

**ANALISIS EFEKTIFITAS PREVENTIVE MAINTENANCE
PADA MESIN MANILA CUTTING DI PT TDK ELECTRONIC
BATAM**

SKRIPSI



Oleh:

Jefrinaldi

160410031

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PUTERA BATAM

2022

**ANALISIS EFEKTIFITAS PREVENTIVE MAINTENANCE
PADA MESIN MANILA CUTTING DI PT TDK ELECTRONIC
BATAM**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**



Oleh:

Jefrinaldi

160410031

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2022**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan dibawah ini penulis:

Nama : Jefrinaldi
NPM : 160410031
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa "Skripsi" yang penulis buat dengan judul "

"ANALISIS EFEKTIFITAS PREVENTIVE MAINTENANCE PADA MESIN MANILA CUTTINGDI PT TDK ELECTRONIC BATAM"

ialah hasil karya sendiri dan bukan "duplikasi" dari karya orang lain. Sepengetahuan penulis, didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, penulis bersedia naskah skripsi ini digugurkan dan gelar sarjana yang penulis peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undang yang berlaku.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 09 Agustus 2022



Jefrinaldi
160410031

**ANALISIS EFEKTIFITAS PREVENTIVE MAINTENANCE
PADA MESIN MANILA CUTTING DI PT TDK ELECTRONIC
BATAM**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

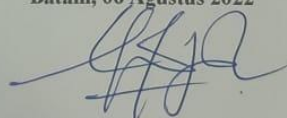
Oleh:

JeFrinaldi

160410031

**Telah di setujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 06 Agustus 2022



GANDA SIRAIT, S.Si., M.Si.

PEMBIMBING

ABSTRAK

Alur produksi yang lancar merupakan suatu hal yang wajib bagi sistem produksi perusahaan untuk menjaga stabilitas perusahaan. Perawatan mesin menjadi hal yang paling penting untuk memastikan kelancaran produksi. Mesin dan peralatan yang dipakai oleh produksi memerlukan perawatan yang teratur dan tepat. Dalam proses produksinya, mesin *manila cutting* yang digunakan mengalami dua jenis perawatan yang berbeda. Mesin pertama mendapatkan secara terjadwal sedangkan mesin kedua tidak, perbedaan perlakuan ini menyebabkan tingginya perbedaan *downtime* mesin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengatuh nilai efisiensi dan OEE dari kedua mesin. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah OEE (*Overall Equipment Effectiveness*). Data yang dipakai adalah data output total produksi, data produk cacat, dan data *downtime* mesin. Hasil perhitungan menggunakan OEE menunjukkan bahwa mesin yang tidak mendapatkan perawatan terjadwal tidak ada satupun nilai OEEnya melewati batas internasional dengan nilai tertinggi yaitu 76,10% dibulan Agustus dan nilai terendah terdapat pada bulan Januari dengan nilai OEE 75,17%. Mesin *manila cutting* yang mendapatkan perawatan terjadwal, semua nilai OEEnya melewati standar OEE internasional dengan nilai OEE tertinggi 89,87% dibulan Oktober dan terendah yaitu 87,52% terdapat pada bulan Desember. Perbandingan nilai OEE mesin *manila cutting* yang mendapat perawatan yang terjadwal dengan yang tidak mendapat perawatan terjadwal yaitu rata-rata 12-13% tiap bulan.

Kata Kunci: Efektifitas, OEE, Efisiensi.

ABSTARCT

A smooth production flow is a must for the factory's production system to maintain company stability. Do maintenance for machine is the most important thing to ensure smooth production. Machines and equipment used by production require regular and proper maintenance. In the production process, a manila cutting machine used undergoes two different types of maintenance. The first machine gets on schedule basis while the second machine does not, this difference in treatment causes a high difference in machine downtime. The purpose of this study was to determine the efficiency and OEE values of the two machines. For methods used in this research is OEE (Overall Equipment Effectiveness). The data used are total production output data, defect product data, and machine downtime data. The results of calculations using OEE show that machine that do not get scheduled maintenance have none of their OEE values passed the international limit for OEE with the highest value being 76,10% in August and the lowest value being in January with an OEE value of 75,17%. For manila cutting machine that gets scheduled maintenance, all of its OEE value was passed international OEE standard with highest OEE value of 89,87% in October and the lowest of 87,52% in December. Comparison of the OEE value of manila cutting machines that get scheduled maintenance with those that don't get scheduled maintenance is an average 12-13% per months.

Kata Kunci: *:Effectiveness, OEE, Efficiency.*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segara rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Nur Elfi Husda, S.Kom., M.Si. selaku Rektor Universitas Putera Batam;
2. Bapak Welly Sugiarto, S.T., M.M. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Putera Batam;
3. Ibu Nofriani Fajrah S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam;
4. Bapak Ganda Sirait S.T., M.Si.. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam;
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
6. Kedua Orang Tua dan keluarga yang telah banyak memberikan dorongan moril dan doanya sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan;
7. Teman-teman mahasiswa Teknik Industri angkatan 2016 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak memberikan saran dan bantuan dalam menyelesaikan Skripsi ini;
8. HR, Supervisor, dan Departemen Tooling PT TDK Electronics Batam yang sudah mengizinkan dan membantu saya untuk melakukan penelitian di PT TDK Electronics Batam;
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberi dukungan dalam penelitian Skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan berkat dan kasih-Nya, Amin.

Batam, 06 Agustus 2022

A handwritten signature in blue ink on a grey rectangular background. The signature is stylized and appears to be 'Jerfinaldi'.

Jerfinaldi

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR RUMUS	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat penelitian	4
1.6.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.6.2 Manfaat Praktisi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Dasar	5
2.1.1 Definisi <i>Preventive Maintenance</i>	5
2.1.2 Tujuan <i>Preventive Maintenance</i>	6
2.1.3 <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>	7
2.1.4 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	7
2.1.5 <i>Six Big Losses</i>	10
2.2 Penelitian Terdahulu.....	13
2.3 Kerangka Berfikir	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Desain Penelitian	16

3.2	Variabel Penelitian.....	17
3.3	Populasi dan Sampel.....	17
3.3.1	Populasi	17
3.3.2	Sampel	17
3.4	Teknik Pengumpulan Data	17
3.5	Metode Analisis Data.....	19
3.6	Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	20
3.6.1	Lokasi Penelitian	20
3.6.2	Jadwal Penelitian	20
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1	Profil Perusahaan.....	21
4.1.1	Profil PT TDK Electronics Batam.....	21
4.1.2	Profil Mesin	22
4.2	Hasil Penelitian.....	22
4.2.1	Pengumpulan Data.....	22
4.2.2	Pengolahan Data Mesin <i>Manila Cutting</i> Perawatan Tak Terjadwal.....	24
4.3	Pembahasan	36
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran	39
	DAFTAR PUSTAKA.....	41
	LAMPIRAN.....	45
	Daftar Riwayat Hidup.....	45
	Surat Keterangan Penelitian.....	46
	Surat Balasan Izin Penelitian	47
	Hasil Turnitin Skripsi.....	48
	Data Penelitian	49

DAFTAR RUMUS

Rumus 3. 1 Rumus Availability	19
Rumus 3. 2 Rumus Performance.....	19
Rumus 3. 3 Rumus Quality	19
Rumus 3. 4 Rumus OEE	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Desain Penelitian	16
--	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Nilai OEE.....	10
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	13
Tabel 2. 3 Kerangka Berfikir.....	15
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian Tahun 2022.....	20
Tabel 4. 1 Hasil Pengamatan Mesin Manila Cutting.....	23
Tabel 4. 2 Data Available time, Set-up Time, dan Downtime	24
Tabel 4. 3 Nilai Availability Rate Agustus 2021 - Januari 2022.....	25
Tabel 4. 4 Nilai Performance Rate Agustus 2021 - Januari 2022	26
Tabel 4. 5 Nilai Perhitungan Quality Rate Agustus 2021 - Januari 2022	28
Tabel 4. 6 Nilai Perhitungan OEE Agustus 2021 - Januari 2022	29
Tabel 4. 7 Data Hasil Produksi Mesin Manila Cutting PerawatanTerjadwal.....	30
Tabel 4. 8 Data Available Time, Set-Up Time, dan Downtime	30
Tabel 4. 9 Nilai Availability Rate Perawatan Terjadwal.....	32
Tabel 4. 10 Nilai Performance Rate Perawatan Terjadwal	33
Tabel 4. 11 Nilai Perhitungan Quality Rate Perawatan Terjadwal	34
Tabel 4. 12 Nilai Perhitungan OEE Perawatan Terjadwal.....	35
Tabel 4. 13 Perbandingan Nilai OEE Mesin Manila Cutting	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alur produksi yang lancar merupakan suatu hal yang wajib bagi sistem produksi perusahaan untuk menjaga stabilitas produksi. Semua perusahaan akan selalu berusaha untuk melakukan pengembangan secara bertahap dan berlanjut di setiap sektor divisi yang dimiliki perusahaan. Pemegang peran penting dalam kelancaran proses produksi adalah divisi produksi dan *maintenance* yaitu guna memperhatikan kelancaran mesin. (P, Matondang, & Ishak, 2017).

Perawatan mesin menjadi hal yang paling penting untuk memastikan kelancaran produksi. Mesin yang mengalami kendala disaat proses produksi berlangsung akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas dari produk yang dihasilkan. Untuk menghindari terjadinya kendala atau kerusakan pada mesin disaat produksi, perusahaan biasanya akan melakukan usaha untuk menjaga dan merawat mesin dan perangkat lain yang dimiliki. Penggunaan peralatan dan mesin secara terus-menerus akan mengakibatkan kerusakan pada mesin, oleh karena itu dibutuhkan perawatan, pemeliharaan, dan pergantian komponen mesin secara teratur (Gemilang, 2018).

Suatu cara atau proses yang memberi keuntungan dalam hal meningkatkan efisiensi mesin dan peralatan dibutuhkan agar efisiensi produksi juga meningkat. Mesin dan peralatan yang dipakai oleh produksi memerlukan perawatan yang teratur dan tepat. Perusahaan harus dapat memakai metode yang tepat agar dapat

mengurangi kendala atau kerusakan pada mesin dan peralatan supaya produksi dapat beroperasi dengan optimal. Kinerja mesin memiliki andil besar dalam proses produksi, kerusakan mesin akan mempengaruhi dan dapat menurunkan produktifitas dari produksi. Penggunaa mesin secara terus – menerus tanpa berhenti akan mempengaruhi kinerja mesin (Nofriani Fajrah, 2018).

PT TDK Electronic Indonesia yang beralamat di Kawasan Industri Panbil, merupakan perusahaan yang bergerak dibidang eletronik. Perusahaan ini melakukan perakitan sensor yang memerlukan mesin *Manila Cutting* untuk proses produksi. Mesin *Manila Cutting* ini dipakai secara terus menerus tanpa berhenti dan tidak dilakukannya perawatan mesin secara teratur. Untuk itu tim dari devisi *maintenance* berencana melakukan *preventive maintenance* pada mesin *Manila Cutting*, namun karena padatnya jadwal produksi perawatan mesin sering tidak dilakukan sesuai dengan jadwal namun ketika terjadi kerusakan pada mesin.

Berdasarkan data *downtime* dan data *breakdown* mesin *Manila Cutting* selama periode Agustus 2021 sampai dengan Januari 2022. Ditemukan bahwa waktu *breakdown Manila Cutting* cukup tinggi, mencapai 1 jam dalam sehari selama periode waktu 6 bulan. Maka tim devisi *maintenance* berencana untuk mengajukan sistem perawatan mesin secara berkala seperti yang dilakukan pada mesin lain dikedung yang berbeda. Untuk itu penelitian ini dilakukan agar dilakukan perbandingan antara mesin yang mengalami perawatan mesin secara teratur sesuai jadwal dengan mesin yang tidak terjadwal. Perawatn mesin yang rutin dan terjadwal diharapkan dapat menurunkan tingkat *breakdown* pada mesin

sehingga perusahaan tidak mengabaikan pentingnya perawatan mesin secara rutin dan terjadwal yang berdampak langsung pada produktivitas divisi produksi.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penulis melakukan penelitian dengan judul ANALISIS EFEKTIVITAS *PREVENTIVE MAINTENANCE* PADA MESIN *MANILA CUTTING* DI PT TDK ELECTRONIC BATAM.

1.2 Identifikasi Masalah

Padatnya jadwal produksi mengakibatkan perawatan mesin *Manila Cutting* menjadi tidak sesuai dengan jadwal. Perawatan mesin yang tidak terjadwal menyebabkan mesin sering mengalami *breakdown*. Maka identifikasi masalah dari penelitian ini adalah untuk mengukur perbandingan efektifitas mesin yang mengalami perawatan sesuai jadwal dan yang tidak.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan agar penelitian ini tidak menyimpang dari pokok permasalahan yang ada. Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Data *breakdown*, output, dan jam kerja pada mesin yang melakukan perawatan terjadwal dan yang tidak terjadwal dari Agustus 2021 sampai Januari 2022.
2. Penelitian ini hanya dilakukan pada mesin *Manila Cutting*.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini berdasarkan uraian latar belakang adalah:

1. Berapa tingkat efektifitas mesin *Manila Cutting* yang dilakukan perawatan terjadwal dan tidak terjadwal?.

2. Berapa perbandingan Nilai OEE mesin *Manila Cutting* yang dilakukan perawatan terjadwal dan tidak terjadwal?.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tingkat efektifitas mesin *Manila Cutting* yang dilakukan perawatan terjadwal dan tidak terjadwal.
2. Untuk mengetahui perbandingan nilai OEE mesin *Manila Cutting* yang dilakukan perawatan terjadwal dan tidak terjadwal.

1.6 Manfaat penelitian

Terdapat dua manfaat pada penelitian ini

1.6.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah untuk menambah dan mengaplikasikan tentang ilmu teknik industri tentang FMEA khususnya tentang *preventive maintenance* dan OEE

1.6.2 Manfaat Praktisi

Manfaat praktisi dari penelitian ini adalah:

1. Perusahaan mengetahui pentingnya pengaruh dilakukannya perawatan mesin secara terjadwal dan teratur.
2. Menambah pengetahuan peneliti dan pembaca tentang pengukuran efektivitas *preventive maintenance* di dunia industri manufaktur.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Definisi *Preventive Maintenance*

Pengertian perawatan menurut (Nursubiyantoro, Puryani, & Rozaq, 2017) konsepsi dari seluruh kegiatan yang dibutuhkan dan perlu dilakukan serta dievaluasi secara rutin. Menurut (Putra, 2017) perawatan adalah kombinasi dari beberapa aktivitas atau tindakan yang dibuat untuk menjaga suatu peralatan atau memperbaikinya hingga kondisi yang mampu diterima. Perawatan disebut juga aktivitas untuk memelihara atau menjaga komponen peralatan perusahaan serta melakukan perbaikan atau penggantian yang pas dengan apa yang diinginkan (Puteri & Alrosyid, 2017).

Perawatan atau bisa disebut *maintenance* memiliki konsep yang harus baik dan juga diiringi metode atau cara yang baik untuk menganalisis penyebab menurunnya performa mesin atau peralatan yang digunakan oleh produksi (Reza, Supriyadi, & Ramayanti, 2017). Perawatan dapat memperngaruhi umur mesin. Perawatan yang dibuat dengan menyeluruh dan teratur dapat menjamin kontinuitas proses produksi dan umur peralatan yang digunakan, sedangkan jika terjadi kekelalaian dari perawatan akan menyebabkan kerusakan yang menambah biaya perawatan pada peralatan tersebut (Bangun, Rahman, & Darmawan, 2019). Menurut (Gumilar & Siregar, 2017) perawatan peralatan adalah aktivitas memperbaiki, memelihara, mengganti, membersihkan, mengatur, dan memeriksa

objek secara menyeluruh agar kondisi produksi mampu beroperasi dengan benar dan dapat mencegah kerusakan.

Efektivitas *preventive maintenance* ialah tingkat keberhasilan dari sebuah sistem perawatan yang dilakukan secara teratur dan membantu sistem produksi. Tingkat efektivitas dari *preventive maintenance* akan mempengaruhi biaya perawatan yang dikeluarkan, menjaga umur peralatan, mempertahankan fungsi peralatan selama mungkin, dan mengurangi tingkat kerusakan mesin. Semakin berkurangnya biaya perawatan yang dibutuhkan, berkurangnya tingkat kerusakan mesin, semakin lama mesin dapat digunakan, dan semakin baik fungsi dari peralatan yang mengalami *preventive maintenance* maka tingkat efektivitas dari *preventive maintenance* semakin baik (Hidayah & Ahmadi, 2017).

2.1.2 Tujuan *Preventive Maintenance*

Preventive maintenance mempunyai tujuan utama yaitu untuk membuat umur mesin bertahan selama mungkin, menyediakan peralatan yang ada tersedia dan dapat digunakan secara maksimal, menjamin kesiapan operasional peralatan, dan menjamin keamanan dari pekerja yang akan menggunakan mesin (Situmorang, 2018). *Preventive maintenance* merupakan sebuah aktivitas yang dilakukan untuk memelihara atau menjaga peralatan, melakukan perbaikan, penyesuaian atau pergantian komponen yang dibutuhkan supaya dalam kondisi operasional produksi akan memuaskan sesuai dengan apa yang diinginkan oleh perusahaan (Puteri & Alrosyid, 2017). Menurut (Hapsari, Amar, & Perdana, 2018) level dari efisiensi dan efektivitas dari sistem perawatan mempunyai andil yang besar dalam suksesnya dan berhasilnya sebuah pabrik. Keberhasilan perawatan dapat mengukur nilai yang

diakibatkan oleh perawatan, melakukan analisis pada biaya perawatan, dan mengatur ketersediaan peralatan.

2.1.3 Total Productive Maintenance (TPM)

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan pendekatan yang dilakukan pada semua bagian dalam sebuah organisasi sebagai bentuk usaha yang maksimal efisiensi dan efektifnya peralatan secara keseluruhan (Alvira, Helianty, & Prasetyo, 2017). *Total Productive Maintenance* (TPM) menyangkut aspek operasi dan instalasi mesin atau peralatan yang akan dipakai, TPM akan memiliki pengaruh yang cukup signifikan untuk memotivasi orang-orang diperusahaan yang akan menggunakan peralatan tersebut (Sembiring et al., 2018). *Total Productive Maintenance* (TPM) mempunyai tiga capaian utama, yaitu tidak ada produk cacat, tidak ada terjadi kegagalan atau kerusakan pada alat yang tidak diketahui sebelumnya, tidak terjadi kecelakaan kerja saat menggunakan peralatan. Tujuan utama dari TPM ialah berupaya untuk mengurangi atau menekan semua potensi kerugian yang mungkin terjadi diproduksi dan pada peralatan yang beroperasi. TPM akan mempertimbangkan kualitas dengan membuat tingkat produk gagal menjadi 0, yang berarti tidak ada produk gagal, tidak ada kerusakan, tidak ada kecelakaan kerja, dan tidak ada pemborosan dalam proses yang berjalan atau perubahan (Nusari R, 2018).

2.1.4 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah suatu cara atau model pengukuran level penggunaan suatu fasilitas pabrik atau sistem yang memakai beberapa sudut pandang untuk mendapatkan hasil perhitungannya (Triwardani,

Rahman, & Tantrika, 2018). Menurut (Hamda, 2018) *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah metode yang dipakai untuk mengukur efektifitas dari pemakaian suatu mesin yang dipakai selama proses produksi berlangsung. Menurut (Hapsari et al., 2018) OEE merupakan pengukuran kritis yang dipakai dalam penggunaan TPM untuk mengevaluasi kapabilitas suatu fasilitas dalam operasional produksi. OEE memiliki tiga komponen yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*. Ketiga komponen ini mengandung semua permasalahan yang akan berpengaruh pada kapasitas dari produk yang dapat dihasilkan dari peralatan atau mesin yang digunakan.

Tujuan dari OEE ialah sebagai cara untuk mengukur performa dari suatu sistem perawatang yang dipakai pabrik. Dengan memakai metode ini maka pabrik akan mengetahui ketersediaan dari peralatan (*Availability*), efisiensi produksi atau performa produksi (*performance*), dan kualitas dari produk yang dihasilkan (*quality*).

Menurut (Nusari R, 2018) untuk memperoleh nilai OEE langkah awal yang harus dilakukan ialah mendapatkan nilai dari masing masing elemen OEE. Berikut adalah ketiga elemen OEE

1. *Availability*

Availability merupakan satu rasio yang menampilkan manfaat dari waktu yang disediakan untuk aktivitas operasional fasilitas. *Availability* adalah rasio dari waktu operasi, dengan menghilangkan *downtime* peralatan terhadap *loading time* (Triwardani et al., 2018). Untuk mendapatkan nilai *operation time* dilakukan pengurangan dari *loading time* dengan waktu *downtime (non-operation time)* atau

operation time ialah waktu operasional yang disediakan dari beroperasinya mesin. *Loading time* adalah waktu yang disediakan (*availability time*) dalam sehari atau sebulan dan dikurangi dengan waktu *downtime* mesin yang direncanakan (*planned downtime*). *Planned downtime* ialah *downtime* peralatan yang direncanakan produksi seperti untuk pemeliharaan atau kegiatan manajemen. *Downtime* adalah waktu proses yang seharusnya dipakai untuk operasional mesin atau peralatan yang menyebabkan tidak menghasilkan output (Wahyudi, 2017).

2. *Performance*

Performance merupakan satu rasio yang menampilkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan produk. *Performance* juga dipakai sebagai tolak ukur dari efisiensi dari kinerja mesin dalam menjalankan proses produksi. Faktor penting dalam perhitungan *performance rate* adalah waktu siklus ideal, jumlah produk yang diproses, dan waktu operasi mesin (Pandi, Santosa, & Mulyono, 2017).

3. *Quality Rate*

Quality rate adalah perbandingan antara jumlah produk baik yang dihasilkan dengan jumlah seluruh produk yang dihasilkan dalam satu periode waktu (Nusari R, 2018). *Rate of Quality Product* ialah rasio produk yang baik yang sesuai dengan spesifikasi kualitas produk yang telah ditentukan terhadap jumlah produk yang diproses. Perhitungan *rate of quality* menggunakan data yang dihasilkan oleh produksi (Hafiz & Martianis, 2019). Standart nilai untuk *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sudah memiliki nilai tetapan yang ditentukan oleh *Japan*

Institute of Plant Maintenance (JIPM) dan telah dipakai secara umum diseluruh dunia untuk masing-masing faktor. Standar nilai OEE dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2. 1 Standar Nilai OEE

Faktor OEE	Standar Nilai
<i>Availability</i>	90%
<i>Performance</i>	95%
<i>Quality</i>	99%
OEE	85%

Sumber: (Triwardani et al., 2018)

2.1.5 *Six Big Losses*

Dalam sistem perawatan atau sistem produksi, *six big losses* merupakan hal yang jika memungkinkan harus dihindari. Six Big Losses ialah enam besar kerugian yang harus dihindari oleh setiap perusahaan karena dapat mengurangi tingkat efektivitas dari peralatan (Triwardani et al., 2018).

Enam kelompok dari *Six Big Losses* dibagi menjadi tiga bagian besar, berikut tiga definisi kelompok *Six Big Losses* (Suliantoro, Susanto, Prastawa, Sihombing, & Mustikasari, 2017):

A. *Downtime Losses* (Waktu Tidak Terpakai)

Jika output yang dihasilkan produksi sama dengan 0 dan sistem tidak menghasilkan apapun, maka segmen waktu yang tidak berguna dinamakan *downtime losses* (Nusari R, 2018). *Downtime Losses* terdiri dari:

1. *Downtime Losses*

Downtime losses disebut sebagai kerugian yang dialami disebabkan oleh peralatan yang mangalami kegagalan, tidak dapat beroperasi dan perlu dilakukan perbaikan atau pergantian. Kegagalan ini diukur dengan cara

berapa lama waktu yang terpakai saat peralatan mengalami kegagalan hingga selesai diperbaiki.

2. *Set up* dan *adjustment time*

Set up dan *adjustment time* adalah kerugian yang disebabkan oleh perubahan pada kondisi mesin yang beroperasi, seperti mulainya proses produksi atau pada saat pergantian shift kerja, pergantian produksi dan perubahan kondisi operasional produksi. Contoh untuk *set up* dan *adjustment time* adalah pergantian komponen atau peralatan, pergantian jig atau cetakan mesin.

B. *Speed Losses* (Penurunan Kecepatan)

Speed Losses terjadi apabila output yang dihasilkan oleh peralatan lebih kecil jika dibandingkan dengan output pada kecepatan referensi yang berlaku. Untuk *speed losses* belum dimasukkan tentang output yang sesuai dengan ketetapan spesifikasi kualitas produk. Pada tahap ini yang dipakai adalah semua output yang dihasilkan oleh peralatan (Suliantoro et al., 2017).

1. *Idling and minor stoppages losses*

Losses ini merupakan kerugian yang diakibatkan oleh berhentinya peralatan beroperasi karena adanya kegagalan sementara seperti mesin beroperasi terputus-putus (*halting*), macet (*jamming*), dan mesin menunggu input (*idling*).

2. *Reduce Speed Losses*

Losses ini adalah berkurangnya kecepatan produksi dari kecepatan desain peralatan tersebut. Pengukuran kegagalan ini dengan membandingkan kapasitas ideal dengan beban kerja aktual.

C. *Quality Losses*

Merupakan output yang dihasilkan produksi tidak memenuhi ketentuan ketentuan spesifikasi kualitas yang ada.

1. *Scrap loss*

Merupakan kerugian dibagian waktu dan material yang ditimbulkan selama waktu yang dipakai oleh peralatan untuk menghasilkan produk sesuai dengan ketentuan kualitas. Kegagalan ini dimulai dari awal mesin dihidupkan untuk beroperasi sampai batas waktu kerja

2. *Defect in Process Losses*

Merupakan kerugian yang diakibatkan karena adanya produk gagal yang dihasilkan sehingga produk tersebut memerlukan waktu untuk proses perbaikan. Lama waktu proses perbaikan yang dilakukan tersebut adalah kerugian bagi perusahaan.

2.2 Penelitian Terdahulu

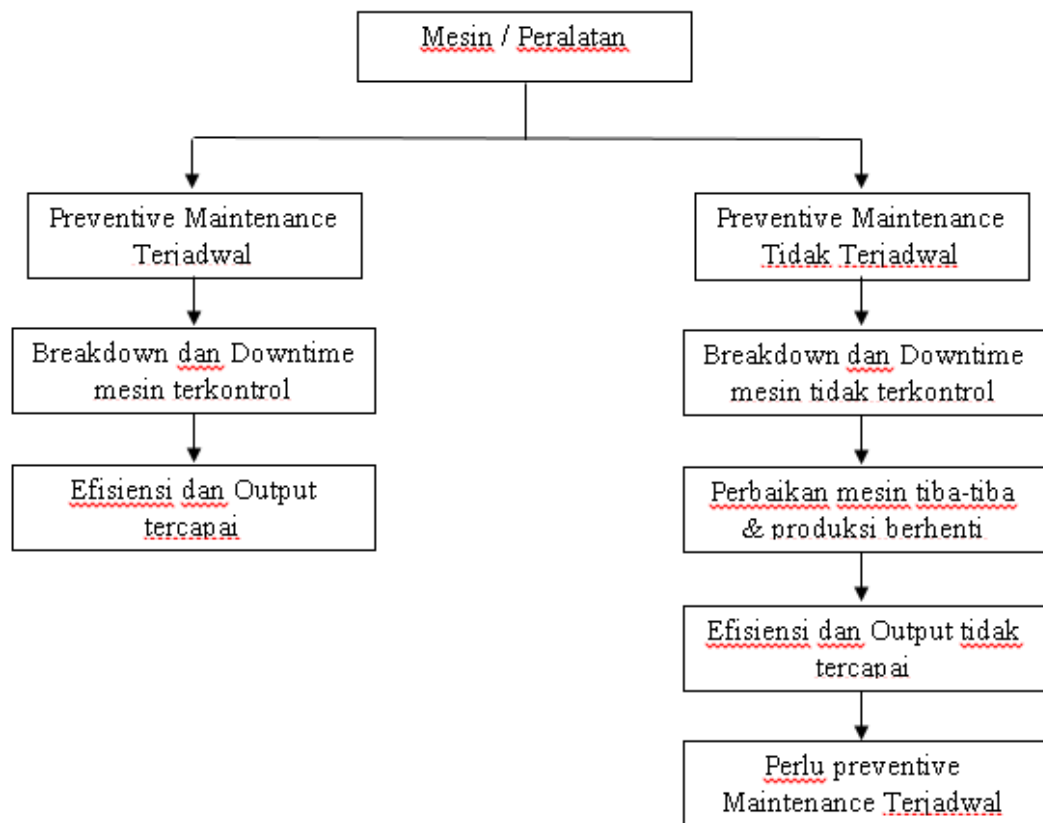
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

1.	Nama Peneliti	Daniar Elsa Nusari R
	Judul Penelitian	Pengukuran Efektivitas Menggunakan Pendekatan Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) pada Mesin Alletti 1300 di PT Adi Satria Abadi Yogyakarta
	Hasil Penelitian	1. Rendahnya nilai OEE yang dibawa 85%, maka dilakukan perhitungan <i>six big losses</i> dan terdapat 3 kerugian terbesar 2. Rendahnya nilai <i>performance rate</i> yaitu 90,83% maka disarankan dilakukan perawatan berkala
2.	Nama Peneliti	Nindita Hapsari
	Judul Penelitian	Pengukuran Efektivitas Mesin dengan Menggunakan Metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) di PT Setiaji Mandiri
	Hasil Penelitian	1. Nilai mesin OEE PT Setiaji Mandiri masih dibawah 85% 2. Terdapat 3 <i>critical downtime</i> yaitu unit <i>hydropulper</i> , <i>sheet stacker</i> , dan <i>felt conveyor</i>
3.	Nama Peneliti	Pahmi Hamda
	Judul Penelitian	Analisis Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) untuk Meningkatkan Performa Mesin Exunder di PT Pralon
	Hasil Penelitian	1. Hasil analisis menunjukkan OEE mesin exunder adalah 37,13% dengan nilai <i>availability</i> 94,67%, <i>performance</i> 39,32%, dan <i>quality</i> 99,46%. Dimana perlu dilakukan perbaikan pada elemen <i>performance</i> .
4.	Nama Peneliti	Khoirul Hafiz
	Judul Penelitian	Analisis <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) pada Mesin Catepillar Type 3512B di PT PLN ULPLTD Bagan Besar PLTD Bengkalis
	Hasil Penelitian	1. Tidak ada satupun hasil analisis yang menunjukkan terpenuhinya nilai OEE di PT PLN ULPLTD Bagan Besar PLTD Bengkalis.

Tabel 2.2 lanjutan

5	Nama Peneliti	Dyah Ika Rinawati
	Judul Penelitian	Analisis Penerapan <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM) menggunakan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) dan <i>Six Big Losses</i> pada Mesin Cavitec di PT Essentra Surabaya
	Hasil Penelitian	1. Nilai OEE pada mesin cavitec VD-02 adalah 28,50%. Nilai ini adalah sangat rendah jika dibandingkan dengan nilai standar OEE yaitu 85% 2. Faktor terbesar disebabkan oleh elemen <i>performance rate</i> yaitu nilai <i>six big losses</i> pada <i>idling dan minor stoppages</i> sebesar 41,08%.
6.	Nama Peneliti	Dinda Hesti Triwardani
	Judul Penelitian	Analisis <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) dalam Meminimalisi <i>Six Big Losses</i> pada Mesin Produksi Dual Filters DD07.
	Hasil Penelitian	1. Nilai OEE pada mesin produksi dual filters DD07 sebesar 26,22%. Dengan nilai <i>availability</i> 69,88%, <i>performance</i> 45,37%, dan <i>quality</i> 89,06%. 2. <i>idling and minor stoppages</i> dan <i>reduce speed losses</i> adalah <i>losses</i> yang paling berpengaruh secara signifikan atas nilai OEE.
7.	Nama Peneliti	Islam H. Afefy
	Judul Penelitian	<i>Implementation of Total Productive Maintenance and Overall Equipment Effectiveness Evaluation</i>
	Hasil Penelitian	1. <i>Company achieved about 93% in average quality rate of oee equation and about 87%. The comparison is achieved the word class standart.</i> 2. <i>Global maintenance management and production planning were suggested to improve their maintenance procedures and improve the productivity.</i>
8.	Nama Peneliti	Osama Taisir R. Almeanazel
	Judul Penelitian	<i>Total Productive Maintenance Review and Overall Equipment Effectiveness Measurement</i>
	Hasil Penelitian	1. <i>Result the company achieved 99% I quality rate, 76% in availability, and 72% in performance.</i> 2. <i>after calculating the OEE result company suggested to improve their maintenance procedures and improve the productivity..</i>

2.3 Kerangka Berfikir



Tabel 2. 3 Kerangka Berfikir

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah penunjang dalam suatu penelitian yang akan mempengaruhi hasil atau tujuan dari penelitian. Variabel yang dipakai pada penelitian ini untuk pengolahan data adalah

1. Data Produksi
2. Perhitungan *Availability*, *Performance*, dan *quality*
3. Data OEE

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah mesin yang mengalami *preventive maintenance* terjadwal dan yang mengalami *preventive maintenance* tidak terjadwal yang ada di PT PTD Electronics Batam.

3.3.2 Sampel

Teknik *sampling* pada penelitian ini adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik menentukan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel pada penelitian ini adalah mesin *MANILA CUTTING* yang dimiliki PT TDK Electronic Batam.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan metode antara lain:

a. Data Primer

1. Metode Observasi

Dalam penelitian ini, peneliti akan melakukan pengamatan secara langsung pada mesin *Manila Cutting* yang dipakai Oleh PT TDK Electronic Batam. Teknik ini dipakai peneliti untuk mendapat informasi secara langsung dan terperinci mengenai *breakdown* mesin dan penjadwalan *preventive maintenance* yang ada.

2. Metode Wawancara Langsung

Peneliti melakukan wawancara langsung pada pihak yang terlibat untuk pengoperasian mesin *Manila Cutting* dari *maintenance*, produksi, dan *quality*. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai performa mesin.

b. Data Sekunder

1. Metode Dokumenter

Metode ini digunakan agar peneliti memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian, yaitu:

- a) Data jam kerja produksi selama 6 bulan terakhir.
- b) Data hasil produksi selama 6 bulan terakhir.
- c) Data produk cacat selama 6 bulan terakhir.
- d) Data *downtime* selama 6 bulan terakhir.

3.5 Metode Analisis Data

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan rumus hasil perhitungan persentasi nilai OEE dari hasil pengamatan langsung dan wawancara. Metode yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut

1. Menghitung Nilai *Availability*

Availability adalah nilai yang diperoleh dari cara membandingkan rasio *operation time* terhadap *loading time*. *Operation time* diperoleh dari hasil mengurangi nilai *loading time* dengan *downtime*. Formula dari *availability ratio* adalah

$$Availability = \frac{operation\ time}{loading\ time} \times 100\% \dots \dots \dots \text{Rumus 3. 1 Rumus Availability}$$

2. Menghitung Nilai *Performance*

Mencari *performance* melalui teknik perkalian antara rasio dari kualitas produk yang dihasilkan dengan waktu siklus ideal perusahaan terhadap *operation time*. Maka formula dari *performance rate* adalah

$$Performance = \frac{Process\ amount \times idle\ cycle\ time}{Operation\ time} \times 100\% \dots \dots \dots \text{Rumus 3. 2 Rumus Performance}$$

3. Menghitung Nilai *Quality*

Untuk mendapatkan nilai *quality* dilakukan cara perbandingan antara produk yang dihasilkan dikurangi produk gagal yang tercipta terhadap jumlah produk yang dihasilkan. Formula untuk *quality rate* adalah

$$Quality\ rate = \frac{Process\ amount - Defect\ amount}{Process\ amount} \times 100\% \dots \dots \dots \text{Rumus 3. 3 Rumus Quality}$$

4. Menghitung Nilai OEE

Nilai OEE dapat dicari setelah seluruh nilai ketiga komponennya didapatkan, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*. Nilai OEE didapatkan dengan cara melakukan perkalian terhadap tiga elemen tersebut. Sehingga hubungan dari tiga elemen tersebut menghasilkan rumus berikut:

$$OEE = availability \times performance \times quality \dots \dots \dots \text{Rumus 3. 4 Rumus OEE}$$

3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.6.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada PT TDK Electronic Batam yang beralamat di Jalan EPCOS jaya, blok B1-10 Kawasan Industri Panbil Muka Kuning, Kabil, Kecamatan Nongsa, Pulau Batam, Kepulauan Riau, 29433.

3.6.2 Jadwal Penelitian

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian Tahun 2022

No	Tahapan Penelitian	Maret				April				Mei				Juni				Juli				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Pemilihan Judul		■	■																		
2	Input Judul			■																		
3	Perizinan Penelitian				■	■	■															
4	Mulai Penelitian di Perusahaan							■														
5	BAB I							■	■													
6	BAB II								■	■												
7	Pengumpulan Data							■	■	■	■											
8	BAB III											■	■									
9	BAB IV												■	■	■	■	■					
10	BAB V															■	■	■				
11	Selesai																		■	■	■	■