

Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dengan Pendekatan Total Productive Maintenance (TPM) di Line X PT. Kraft Ultrajaya Indonesia

Faizal Agni Akbar*, Aviasti

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*faisal.agni1@gmail.com, Aviasti98@gmail.com

Abstract. PT Kraft Ultrajaya Indonesia is a manufacturing company specializing in cheese processing. PT Kraft Ultrajaya Indonesia has started to produce cheese in 1994 with a continuous production system (Continuous Process) which produces large-scale products, by using Cheese Cutter machines, Grinder machines, machines, Cookers, Filling machines, Cooling Tunnel machines, and Packing. Based on data for November 2021, Line X has a high downtime of 4,840 minutes. Therefore, the focus of this research is only to reduce downtime on line X by focusing on the preventive maintenance, autonomous maintenance, and quality maintenance pillars on the Total Productive Maintenance (TPM) pillar. Based on the data processing that has been done, line X has an average value of Overall Equipment Effectiveness (OEE) of 83%. This value still does not meet the standard set by the Japan Institute of Plan Maintenance (JIPM) which is 85%. The OEE value is improved by considering the Six Big Losses. Based on the calculation, the loss factors that affect the OEE line X value are Idling and Minor Stoppage with a percentage of 8%, Setup and Adjustment with a percentage of 5%, Defect Amount with a percentage of 4%. Proposed improvements are made by focusing on the three pillars of Total Productive Maintenance (TPM), namely preventive maintenance, autonomous maintenance, and quality maintenance. The pillars of preventive maintenance and autonomous maintenance are carried out by making maintenance schedules, namely CIL (Cleaning, Inspection, and Lubrication), Centerlining which aims to determine the appropriate and standardized machine settings so that they do not change, OPL (One Point Lesson) which is an instruction or stage in carrying out an engine and engine repair. Meanwhile, the quality maintenance pillar is carried out by instructing the operator to be able to check the product every two hours to avoid defective products. The implementation of CIL and OPL to increase the Performance value from 92% to 95%, Quality ratio from 95% to 96%, and increase OEE from 83% to 86%.

Keywords: *Total Productive Maintenance (TPM), Overall Equipment Effectiveness (OEE).*

Abstrak. PT Kraft Ultrajaya Indonesia merupakan perusahaan manufaktur yang mengkhususkan diri dalam bidang pengolahan keju. PT Kraft Ultrajaya Indonesia sudah mulai melakukan produksi keju pada tahun 1994 dengan sistem produksi secara berkelanjutan (Continuous Process) yang memproduksi produk berskala besar, dengan pengerjaannya menggunakan mesin Cheese Cutter, mesin Grinder, mesin, Cooker, mesin Filling, mesin Cooling Tunnel, dan Packing. Berdasarkan data bulan November 2021, Line X memiliki downtime yang tinggi yaitu 4.840 menit. Oleh karena itu fokus penelitian ini hanya untuk mereduksi downtime pada line X dengan memfokuskan pada pilar preventive maintenance, autonomous maintenance, dan quality maintenance pada pilar Total Productive Maintenance (TPM). Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, line X memiliki nilai rata – rata Overall Equipment Effectiveness (OEE) sebesar 83%. Nilai tersebut masih belum memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Japan institute of Plan Maintenance (JIPM) yaitu 85%. Nilai OEE diperbaiki dengan mempertimbangkan Six Big Losses. Berdasarkan perhitungan, faktor kerugian yang mempengaruhi nilai OEE line X adalah Idling and Minor Stoppage dengan persentase 8%, Setup and Adjustment dengan persentase 5%, Defect Amount dengan persentase 4%. Usulan perbaikan dilakukan dengan berfokus menggunakan tiga pilar Total Productive Maintenance (TPM), yaitu preventive maintenance, autonomous maintenance, dan quality maintenance. Pilar preventive maintenance dan autonomous maintenance dilakukan dengan membuat penjadwalan pemeliharaan yaitu CIL (Cleaning, Inspection, dan Lubrication), Centerlining yang bertujuan untuk menentukan setting mesin yang sesuai dan distandarisasi agar tidak berubah, OPL (One Point Lesson) yaitu sebuah intruksi atau tahapan dalam menjalankan sebuah mesin dan perbaikan mesin. Sementara itu pilar quality maintenance dilakukan dengan menginstruksikan operator untuk dapat melakukan pengecekan produk setiap dua jam sekali untuk menghindari adanya produk yang cacat. Penerapan CIL dan OPL dapat meningkatkan nilai Performance dari 92% menjadi 95%, Quality ratio dari 95% menjadi 96%, dan meningkatkan OEE dari 83% menjadi 86%.

Kata Kunci: *Total Productive Maintenance (TPM), Overall Equipment Effectiveness (OEE).*

A. Pendahuluan

PT Kraft Ultrajaya Indonesia merupakan perusahaan yang mengkhususkan diri dalam bidang pengolahan keju terbesar di Indonesia. Perusahaan ini merupakan salah satu anak perusahaan dari Mondelez Internasional yang telah melakukan produksi keju sejak tahun 1994 dengan menggunakan bahan baku *cheese curd*. PT Kraft Ultrajaya Indonesia menerapkan strategi respon pasar *make to stock*, yaitu sistem produksi yang menjalankan proses produksinya berdasarkan peramalan. Proses produksi dilaksanakan mulai dari pengolahan bahan baku hingga menjadi produk jadi tanpa adanya pesanan permintaan. Hasil produksinya akan disimpan digudang atau jaringan distribusi untuk menghindari permintaan di masa mendatang.

Saat ini terdapat enam line produksi pada perusahaan yang menghasilkan enam jenis produk yang berbeda setiap liniernya yaitu pada line A menghasilkan keju slice, line B menghasilkan keju mini, line C menghasilkan keju Milky Soft dan Quick Melt, line D menghasilkan keju dengan berat 2 kg dan 5 kg, line E menghasilkan keju midi, dan line X menghasilkan keju Cheddar dan All-in-1.

Hasil pengamatan awal, diperoleh informasi mengenai masalah umum yang sering terjadi pada line X adalah mesin sering terjadi ketidaknormalan fungsi yang mengakibatkan pemberhentian mesin secara tiba – tiba. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu nozzle kotor, karton menumpuk, conveyor cooling tunnel mati, setting mesin cartoner dan hal lainnya. Ketidaknormalan tersebut menjadi sebuah nilai *downtime* yang menyebabkan proses produksi terhambat. *Downtime* merupakan waktu mesin berhenti saat proses produksi yang disebabkan oleh mati listrik, *setup mesin*, dan hal lainnya yang tidak terencana.

Berdasarkan data yang diperoleh pada bulan November sampai dengan bulan Desember 2021 didapatkan data *downtime* yang dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa terdapat nilai *Loading Time* yang didapat dari jumlah jam kerja selama 24 jam yang dikalikan dengan jumlah hari yaitu 7 hari, kemudian dikurangi dengan waktu yang direncanakan oleh perusahaan, yaitu proses *cleaning* selama 200 menit.

Tabel 1. Data Downtime

Bulan	Minggu ke -	Jumlah Hari	<i>Loading Time</i> (Menit)	<i>Downtime</i> (Menit)	<i>Downtime</i> (%)
Nov-21	1	7	9680	1382	14,28%
	2	7	9680	1213	12,53%
	3	7	9680	1325	13,69%
	4	7	9680	920	9,50%
Dec-21	1	7	9680	1075	11,11%
	2	7	9680	929	9,60%
	3	7	9680	1033	10,67%
	4	7	9680	835	8,63%

Efek dari downtime terhadap perusahaan adalah terjadinya kerusakan mesin yang mengakibatkan lamanya waktu pengaturan (*setup*) dan penyesuaian (*adjustment*), atau mesin mengalami penurunan kecepatan hasil produksi. Sehingga mengakibatkan target produksi yang tidak tercapai oleh perusahaan. Memperhatikan masalah tersebut maka diperlukan penelitian mengenai efektifitas mesin dan jadwal perawatan mesin. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi pemberhentian mesin secara tiba – tiba dan meningkatkan performance mesin.

B. Metodologi Penelitian

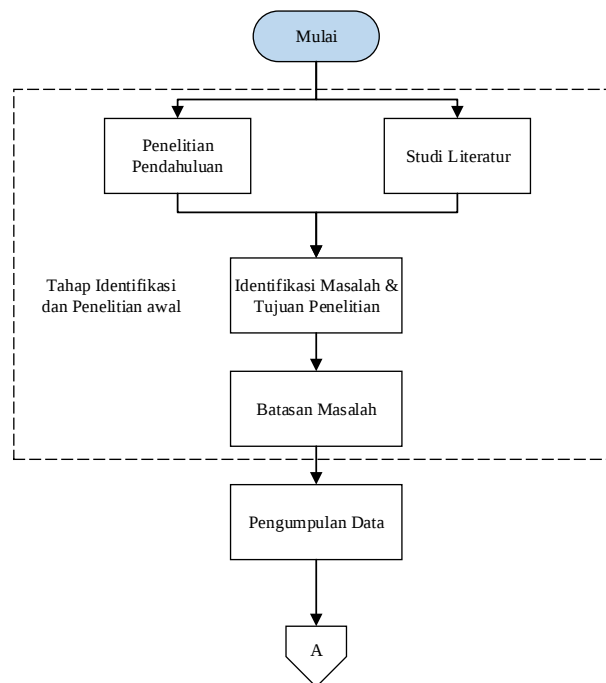
Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). OEE merupakan suatu parameter secara keseluruhan dan suatu parameter kinerja pada peralatan yang banyak dipakai oleh perusahaan. Parameter persentase OEE persentase OEE ini menghasilkan produk yang berkualitas (Elizabeth A. Cudney &

Elizabeth A. Cudney, 2016).

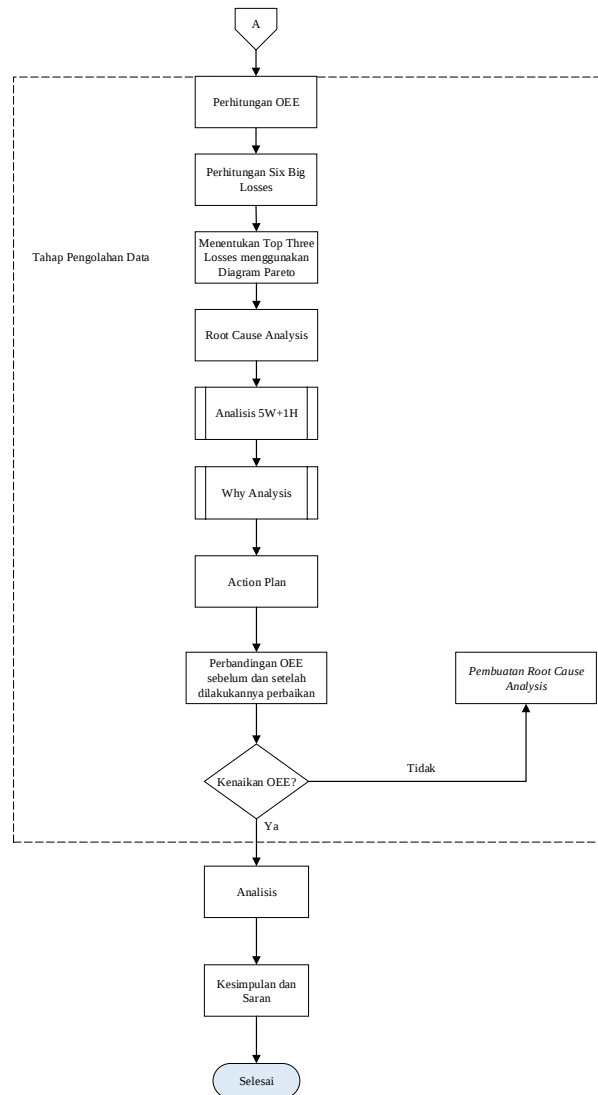
Setelah diketahui nilai OEE langkah selanjutnya yaitu membuat rancangan perawatan terhadap fasilitas produksi menggunakan Total Productive Maintenance (TPM). TPM merupakan rancangan perawatan terhadap fasilitas produksi atau peralatan yang mendukung proses produksi dengan melibatkan seluruh pekerja melalui kegiatan sebuah group kecil yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dalam produksi maupun meningkatkan kepuasan kerja terhadap pekerja (Mustajib M.I, 2013).

Data yang dibutuhkan dalam proses pengolahan data dikumpulkan melalui hasil wawancara dan observasi. Terdapat dua jenis data yang dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari hasil wawancara langsung ke perusahaan bagian divisi produksi sedangkan data sekunder diperoleh dari perusahaan yang terdiri dari gambaran umum perusahaan, data waktu kerja, data kerusakan mesin Line X, data jumlah produksi, dan data produk cacat.

Tahapan penelitian yang akan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan di perusahaan PT Kraft Ultrajaya Indonesia pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian (Lanjutan)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Perhitungan dengan menggunakan metode overall equipment effectiveness ini memiliki 3 tahapan utama yang meliputi Availability, Performance, dan Quality Ratio. Setelah menghitung ketiga komponen tersebut didapatkan hasil dari nilai OEE yang nantinya sebagai indikator ketersediaan mesin atau peralatan. Berikut merupakan perhitungan Availability, Performance, dan Quality Ratio.

1. Availability

Availability merupakan penggambaran waktu mesin atau peralatan produksi yang dibandingkan dengan waktu keseluruhan yang tersedia dalam proses produksi. Adapun perhitungan dari Loading Time dan Availability dibawah ini.

Loading Time = Total Available Time – Downtime terencana

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

Berikut ini merupakan rekapitulasi nilai availability secara keseluruhan yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai Availability

Bulan	Minggu	Hari	Jam Kerja (Jam)	Available Time (Menit)	Loading Time (Menit)	Setup And Adjustment (Menit)	Availability (%)
Nov-21	Minggu Ke - 1	Senin	24	1440	1440	38	97%
		Selasa	24	1440	1240	90	93%
		Rabu	24	1440	1440	50	97%
		Kamis	24	1440	1240	185	85%
		Jumat	24	1440	1440	15	99%
		Sabtu	24	1440	1440	50	97%
		Minggu	24	1440	1440	65	95%
	Minggu Ke - 2	Senin	24	1440	1440	96	93%
		Selasa	24	1440	1240	75	94%
		Rabu	24	1440	1440	60	96%
		Kamis	24	1440	1240	60	95%
		Jumat	24	1440	1440	92	94%
		Sabtu	24	1440	1440	45	97%
		Minggu	24	1440	1440	0	100%
	Minggu Ke - 3	Senin	24	1440	1440	70	95%
		Selasa	24	1440	1240	77,5	94%
		Rabu	24	1440	1440	145	90%
		Kamis	24	1440	1240	30	98%
		Jumat	24	1440	1440	135	91%
		Sabtu	24	1440	1440	60	96%
		Minggu	24	1440	1440	90	94%
	Minggu ke - 4	Senin	24	1440	1440	35	98%
		Selasa	24	1440	1240	105	92%
		Rabu	24	1440	1440	0	100%
		Kamis	24	1440	1240	90	93%
		Jumat	24	1440	1440	83,5	94%
		Sabtu	24	1440	1440	0	100%
		Minggu	24	1440	1440	30,5	98%
Rata - Rata			24	1440	1383	67	95%

2. Performance Efficiency

Performance Efficiency merupakan suatu perbandingan mengenai kapasitas mesin dalam memproduksi produk. Adapun perhitungan dari *run time* dan *performance efficiency* dibawah ini.

Run Time = Loading Time - Setup and Adjusment

$$Performance\ Efficiency = \frac{Run\ Time - Idling\ and\ Minor\ Stopages}{Run\ Time} \times 100\%$$

Berikut ini merupakan rekapitulasi nilai *Performance Efficiency* secara keseluruhan yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Performance Efficiency

Bulan	Minggu	Hari	Loading Time(Menit)	Setup And Adjustment (Menit)	Run Time (Menit)	Idling & Minor Stoppage (Menit)	Performance (%)
Nov-21	Minggu Ke - 1	Senin	1440	38	1402	98	93%
		Selasa	1240	90	1150	161	86%
		Rabu	1440	50	1390	101	93%
		Kamis	1240	185	1055	104	90%

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Performance Efficiency (Lanjutan)

Bulan	Minggu	Hari	Loading Time(Menit)	Setup And Adjustment (Menit)	Run Time (Menit)	Idling & Minor Stoppage (Menit)	Performance (%)
Nov-21	Minggu Ke - 1	Jumat	1440	15	1425	174	88%
		Sabtu	1440	50	1390	155	89%
		Minggu	1440	65	1375	96	93%
	Minggu Ke - 2	Senin	1440	96	1344	139	90%
		Selasa	1240	75	1165	87	93%
		Rabu	1440	60	1380	144	90%
		Kamis	1240	60	1180	111	91%
		Jumat	1440	92	1348	41	97%
		Sabtu	1440	45	1395	94	93%
		Minggu	1440	0	1440	169	88%
	Minggu Ke - 3	Senin	1440	70	1370	74	95%
		Selasa	1240	77,5	1162,5	69	94%
		Rabu	1440	145	1295	64	95%
		Kamis	1240	30	1210	198	84%
		Jumat	1440	135	1305	62	95%
		Sabtu	1440	60	1380	167,5	88%
		Minggu	1440	90	1350	83	94%
	Minggu Ke - 4	Senin	1440	35	1405	153	89%
		Selasa	1240	105	1135	38	97%
		Rabu	1440	0	1440	88	94%
		Kamis	1240	90	1150	91	92%
		Jumat	1440	83,5	1356,5	86	94%
		Sabtu	1440	0	1440	83	94%
		Minggu	1440	30,5	1409,5	37	97%

3. Quality Rate

Quality rate merupakan suatu nilai perbandingan antara produk yang berkualitas baik dengan produk yang dihasilkan. Adapun perhitungan dari *Quality rate* dibawah ini.

$$Quality Rate = \frac{Processed amount - Defect amount}{processed amount} \times 100\%$$

Berikut ini merupakan rekapitulasi nilai *Quality rate* secara keseluruhan yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai Quality Rate

Bulan	Minggu	Hari	Value Operating Time (Menit)	Output (Box)	Reject (Box)	Quality Rate (%)
Nov-21	Minggu Ke - 1	Senin	1304	2173	65	97%
		Selasa	989	1648	82	95%
		Rabu	1289	2148	97	96%
		Kamis	951	1585	79	95%
		Jumat	1251	2085	115	95%
		Sabtu	1235	2058	113	95%
		Minggu	1279	2132	107	95%
	Minggu Ke - 2	Senin	1205	2008	110	95%
		Selasa	1078	1797	99	95%
		Rabu	1236	2060	62	97%
		Kamis	1069	1782	89	95%
		Jumat	1307	2178	120	95%
		Sabtu	1301	2168	130	94%
		Minggu	1271	2118	106	95%

Tabel 5. Rekapitulasi Nilai Quality Rate

Bulan	Minggu	Hari	Value Operating Time (Menit)	Output (Box)	Reject (Box)	Quality Rate (%)
Nov-21	Minggu Ke - 3	Senin	1296	2160	119	95%
		Selasa	1093,5	1823	73	96%
		Rabu	1231	2052	62	97%
		Kamis	1012	1687	34	98%
		Jumat	1243	2072	104	95%
		Sabtu	1212,5	2021	81	96%
		Minggu	1267	2112	106	95%
	Minggu ke - 4	Senin	1252	2087	83	96%
		Selasa	1097	1828	91	95%
		Rabu	1352	2253	124	95%
		Kamis	1059	1765	88	95%
		Jumat	1270,5	2118	64	97%
		Sabtu	1357	2262	149	93%
		Minggu	1372,5	2288	114	95%
Rata - Rata			1210	2017	95	95%

Overall Equipment Effectiveness (OEE) menyatakan dimana suatu alat atau mesin dapat menghasilkan tingkat efisiensi penggunaannya yang dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu Availability (ketersediaan waktu), Performance Efficiency (Kinerja), dan Quality Rate (Kualitas yang dihasilkan). Adapun perhitungan dari nilai OEE dibawah ini (Iswardi, 2016).

$OEE = Availability \times Performance Efficiency \times Quality Rate$.

Berikut ini merupakan rekapitulasi nilai *OEE* secara keseluruhan yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 6. Rekapitulasi Nilai OEE

Bulan	Minggu	Hari	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Quality Rate (%)	OEE (%)
Nov-21	Minggu Ke - 1	Senin	97%	93%	97%	88%
		Selasa	93%	86%	95%	76%
		Rabu	97%	93%	96%	85%
		Kamis	85%	90%	95%	73%
		Jumat	99%	88%	95%	82%
		Sabtu	97%	89%	95%	81%
		Minggu	95%	93%	95%	84%
	Minggu Ke - 2	Senin	93%	90%	95%	79%
		Selasa	94%	93%	95%	82%
		Rabu	96%	90%	97%	83%
		Kamis	95%	91%	95%	82%
		Jumat	94%	97%	95%	86%
		Sabtu	97%	93%	94%	85%
		Minggu	100%	88%	95%	84%
	Minggu Ke - 3	Senin	95%	95%	95%	85%
		Selasa	94%	94%	96%	85%
		Rabu	90%	95%	97%	83%
		Kamis	98%	84%	98%	80%
		Jumat	91%	95%	95%	82%
		Sabtu	96%	88%	96%	81%
		Minggu	94%	94%	95%	84%

Tabel 7. Rekapitulasi Nilai OEE

Bulan	Minggu	Hari	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Quality Rate (%)	OEE (%)
Nov-21	Minggu ke - 4	Senin	98%	89%	96%	83%
		Selasa	92%	97%	95%	84%
		Rabu	100%	94%	95%	89%
		Kamis	93%	92%	95%	81%
		Jumat	94%	94%	97%	86%
		Sabtu	100%	94%	93%	88%
		Minggu	98%	97%	95%	91%
	Rata - Rata		95%	92%	95%	83%

Penyebab tingkat efektivitas yang rendah dapat diidentifikasi melalui pengelompokan kerugian yang dialami oleh perusahaan yang dikategorikan kedalam 6 jenis kerugian besar atau *Six Big Losses*. Dalam penelitian ini, kerugian perusahaan dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yaitu *Idling And Minor Stoppage*, *Setup and Adjustment*, dan *Defect Losses*.

Berdasarkan hasil pengelompokan dan perhitungan persentase *Six Big Losses*, penyebab nilai OEE dapat dilihat dari persentase *six big losses* tertinggi yaitu pada *Idling and Minor stoppage*. *Idling and minor stoppage* merupakan kerugian yang disebabkan oleh mesin berhenti kurang dari 10 menit sehingga menyebabkan proses produksi berhenti (Puspitasari, N.B & Eryansah, A.B, 2015).

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Mesin sering terjadi ketidaknormalan fungsi disebabkan oleh beberapa faktor yaitu nozzle kotor, karton menumpuk, conveyor cooling tunnel mati, *setting* mesin cartoner, dan lainnya.
2. Ketidaknormalan pada mesin menjadi sebuah kerugian pada perusahaan yang dikategorikan kedalam *six big losses*. Pada penelitian ini terdapat 3 kerugian yaitu *idling and minor stoppage*, *setup and adjustment*, dan *defect losses*.
3. Usulan perbaikan yang diberikan untuk mengurangi kerugian yang terjadi dengan menerapkan pilar pada TPM diantaranya yaitu pilar *preventive maintenance*, *autonomous maintenance*, dan *quality maintenance*. Usulan perbaikan yang dilakukan adalah dengan membuat sebuah CIL (*Cleaning, Inspection, Lubrication*), dan OPL (*On Point Leason*).

Acknowledge

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Aviasti, M.Sc., IPM. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan ilmu serta arahan selama proses bimbingan penelitian. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada pihak perusahaan PT Kraft Ultrajaya Indonesia yang telah mengizinkan penelitian ini dilakukan dan memberikan banyak informasi untuk kebutuhan penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] Iswardi, M., 2016. Analisis Produktifitas Perawatan MESin Dengan Metode TPM(Total Productive Maintenance) Oada Mesin Mixing Session.
- [2] Mustajib M.I, A. N., 2013. *Sistem Perawatan Terpadu*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [3] T. K. A. & Elizabeth A. Cudney, 2016. *Total Productive Maintenance Strategies and Implementation Guide*. London New York: Group Taylor & Francis.
- [4] P. N. & E. A., 2015. Perhitungan Nilai Overall Equipment effectiveness Mesin Mixer Banbury 270 L dan Mesin Bias Cutting Line 2 (Studi Kasus PT.Surabaya Rubberino Industries). *J@TI UNDIP*.
- [5] Firdaus Mochamad Ridwan, As'ad Nur Rahman (2022). Perancangan Fasilitas Kerja Stasiun Kerja Pemotongan dengan Metode PEI Menggunakan Virtual Environment Modelling. *Jurnal Riset Teknik Industri* 2(2). 171 – 178. <https://doi.org/10.29313/jrti.v2i2.1399>.