Jurnal Industri Samudra Vol.5 No.1 April 2024
e.ISSN (2797) 7730

ANALISIS EFEKTIFITAS MESIN EXTRUDER MAXTREE SEBAGAI DASAR MAINTENANCE UNTUK MENINGKATKAN KINERJA MESIN

Dimas Apriansyah*, Yusnawati[2], Muhammad Zeki[3]
[1,2,3] Universitas Samudra Program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Samudra
*Corresponding Author: dimas.apriansyah921@gmail.com

Abstrak – Bunut *Rubber Factory* merupakan perusahaan bagian dari PT. BSP yang mengolah karet. Dalam menjalankan produksinya, PT. Bunut *Rubber Factory* menggunakan sejumlah mesin utama yaitu mesin *extruder mixture* dan lain-lain. Bersumber pada informasi yang diperoleh perusahaan ini telah menjalankan sistem *preventive maintenance*, namun pada kenyataannya masih adanya mesin yang mengalami kerusakan saat produksi. Tujuan penelitian ini mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi efektifitas mesin di PT Bunut *Rubber Factory* Dan mengukur efektifitas kinerja mesin di PT Bunut *Rubber Factory*. Metode yang digunakan *Overall Equipment Effectifeness* merupakan suatu pengukuran efektifitas pemakaian suatu mesin/peralatan Dan *Failure Mode and Effect Analysis* digunakan untuk mengidentifikasi mode kegagalan. Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa nilai yang dihasilkan dari nilai *Overall Equipment Effectifeness* (OEE) dengan persentase 45,65% sedangkan standar yang diberikan oleh PT Bunut *Rubber Factory* adalah 100%, Dari hasil pengurutan persentase faktor yang mempengaruhi efektifitas mesin *extruder mixture* adalah persentase *reduced speed losses* sebesar 6.282.738,10. Hasil pengurutan kumulatif nampak lebih jelas bahwa komponen atau mode kegagalan yang mendapatkan kumulatif yang tinggi adalah *block bearing* dibandingkan komponen - komponen yang lain. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengolahan data faktor tertinggi yang mempengaruhi efektifitas mesin *extruder mixture* adalah *reduced speed losses*. Kinerja mesin *extruder mixture* di PT Bunut *Rubber Factory* kurang baik dikarenakan nilai efektifitas yang dihitung dari nilai OEE dibawah standar yang telah ditentukan oleh PT Bunut *Rubber Factory.*

Kata kunci: *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA), Overall Equipment Effectiveness (OEE), Six Big Losses,*

1 Pendahuluan

PT. Bakrie Sumatera Plantations (PT. BSP) merupakan Perusahaan Penanam Modal Dalam Negeri (PMDN) yang bergerak di bidang usaha perkebunan Dan pengolahan produk. Bunut Rubber Factory merupakan pabrik bagian dari PT. BSP yang mengolah karet dari bahan baku berupa lateks, getah mangkok (cup lump), lateks yang dibekukan (coagulum) Dan getah tarik (tree lace) menjadi centrifuged latex Dan crum rubber. Dalam menjalankan produksinya, Bunut Rubber Factory menggunakan sejumlah mesin utama yeti mesin prebreaker, mesin extruder mixture, mesin extruder king, mesin dryer Dan mesin press. Perawatan adalah suatu aktifitas yang dilakukan pada suatu industri untuk mempertahankan atau menambah daya dukung mesin selama proses produksi berlangsung. Pada bulan Januari - Desember 2020 terdapat waktu kerusakan mesin sebanyak (2.460 menit), dengan mesin yang sering mengalami kerusakan yeti mesin extruder mixture (1.130 menit). Jadi dari Tabel bisa disimpulkan bahwasannya terdapat kendala di mesin extruder mixture yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor, penelitian ini berfokus pada mesin extruder maxtree.Fokus utama perbaikan dilakukan pada mesin extruder mixture yang menunjukkan bahwa ada masalah yang terjadi pada stasiun pencacahan yang dapat ditimbulkan oleh berbagai faktor penyebab seperti kerusakan pada komponen kritis yang belum dapat dicegah dengan sistem perawatan preventive yang dijalankan perusahaan saat ini sehingga memerlukan waktu lama dalam perbaikannya (downtime).

Salah satu pendekatan yang digunakan untuk menanggulangi permasalahan yang terjadi pada mesin extruder mixture adalah Overall Equipment Effectifeness (OEE). Metode pengukuran Overall Equipment Effectifeness (OEE) ini berguna untuk mengetahui performa mesin atau peralatan Dan sebagai bahan pertimbangan untuk keputusan kegiatan perawatan produksinya.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Efektifitas Mesin Extruder Maxtree Sebagai Dasar Maintenance Untuk Meningkatkan Kinerja Mesin”.

Copyright © 2024 Department of Industrial Engineering. All rights reserved.

2 Tinjauan Pustaka

2.1 Efektifitas

Menurut (8) Efektifitas adalah ukuran berhasil tidaknya pencapaian tujuan suatu organisasi mencapai tujuannya. Apabila suatu organisasi mencapai tujuan maka organisasi tersebut telah berjalan dengan efektif. Indikator efektifitas menggambarkan jangkauan akibat Dan dampak (*outcome*) dari keluaran (*Output*) program dalam mencapai tujuan program. Semakin besar kontribusi *output* yang dihasilkan terhadap pencapaian tujuan atau sasaran yang ditentukan, maka semakin efektif proses kerja suatu unit organisasi.

2.2 Kerugian *(Losses*)

Dalam TPM, 16 kerugian utama dijelaskan sebagai suatu kerugian yang akan menghalangi aktivitas produksi. Berdasarkan kerugian tersebut, berikut terdapat 5 kerugian utama yang menghambat efisiensi kerja manusia (1):

1. Kerugian manajemen
2. Kerugian pergerakan
3. Kerugian penyusunan
4. Kerugian akibat berkurangnya sistem otomatis
5. Kerugian pengawasan Dan penyusunan

2.3 *Overall Equipment Effectifeness* (OEE)

Menurut (12) pengertian *Overall Equipment Effectifeness* (OEE) adalah suatu metode pengukuran tingkat efektifitas pemakaian suatu peralatan atau sistem dengan mengikutsertakan beberapa sudut pandang dalam proses perhitungan tersebut. Sedangkan menurut (13) *Overall Equipment Effectifeness* (OEE) merupakan suatu pengukuran efektifitas pemakaian suatu mesin/peralatan dengan menghitung ketersediaan mesin, performansi Dan kualitas produk yang dihasilkan. *Overall Equipment Effectifeness* (OEE) adalah sebuah metrik yang berfokus pada seberapa efektif suatu operasi produksi dijalankan.

2.4 *Six Big Losses*

Terdapat enam kerugian peralatan yang menyebabkan rendahnya kinerja dari mesin Dan peralatan. Keenam kerugian tersebut dikenal dengan istilah *six big losses*. Menurut (17) kegiatan Dan tindakan-tindakan yang dilakukan tidak hanya berfokus pada pencegahan terjadinya kerusakan pada mesin/peralatan Dan meminimalkan *downtime* mesin/peralatan. Akan tetapi banyak faktor yang dapat menyebabkan kerugian akibat rendahnya efisiensi mesin/peralatan.

2.5 Diagram Pareto

Alfredo Pareto adalah orang yang pertama kali memperkenalkan diagram pareto ini. Tujuannya pada saat itu untuk mendistribusikan kesejahteraan masyarakat, kemudian Dr. Joseph Juran mengembangkannya lagi sehingga dapat digunakan pada berbagai macam bidang. Diagram Pareto digunakan untuk memperbandingkan berbagai kategori kejadian yang disusun menurut ukurannya, dari yang paling besar di sebelah kiri ke yang paling kecil disebelah kanan (18).

2.6 *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Failure Mode and effect Analysis merupakan suatu metode yang bertujuan untuk mengindentifikasi system dengan mempertimbangkan bermacam-macam jenis kegagalan dari system yang terdiri dari komponen-komponen, menganalisa pengaruh-pengaruh terhadap keandalan system dengan penelusuran pengaruh-pengaruh kegagalan komponen sesuai dengan level item-item khusus dari system yang kritis dapat dinilai Dan tindakan yang diperlukan untuk memperbaiki desain Dan mengeleminiasi Dan mereduksi probabilitas dari metode-metode kegagalan yang kritis (19).

3. Metode Penelitian

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian deskriptif dengan pengolahan Data bersifat kuantitatif yeti penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan Data Dan informasi berdasarkan pengamatan seperti survei lapangan yang berfokus pada informasi-informasi Data yang ingin diperoleh. Penelitian ini dilakukan di PT Bunut *Rubber Factory* pada bulan Juni 2023 sampai Desember 2023.

Copyright © 2024 Department of Industrial Engineering. All rights reserved

3.2 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini yang merupakan variabel bebas adalah nilai *Overall Equipment Effectifeness* (OEE) Dan *Risk Priority Number* (RPN). Variabel Terikat adalah nilai Kinerja Mesin.

3.3 Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan Data yang dilakukan paada penelitian ini, yeti :

1. Memaparkan rincian Data ketersedian waktu, data produksi, bahan mentah, *defect amount*, Data *delay* mesin meliputi : Data penyetelan *sparepart*, *schedule shutdown*, pencucian mesin, *machine break*, *warm up time* sebagai data awal penelitian yang berguna untuk menghitung masing- masing *ratio*.
2. Menentukan masing masing nilai *ratio* yeti *availability ratio*, *performance efficiency*, Dan *quality product*.
3. Menghitung nilai OEE dengan cara mengkalikan nilai rasio yang ada, yeti *availability ratio* x *performance efficiency* x *quality product*.
4. Menghitung masing-masing OEE *big losses*.
5. Membuat pareto diagram *big losses*.
6. Menentukan nilai FMEA

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan merupakan data yang diperoleh dari periode Januari – Desember 2022 dengan cara wawancara oleh pihak perusahaan. Data tersebut meliputi data jumlah bahan baku, data total produksi, data *defect amount*, data jam kerja dan data *delay* mencakup penyetelan *sparepart*, *shutdown time*, pencucian mesin, mesin *break*, *warm up time.*

Berikut merupakan data total produksi, jumlah bahan baku dan data *defect amount.*

Tabel 1 Data total produksi

Bulan	Data Produksi (Kg)	Bahan Baku (Kg)	Defect Amount (Kg)
Jan	290.745	488.045	3.420
Feb	252.315	352.058	5.040
Mar	214.270	409.300	6.180
April	201.495	310.170	37.800
Mei	180.250	295.315	40.200
Jun	290.990	516.400	14.940
Jul	263.515	497.000	30.780
Agu	252.665	425.042	11.520
Sep	214.270	516.400	18.360
Okt	188.615	407.642	34.740
Nov	206.620	507.460	33.480
Des	228.270	500.595	12.960

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Perhitungan *Availability, Loading Time Dan Operation Time*

Dari hasil perhitungan dapat diketahui bahwa rata rata persentase *availability ratio* selama bulan Januari- Desember 2022 adalah 93,31% yang berarti pemanfaataan waktu untuk menjalankan mesin *extruder mixture* sudah baik karena sudah mencukupi target dari standar internasional tentang *availability ratio sebesar 90%.*

Tabel 2 Rata-rata persentase *availability ratio*

Bulan	LoadingTime (Menit)	Operation Time (Menit)	Availability Ratio %
Jan	11.34	10.677	94,15
Feb	10	9.354	93,54
Mar	11.34	10.562	93,14
April	10	9.544	95,44
Mei	8.4	8.02	95,48
Jun	10.92	10.336	94,65

Copyright © 2024 Department of Industrial Engineering. All rights reserved

Jul	10.92	9.816	89,89
Agu	10.92	10.166	93,10
Sep	10.92	10.226	93,64
Okt	10.92	10.056	92,09
Nov	10.92	10.246	93,83
Des	10.5	9.535	90,81
Total	127.1	118.538	1,119,756
Rata-rata			93,31

4.2.2 Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectifeness* (OEE)

Untuk mengetahui besarnya efektifitas mesin secara keseluruhan di PT.Bunut *Rubber Factory,* maka perhitungan dapat dilihat di bawah ini:

OEE = *Availibility Ratio* x *Performance* x *Quality*
= 93,31% x 5.423% x 90,21%
= 45,65%

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa nilai yang dihasilkan dari nilai *Overall Equipment Effectifeness* (OEE) dengan persentase 45,65% sedangkan standar yang diberikan oleh PT Bunut *Rubber Factory* adalah 100%, maka dari itu ada variabel yang mempengaruhi nilai *Overall Equipment Effectifeness* (OEE) sehingga tidak tercapainya target dari perusahaan. Faktor yang mempengaruhi nilai *Overall Equipment Effectifeness* (OEE) dari PT Bunut *Rubber Factory* akan lebih jelas terlihat dari perbandingan nilai standar internasional dengan nilai *Overall Equipment Effectifeness* (OEE) dari mesin *extruder mixture* yang dihasilkan dari pengolahan data tersebut.

4.2.3 Pengolahan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

4.2.3.1 Hasil Pengurutan RPN

Sudah dilakukan pengurutan terhadap nilai RPN (*Risk Priority Number*) dari mode kegagalan, setelah itu dilakukan pencarian nilai kumulatif dari setiap mode kegagalan yang ada.

Tabel 3 RPN (*Risk Priority Number*)

No	Mode Kegagalan	*Severity*	*Occurance*	*Detection*	RPN
1	*Block bearing* rusak	8	5	8	320
2	*Drive shaft*/AS patah/tergores	9	5	7	315
3	*Dieplate* mengalami penipisan/aus	5	3	8	120
4	*Scrool steenlis* aus/tumpul	6	3	5	90
5	maturasi tidak sesuai standar	9	5	2	90
6	*Geer box* rusak/ aus	7	4	3	84
7	*Spur gear* patah/aus	5	3	5	75
8	Baut kopling patah	9	3	2	54
9	Ring *diaplate* aus	6	4	2	48
10	Pisau *cutter* tumpul	5	2	4	40
11	Bearing mengalami keretakan/pecah	5	3	2	30
12	Belting retak/menipis	7	2	2	28
13	*Pulley* aus	6	2	2	24

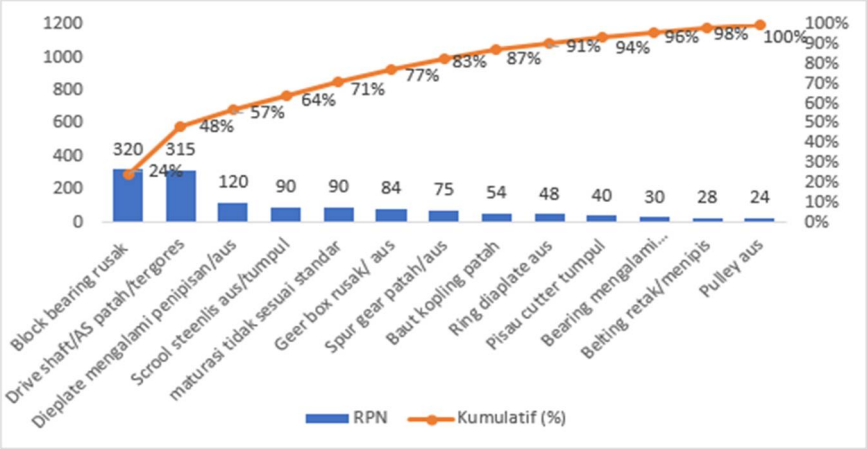
Copyright © 2024 Department of Industrial Engineering. All rights reserved

4.2.3.2 Hasil Kumulatif RPN

Tabel 4. Hasil Kumulatif RPN

No	Mode Kegagalan	S	O	D	RPN	Persentase (%)	Kumulatif (%)
1	*Block bearing* rusak	8	5	8	320	24%	24%
2	*Drive shaft*/AS patah/tergores	9	5	7	315	24%	48%
3	*Dieplate* mengalami penipisan/aus	5	3	8	120	9%	57%
4	*Scrool steenlis* aus/tumpul	6	3	5	90	7%	64%
5	maturasi tidak sesuai standar	9	5	2	90	7%	71%
6	Geer box rusak/ aus	7	4	3	84	6%	77%
7	*Spur gear* patah/aus	5	3	5	75	6%	83%
8	Baut kopling patah	9	3	2	54	4%	87%
9	Ring *diaplate* aus	6	4	2	48	4%	91%
10	Pisau *cutter* tumpul	5	2	4	40	3%	94%
11	Bearing mengalami keretakan/pecah	5	3	2	30	2%	96%
12	Belting retak/menipis	7	2	2	28	2%	98%
13	*Pulley* aus	6	2	2	24	2%	100%
					1318	100%	

Analisis dengan metode FMEA, diketahui bahwa mode kegagalan/komponen yang mendapatkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi adalah *block bearing* Dan *drive shaf*/AS, oleh karena itu mode kegagalan/komponen tersebut menjadi prioritas utama untuk diperbaiki, karena bisa mengakibatkan timbulnya faktor – faktor lain seperti penurunan performa mesin Dan yang nantinya bisa menimbulkan terjadinya *defect* pada produk. Untuk lebih memperjelas nilai *Risk Priority Number* (RPN) dapat dilihat pada diagram pareto dibawah ini



Gambar 1 Diagram pareto untuk *Risk Priority Number* (RPN) pada komponen Mesin

Hasil pengurutan kumulatif diagram pareto terlihat lebih jelas bahwa komponen yang mendapatkan kumulatif yang tinggi adalah *block bearing* dibandingkan komponen - komponen yang lain. Sesuai dengan prinsip pareto 80/20, yeti 80% permasalahan disebabkan oleh 20% penyebab, maka apabila masalah yang ditimbulkan oleh komponen *block bearing* dapat teratasi maka nilai *Risk Priority Number* (RPN) akan lebih rendah.

Copyright © 2024 Department of Industrial Engineering. All rights reserved

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian di PT. *Bunut Rubber Factory*, pada mesin *extruder mixture* adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengolahan data terhadap enam faktor *six big losses* yang mempengaruhi efektifitas mesin *extruder mixture* selama bulan Januari - Desember 2022 diperoleh waktu terbuang yang disebabkan dari faktor *breakdown losses* sebesar 2805 menit, *setup and adjusment* sebesar 3.030 menit, *reduced speed losses* sebesar 6.282.738,10 menit, *idling minor stoppages* sebesar 14.805 menit, proses *rework losses* sebesar 593.377,81 menit Dan *scrap losses* sebesar 0. Faktor tertinggi yang mempengaruhi efektifitas mesin adalah *reduced speed losses* sebesar 6.282.738,10 menit.
2. Kinerja mesin *extruder mixture* di PT *Bunut Rubber Factory* kurang baik dikarenakan nilai efektifitas yang diperoleh sebesar 45,65% dibawah standar yang telah ditentukan oleh PT *Bunut Rubber Factory* sebesar 100%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Marpaung M. Analisis *Overall Equipment Effectiveness Dan Failure Mode And Effect Analysis* Mesin Prebreaker. 2018;
2. Setiawan F. Analisa Efektivitas Mesin Dengan Penerapan Total *Productive Maintenance* Pada Mesin Produksi Di Pt. Jindal Stainless Indonesia. - [Internet]. 2006;(Universitas Muhammadiyah Gresik):1–29. Available From: Http://Digilib.Umg.Ac.Id/Gdl.Php?Mod=Browse&Op=Read&Id=Jipptumg--Fajarsetia-1965&Q=Analisa Efektivitas Mesin Dengan Penerapan Total *Productive Maintenance* Pada Mesin Produksi Di Pt. Jindal Stainless Indonesia
3. Rosyidi K, Budi Santoso P, Nur Sasongko M. Peningkatan Efektivitas Perawatan Mesin Perontok Bulu Unggas Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness Dan Failure Mode Effect Analysis* (Studi Kasus Di Perusahaan Pengolahan Ayam Kampung Pasuruan). J Eng Manag Industial Syst. 2015;3(2):70–5.
4. Jeong Ky, Phillips Dt. *Operational Efficiency And Effectiveness* Measurementdwdwdeferh. Int J Oper Prod Manag. 2001;21(11):1404–16.
5. Sari E. Analisis Resiko Proyek Pada Pekerjaan Jembatan Sidamukti – Kadu Di Majalengka Dengan Metode Fmea Dan *Decision Tree*. J-Ensitec. 2016;2(02):38–46.
6. Pradaka Ma, Aidil Szs J. Analisis Total *Productive Maintenance* Menggunakan Metode Oee Dan Fmea Pada Pabrik Phosporic Acid Pt Petrokimia Gresik. J Tek Ind. 2021;11(3):280–9.
7. Rahman A, Perdana S. Analisis Produktivitas Mesin Percetakan *Perfect Binding* Dengan Metode Oee Dan Fmea. J Ilm Tek Ind. 2019;7(1):34–42.
8. Synta K, Nurhazana D, Studi Akuntansi Keuangan Publik P, Negeri Bengkalis P. Efektivitas Dana Insentif Daerah Dalam Mendukung Pencapaian. J Iakp [Internet]. 2021;2(2). Available From: Https://Banjarmasin.Tribunnews.Com
9. Narwoko Jd, Suyanto B. Sebelas April Sumedang. 2021;
10. Deni Fakultas Ilmu Sosial Universitas Islam Kuantan Singingi Jl Pelajar Dusun Bukik L, Sentajo K, Raya S, Kuantan Singingi K. Efektivitas Penyaluran Program Beras Miskin (Raskin) Di Desa Koto Sentajo Kecamatan Sentajo Raya Kabupaten Kuantan Singingi. 2020;
11. Setyawati Dn, Pambudi A. Efektivitas Program Desa Tangguh Bencana Di Desa Argomulyo, Cangkringan, Sleman, Diy. Adinegara. 2018;7:1100–10.
12. Triwardani Dh, Rahman A, Farela C, Tantrika M. Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (Oee) Dalam Meminimalisi *Six Big Losses* Pada Mesin Produksi Dual Filters Dd07 (Studi Kasus : Pt. Filtrona Indonesia, Surabaya, Jawa Timur) *Analysis Of Overall Equipment Effectiveness To Reduce Six Big Losses On Pro*. 2021;07:379–91.
13. Rizkia I, Adianto H, Yuniati Y. Penerapan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (Oee) Dan *Failure Mode And Effect Analysis* (Fmea) Dalam Mengukur Kinerja Mesin Produksi Winding Nt-880n Untuk Meminimasi Six Big Losses. Reka Integr. 2015;3(4):273–84.
14. Hamdy Mi. Analisis Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (Oee) Pada Mesin Ripple Mill. J Tek Ind J Has Penelit Dan Karya Ilm Dalam Bid Tek Ind. 2017;3(1):53.
15. Atikno W, Purba Hh. Sistematika Tinjauan Literature Mengenai *Overall Equipment Effectiveness* (Oee) Pada Industri Manufaktur Dan Jasa. J Ind Eng Syst. 2021;2(1):29–39.
16. Subiyanto S. Analisis Efektifitas Mesin/Alat Pabrik Gula Menggunakan Metode *Overall*

Copyright © 2024 Department of Industrial Engineering. All rights reserved

Equipments Effectiveness. J Tek Ind. 2014;16(1):41–50.
17. Arsya Ambara A, Marlyana N, Syakhroni A, Raya Kaligawe Jk. Analisa Efektivitas Mesin Tenun Produksi C1037 Menggunakan Pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* (Oee) (Studi Kasus : Pt. Apac Inti Corpo. 2020;509:89–100.
18. Pertiwi H. Implementasi Manajemen Risiko Berdasarkan Pmbok Untuk Mencegah Keterlambatan Proyek Area Jawa Timur (Studi Kasus: Pt. Telkom). J Stud Manaj Dan Bisnis. 2017;4(2):96–108.
19. Wardana Mw. Penerapan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (Fmea) Dalam Mengidentifikasi Masalah Kerusakan Produk Pakan Ayam Pada Pt. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Unit Lampung. Spektrum Ind. 2019;17(1):41.

Copyright © 2024 Department of Industrial Engineering. All rights reserved