

## Penerapan (TPM) Total Productive Maintenance pada Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah dengan Daya 0,5 Hp Menggunakan Metode (OEE) Overall Equipment Effectiveness

**Sayang Gembira Simanjuntak<sup>1</sup>, Sahat Sitompul<sup>2</sup>, Winfrontstein Naibaho<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Dan Pengolahan Sumber Daya Perairan, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

Email: [gembirastarligt@gmail.com](mailto:gembirastarligt@gmail.com)<sup>1</sup>

### Abstrak

Mesin pengupas kulit kacang dapat selalu berada pada kondisi yang prima maka diperlukan perawatan sebagai pengoptimalkan dari kompone-komponen peralatan maupun system tersebut. Penggunaan mesin yang dilakukan secara terus menerus harus didukung oleh kegiatan perawatan mesin (maintenance) yang baik juga dalam setiap perawatannya, dengan bertujuan untuk menghindari penurunan fungsi mesin saat beroperasi atau produksi dan yang utama agar terhindar dari terjadinya kerusakan total mesin (Breakdown). Menganalisa hasil pengolahan data untuk mengetahui seberapa besar perubahan tingkat efektivitas penggunaan mesin/ peralatan dan untuk memperoleh penyelesaian dari masalah yang ada,dengan cara menganalisa perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE). Dari permasalahan yang timbul diatas maka ditemukan Rata – rata hasil perhitungan Overall Equipment Effectiveness adalah 19,12%. Nilai ini masih jauh dibawah standar dunia yaitu 85%. Mesin ini mempunyai kapasitas 3 kg/1 menit dikalkulasikan kedalam 60 menit.

**Kata Kunci:** Perawatan; Metode; OEE

### Abstract

Peanut skin peeling machine can always be in prime condition, so maintenance is needed to optimize the components of the equipment and system. The use of machines that are carried out continuously must be supported by good machine maintenance activities as well as in each maintenance, with the aim of avoiding a decrease in machine function during operation or production and the main thing is to avoid total machine damage (Breakdown). Analyzing the results of data processing to find out how much change in the level of effectiveness of the use of machines/equipment and to obtain solutions to existing problems, by analyzing the calculation of Overall Equipment Effectiveness (OEE). From the problems that arise above, it is found that the average calculation result of Overall Equipment Effectiveness is 64.91%. This value is still far below the world standard of 85%. This machine has a capacity of 3 kg/1 minute calculated into 60 minutes.

**Keywords:** Treatment; Method; OEE

## PENDAHULUAN

Pada zaman globalisasi saat ini, segala bidang industri dituntut semakin kreatif dalam menghasilkan barang baik bidang produksi maupun jasa. "Agar tetap dapat bertahan maka setiap usaha juga harus memperhatikan kelancaran proses produksinya" (Prabowo, dkk, 2020).

Kacang tanah biasanya dimanfaatkan untuk bahan kehidupan rumah tangga, industri pangan, serta bahan konsumsi dengan direbus atau digoreng. "Di beberapa tempat, kacang tanah masih menjadi kendala oleh para petani didalam proses pengolahannya" (Suryanto, 1386).

Mizar, dkk (2022) menyebutkan "terbatasnya pengetahuan menyebabkan masih banyak sekali pelaku industri kecil yang belum memanfaatkan teknologi dalam proses produksinya".

Perawatan mesin di industri atau manufaktur merupakan aspek penting yang tidak bisa diabaikan. Karena semua mesin mutlak membutuhkan perawatan yang tepat untuk proses produksi yang berkesinambungan. Oleh karena itu, diperlukan manajemen yang tepat dan metode perawatan yang tepat untuk mesin agar umur mesin dapat diperpanjang dan biaya dapat ditekan (Paringinangin, dkk, 2017). Pranoto, dkk (2013) menyatakan "peningkatan ketersediaan peralatan untuk mendukung proses produksi sangat diperlukan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi".

Dengan demikian, peneliti tertarik untuk meneliti "Penerapan Total Productive Maintenance Pada Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah Dengan Daya 0,5 Hp Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness" dengan tujuan untuk mengetahui metode perawatan pada mesin pengupas kacang tanah yang efektif sesuai dengan metode yang peneliti pilih.

## METODE

Penelitian ini dimulai dengan kajian pustaka terhadap buku, jurnal, dan media elektronik yang berhubungan dengan penelitian. Metode penelitian ini adalah metode kualitatif, yakni perawatan "Total Productive Maintenance" menggunakan "Overall Equipment Effectiveness" pada mesin pengupas kulit kacang berdaya 0,5 hp.

Tahapan yang dilaksanakan selama penelitian yaitu, tahap persiapan, analisa dan penyusunan laporan. Adapun langkah persiapan, yaitu membuat proposal skripsi, seminar ringkasan skripsi, tinjauan pustaka, dan mempersiapkan bahan dan alat yang dibutuhkan. Kemudian tahap analisis dilakukan di laboratorium teknik mesin UHKBNP dengan menganalisa perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE), menganalisa perhitungan six big losses, menganalisa diagram sebab-akibat, mengevaluasi pemecahan masalah. Akhirnya, tahap penyusunan laporan ialah pengumpulan data hasil uji, analisis dan interpretasi data ke dalam laporan akhir (studi pustaka).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Running Time

Run time adalah jumlah total jam kerja yang digunakan dalam proses produksi. Pengolahan pada mesin pengupas kulit kacang tanah dilakukan 3 kali percobaan.

**Table 1. Running time mesin pengupas kulit kacang tanah.**

pully	Jumlah percobaan	Jam kerja per percobaan (menit)	Running time (menit)
10 inch	3	60	180

### Data Downtime

Downtime adalah waktu ketika mesin berhenti berproduksi karena keadaan yang tidak terduga. Kondisi tersebut seperti pemadaman listrik, malfungsi mesin dan penyetelan. Waktu henti ini dapat menghabiskan banyak uang bagi perusahaan jika berlangsung dalam jangka lama karena produksi berhenti dan produk tidak diproduksi selama waktu henti.

**Table 2. Data downtime mesin pengupas kulit kacang.**

Pully	Jumlah percobaan	Running time (menit)	Downtime (menit)	Downtime (%)
10 inch	3	180	30	0,166%

### Data straigthpass

Data straight pass adalah data yang menunjukkan hasil produksi kacang tanah yang telah lolos pemeriksaan akhir dan siap dikirim tanpa disortir. Data tersebut terdiri dari total produksi, straights dan repairs per day.

**Table 3. Data straight pass mesin pengupas kulit kacang tanah.**

Pully	Jumlah percobaan	Jumlah produksi (kg)	Straight pass (kg)	Hasil rusak (kg)	% Straight pass	Target
10 inch	3	180	174	6	96,66 %	85 %

### Data Produksi

Data produksi mesin pengupas kulit kacang tanah dalam 3 kali percobaan pengolahan yaitu:

#### Perhitungan Availability

Untuk menghitung ketersediaan, pertama-tama kita perlu menghitung waktu muat. Waktu muat adalah waktu bersih proses produksi berjalan dalam waktu kerja. Waktu pemuatan ini dihitung menggunakan rumus:

$$\text{“Loading time} = \text{running time} - \text{Planned downtime}”$$

$$= 180 \text{ menit} - 1,2 \text{ menit}$$

$$\text{Loading time} = 178 \text{ menit}$$

**Table 4. Perhitungan loading time.**

Pully	Jumlah percobaan	Running time (menit)	Planned downtime (menit)	Loading time (menit)
2	3	180	1,2	178

Setelah didapatkan nilai waktu buka untuk setiap percobaan, maka dihitung “operation time” yang dibutuhkan untuk perhitungan ketersediaan. “Operation time” adalah waktu produksi tidak termasuk downtime. Untuk menghitungnya menggunakan rumus:

$$\text{“Operation time} = \text{loading time} - \text{downtime}”$$

$$= 178 - 30$$

$$\text{Operation time} = 148$$

**Table 5. Perhitungan operation time.**

pully	Loading time (menit)	Downtime (menit)	Operation time (menit)
10 inch	178	30	148

Setelah memiliki nilai "operation time", lalu dilakukan perhitungan ketersediaan. Perhitungannya memerlukan "loading time" pada tabel 4, dan "operation time" pada tabel 5.

$$availability = \frac{operation\ time}{loading\ time} \times 100\%$$

$$availability = \frac{148\ menit}{178\ menit} \times 100\%$$

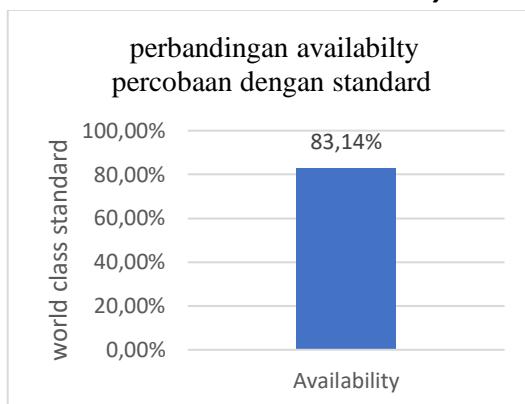
$$availability = 83,14\%$$

**Table 6. Perhitungan Availability.**

Pully	Loading time (menit)	Downtime (menit)	Operation time (menit)	Availability
10 inch	178	30	148	83,14 %

Berikut adalah grafik dari hasil perhitungan Availability:

**Gambar 1. Grafik Availability.**



Dari grafik diatas nilai availability adalah 83,14%. Namun dari percobaan termasuk dalam kategori baik walaupun masih jauh dari nilai standard internasional yaitu 90%.

#### Perhitungan Performance Rate

Data yang diperlukan untuk menghitung performance rate adalah "operation time" per jam, data produksi per jam dan waktu siklus ideal per produk. Waktu siklus ideal untuk 1 kg kacang kupas adalah 20 detik. "Operation time" kemudian diperoleh dari perhitungan pada tabel 5. Di bawah ini adalah contoh perhitungannya:

$$performance\ rate = \frac{total\ produksi \times waktu\ siklus\ ideal\ perkilo}{operation\ time} \times 100\%$$

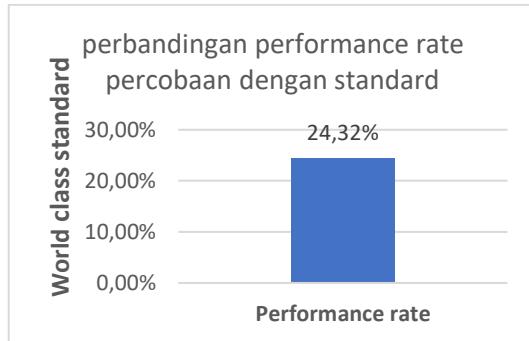
$$performance\ rate = \frac{180\ kg \times 20\ detik/perkilo}{148\ menit} \times 100\%$$

$$performance\ rate = 24,32\%$$

**Table 7. Perhitungan performance rate pada mesin pengupas kulit kacang tanah.**

pully	Jumlah produksi (kg)	Operation time (menit)	Performance rate
10 inch	180	148	0,2432

Berikut adalah grafik hasil perhitungan Performance Rate:



**Gambar 2. Grafik Performance Rate.**

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai performance rate dengan nilai performance rate 24,32%. Hasil ini masuk kedalam kategori tidak baik karena masih jauh dari standard yaitu 95%.

#### **Perhitungan Quality Rate**

Untuk menghitung "quality rate" digunakan data jumlah total produksi setiap percobaan serta yang tertolak. Data ini kerap disebut "straight pass".

$$\text{Quality rate} = \frac{\text{total produksi} - \text{hasil rusak}}{\text{total produksi}} \times 100\%$$
$$\text{Quality rate} = \frac{180\text{ kg} - 6\text{ kg}}{180\text{ kg}} \times 100\%$$
$$\text{Quality rate} = 96,66\%$$

**Table 8. Perhitungan Quality Rate.**

pully	Jumlah produksi (kg)	Hasil rusak (kg)	Straight pass (kg)	Quality rate
10 inch	180	6	174	0,9666

Berikut adalah grafik hasil perhitungan Quality Rate:



**Gambar 3. Grafik Quality.**

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai quality rate dengan nilai 96,66%. pada hasil percoaan masuk pada kategori baik karena hamper mendekati standad dengan nilai 99,6%.

#### **Perhitungan Overall Equipment Effectiveness**

Setelah menentukan skor ketersediaan pada Tabel 6, tingkat kinerja pada Tabel 7, dan tingkat

kualitas pada Tabel 8 untuk setiap pengujian, efektivitas instrumen secara keseluruhan dihitung. OEE adalah pengukuran TPM yang digunakan untuk menghitung efisiensi sebenarnya dari suatu fasilitas atau lini produksi.

$$OEE = Availability \times performance rate \times quality rate$$

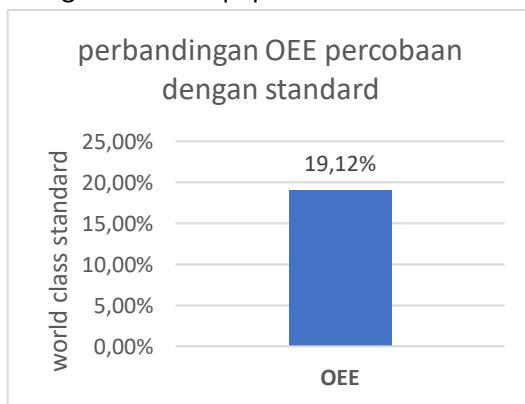
$$OEE = 0,83 \% \times 0,24 \% \times 0,96 \% \times 100\%$$

$$OEE = 19,12 \%$$

**Table 9. Perhitungan OEE pada mesin pengupas kulit kacang Tanah.**

pully	availability	Performance rate	Quality rate	OEE
10 inch	0,83	0,24	0,96	19,12 %

Berikut adalah grafik perhitungan overall equipment effectiveness:

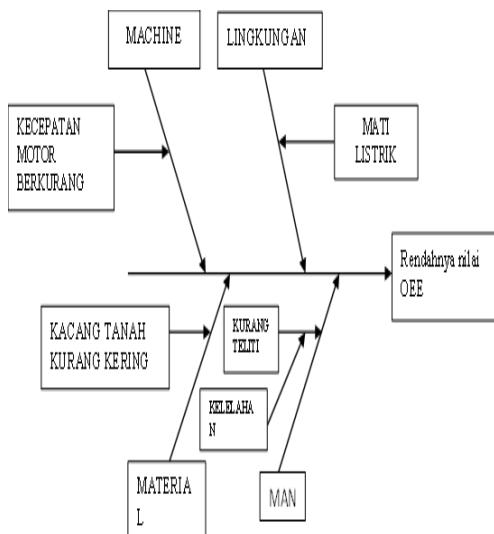


**Gambar 4. Grafik Overall Equipment Effectiveness.**

Berdasarkan grafik di atas, nilai OEE pemipil kacang tanah adalah 19,12%. Berdasarkan benchmark oleh JIPM, standar 60% tidak tercapai, sehingga dianggap produksi rendah dan perlu segera ditingkatkan. Nilai OEE yang rendah pada percobaan adalah kinerja dengan nilai 24,32%.

#### Diagram Sebab Akibat

Faktor-faktor yang dianalisis dalam diagram "fishbone" adalah tenaga kerja, mesin, metode, bahan, dan lingkunga. Berikut gambarnya:



**Gambar 5. Diagram Fishbone Penyebab Rendahnya Nilai OEE.**

Mengacu pada gambar diatas, terdapat 5 faktor penyebab rendah OEE antara lain :

1. Material

Material kacang tanah dari petani harus di cek dan di keringkan terlebih dahulu, kekringan pada kacang tanah harus maksimal agar hasil pengupasan lebih maksimal.

2. Man

Kelelahan operator merupakan salah satu penyebab rendahnya nilai OEE. Hal-hal yang tidak diinginkan dapat terjadi ketika operator kelelahan. Ini dapat menyebabkan ketidakakuratan dalam pekerjaan dan bahkan kesalahan dalam eksperimen. Selain itu, dapat juga memperlambat produksi dan menghasilkan produk cacat, membutuhkan penyortiran kacang. Selain faktor kelelahan, kepedulian operator terhadap mesin juga hilang. Operator didedikasikan untuk memproses kacang saja.

3. Machine

Motor listrik sangat dibutuhkan dalam pengolahan mesin pengupas kulit kacang tanah. penyebab rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* adalah berkurangnya putaran motor listrik diakibatkan pengolahan yang berlangsung dengan lama. maka cara mengatasinya ialah dengan tidak memaksa motor dan mematikan sejenak agar tenaga putarnya tidak berkurang dan dapat menghasilkan produksi yang maksimal.

4. Lingkungan

Lingkungan memiliki pengaruh pada rendahnya nilai OEE, seperti keadaan listrik yang memengaruhi proses produksi. Misalnya, ketika listrik padam, maka butuh tambahan waktu untuk melakukan produksi barang.

5. Metode

Maintenance yang dipakai saat ini ialah “metode periodic maintenance”. Dimana perawatan dilakukan secara berkala dengan waktu tertentu. Dan pada mesin pengupas kulit kacang ini membutuhkan pembersihan saringan dari sisa kulit kacang tanah yang tidak keluar dari saluran output dan ini dilakukan setiap mau di mulainya pengolahan.

## SIMPULAN

Peneliti dapat menyimpulkan beberapa hal seperti berikut:

1. Metode dalam penelitian ini ialah “periodic maintenance”.
2. Penjabaran materi mengenai tanda kerusakan yang mungkin terjadi pada mesin pengupas kulit kacang tanah dapat meningkatkan keefektifan produksi. Misalnya, ketika terjadi kerusakan, dapat dilakukan maintenance sebagai penyelesaian.
3. Rata-rata hasil hitung dari “Overall Equipment Effectiveness” ialah 19,92%, yang berarti masih sangat jauh dibawah standar dunia yakni 85%. Walaupun “availability” memadai, namun kinerja masih dibawah rata-rata, oleh sebab itu nilai “Overall Equipment Effectiveness” rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bastanta Paringin Angin, J., Dunan Manurung, E., & Hamsi Siregar, A. (2017). Penerapan Total Productive Maintenance dengan menggunakan metode OEE pada turbin uap Type C5 DS II-GVS. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 10(1), 29–36. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jem>
- Mizar, M. A., Hadi, M. S., & Hidayat, S. (2022). Penerapan Teknologi Tepat Guna Mesin Pemisah Kulit Ari Kacang Bagi Ukm Kota Probolinggo. *Jurnal Graha Pengabdian*, 3(4), 298. <https://doi.org/10.17977/um078v3i42021p298-305>
- Prabowo, R. F., Hariyono, H., & Rimawan, E. (2020). Total Productive Maintenance (TPM) pada

- Perawatan Mesin Grinding Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Journal Industrial Servicess*, 5(2). <https://doi.org/10.36055/jiss.v5i2.8001>
- Pranoto, J., Matondang, N., & Siregar, I. (2013). Implementasi Studi Preventive Maintenance Fasilitas Produksi dengan Metode Reliability Centered Maintenance pada PT. XYZ. *E-Jurnal Teknik Industri FT USU*, 1(3), 18–24.
- Suryanto, R. A. S. (2019). (1386). *PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH*. *Bachelor thesis, UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT MOJOKERTO*. 1–4.