMLAH	0	
	P.TENGAH				0	
				JUMLAH	0	
	PUTERAN				0	
				JUMLAH	0	
	TOTAL JB B1				5317	
	B2			23 Mei 2018	300	penyesuaian awal giling
				TOTAL JB B2	300	
	B3			29 Mei 2018	595	Menaikkan tekanan UBA
30 Mei 2018				549	Ne penuh,Ube rendah	
31 Mei 2018				163	Ne penuh,Ube rendah	
TOTAL JB B3				1307		
JUMLAH TOTAL JB B PERIODE I				8934		
II 01 Juni s.d 15 Juni 2018	B1	KETEL		0		
			JUMLAH	0		
			LISTRIK			02 Juni 2018
		200				Turbin trip
	JUMLAH	592				
	GILANGAN				0	
				JUMLAH	0	
	P.TENGAH			10 Juni 2018	115	Pompa NM tertimbang trip
				JUMLAH	115	
	PUTERAN				0	
				JUMLAH	0	
	TOTAL JB B1				707	
	B2			05 Juni 2018	501	NK penuh
				06 Juni 2018	386	NK penuh
				08 Juni 2018	142	NK penuh
				09 Juni 2018	346	NE penuh
				10 Juni 2018	120	NK penuh
	TOTAL JB B2	1495				
	B3			01 Juni 2018	513	NK Penuh, Pompa NK tidak tarik
					300	NK penuh
				03 Juni 2018	676	NK Penuh
					121	NK penuh
				07 Juni 2018	277	Bearing motor CK1 terbakar, rebu jubel di CK1
10 Juni 2018				84	Gangguan Eva No.6(valve uni bocor)	
TOTAL JB B3	1971					
JUMLAH TOTAL JB B PERIODE II				4178		

JAM BERHENTI B GILING 2018
PABRIK GULA WONOLANGAN

Start giling : 1gl.23 Mei 2018 jam 19.35 wib
Stop Giling : 1gl.15 Okt 2018 jam 07.20 wib

146 hari

PERIODE	JAM BERHENTI	STASUN	TANGGAL	JAM BERHENTI (MENIT)	KETRANGAN JAM BERHENTI			
V	16 Juli s.d 31 Juli 2018	B1	KETEL	28 Juli 2018	341	Pengelasan KCC B (bocor)		
			JUMLAH		341			
			LISTRK	16 Juli 2018	431	Gangguan governor TA ebara		
					17 Juli 2018	100	Turbin trip 2x	
					18 Juli 2018	172	Turbin trip	
		JUMLAH		795				
		GILANGAN	17 Juli 2018	81	Lat rantai IMC (kupingan cakar)			
					180	Rantai fooding roll No.1 putus		
		JUMLAH		261				
		P.TENGAH	20 Juli 2018	100	EM pengaduk mud mixer terbakar			
					23 Juli 2018	185	Gangguan pompa NM tersulfir	
		JUMLAH		285				
		PUTERAN	27 Juli 2018	100	Kabel power puteran korolet			
		JUMLAH		100				
		TOTAL JB B1		1890				
		B2			20 Juli 2018	60	NE penuh	
					22 Juli 2018	153	NK / NE penuh	
					22 Juli 2018	169	Penyesuaian kapasitas giling	
					24 Juli 2018	143	Gangguan vs motor Meja Tebu	
					27 Juli 2018	134	Rantai formilil gilingan 1 putus	
					28 Juli 2018	400	Perbaikan pesgerak scraper STC	
					26 Juli 2018	161	NE mubai	
					29 Juli 2018	112	NE penuh	
					30 Juli 2018	80	NE penuh	
			TOTAL JB B2		1412			
			B3			29 Juli 2018	100	Ube rendah
					30 Juli 2018	64	Ube rendah	
		TOTAL JB B3			164			
		JUMLAH TOTAL JB B PERIODE V				3266		
		VI	01 Juli s.d 15 April 2018	B1	KETEL		0	
					JUMLAH		0	
					LISTRK		0	
				JUMLAH		0		
GILANGAN	03 Agustus 2018			334	Poros pulley UG patah			
	05 Agustus 2018			222	Perbaikan skraper gil No.2,			
	07 Agustus 2018			358	Ampas jube di DC, Preventive maintenance resetting gil 1.2.3&4			
	08 Agustus 2018			261	Ganti skraper gil.2			
	09 Agustus 2018			415	Skraper gil.2 putus (dijumping mulai pukul 03.00)			
	10 Agustus 2018			411	Lapis jumping gil.2			
	14 Agustus 2018			144	Preventive maintenance gilingan			
JUMLAH				2145				
P.TENGAH	01 Agustus 2018			124	Preventive maintenance check nozzle kondensor PM			
JUMLAH				124				
PUTERAN				0				
JUMLAH				0				
TOTAL JB B1				2269				
B2					02 Agustus 2018	100	NE penuh	
					06 Agustus 2018	100	NE penuh	
	05 Agustus 2018			200	Jaringan internet DCS putus			
TOTAL JB B2				400				
B3					02 Agustus 2018	97	Ube Rendah	
					06 Agustus 2018	83	Preventative maintenance pengecekan rantai conveyor	
TOTAL JB B3				180				
JUMLAH TOTAL JB B PERIODE VI				2669				

JAM BERHENTI B GILING 2018
PABRIK GULA WONOLONGAN

Start giling : 14.23 Mei 2018 jam 13.35 wib 146 hari
Stop Giling : 14.15 Okt 2018 jam 07.20 wib

PERIODE	JAM BERHENTI	STASUN	TANGGAL	JAM BERHENTI (MENIT)	KETERANGAN JAM BERHENTI	
VII	01 April s.d 31 April 2018	B1	KETEL	0		
			JUMLAH	0		
			LISTRIK	30 Agustus 2018	258	Turbin SNM trip
			JUMLAH	258		
			GLINGAN	16 Agustus 2018	89	Resetting awal UK, pisau CK potah
			JUMLAH	89		
			P.TENGAH		0	
			JUMLAH	0		
			PUTERAN		0	
			JUMLAH	0		
			TOTAL JB B1		347	
			B2	16 Agustus 2018	50	DKS error 2x
			TOTAL JB B2		50	
			B3		0	
	TOTAL JB B3		0			
	JUMLAH TOTAL JB B PERIODE VII		407			
VIII	01 Sept s.d 31 Sept 2018	B1	KETEL	0		
			JUMLAH	0		
			LISTRIK		0	
			JUMLAH	0		
			GLINGAN		0	
			JUMLAH	0		
			P.TENGAH	05 September 2018	377	Gangguan pengaduk STC
				06 September 2018	1162	Gangguan STC
			JUMLAH	1539		
			PUTERAN	10 September 2018	360	Perbaikan As Talgo (putus)
			JUMLAH	360		
			TOTAL JB B1		1899	
			B2		0	
			TOTAL JB B2		0	
	B3		0			
	TOTAL JB B3		0			
	JUMLAH TOTAL JB B PERIODE VIII		1899			
IX	01 Sept s.d 30 Sept 2018	B1	KETEL	0		
			JUMLAH	0		
			LISTRIK	26 September 2018	318	Gangguan valve induk suplese, turbin trip
			JUMLAH	318		
			GLINGAN	16 September 2018	30	Preventive maintenance cek unigrator
			JUMLAH	30		
			P.TENGAH		0	
			JUMLAH	0		
			PUTERAN		0	
			JUMLAH	0		
			TOTAL JB B1		348	
			B2		0	
			TOTAL JB B2		0	
			B3		0	
	TOTAL JB B3		0			
	JUMLAH TOTAL JB B PERIODE IX		348			

JAM BERHENTI B GILJING 2018
PABRIK GULA WONOLANGAN

Start giling : tgl.23 Mei 2018 jam 19.35 wib
Stop giling : tgl.15 Okt 2018 jam 07.20 wib

146 hari

PERIODE	JAM BERHENTI	STASIUN	TANGGAL	JAM BERHENTI (MENIT)	KETERANGAN JAM BERHENTI
A 01 Okt. s.d 15 Okt. 2018	B1	KETEL		0	
			JUMLAH	0	
		LISTRIK	01 Oktober 2018	60	Gangguan turbin
			JUMLAH	60	
		GILJINGAN			
			JUMLAH	0	
		P.TENGAH	02 Oktober 2018	60	Gangguan dapur beferang
			07 Oktober 2018	450	Gangguan valve injeksi evaporator, ganti worm wheel STC
			JUMLAH	510	
		PUTERAN			
			JUMLAH	0	
			TOTAL JB B1	570	
	B2				
			TOTAL JB B2	0	
B3		03 Oktober 2018		PDG	
		TOTAL JB B3	0		
		JUMLAH TOTAL JB B PERIODE DI	570		

JUMLAH TOTAL JB B PERIODE 24.751

Mengetahui,

TEGUH ARIEFIA G. ST, MSM
Manajer Teknik

Lampiran 27 Surat Keterangan Kevalidan Data

