



Pengukuran Kinerja Mesin Extruder pada Produk Kabel NFA2X di PT. XYZ

Septian Rahmat Adnan^{1*}, Windi Noviyanti¹, M. Derajat Amperajaya¹, Nofi Erni¹, Arief Suwandi¹,
Musfirah Cahya Fajrah Toana²

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

²Fakultas Sains dan Teknologi Informasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

*Corresponding author: septian.rahmat@esaunggul.ac.id

ARTICLE INFO

Received: 28-10-2021

Revision: 13-04-2022

Accepted: 16-04-2022

Keywords:

Kinerja Mesin

OEE

Diagram Sebab akibat

ABSTRACT

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang salah satu produk unggulannya adalah produk kabel NFA2X. Pada perkembangannya permintaan akan produk tersebut terus meningkat. Selain itu permintaan pada kualitas produk kabel NFA2X tersebut juga meningkat. Tetapi dari data produksi hanya dicapai 80% dari target produksi selama Tahun 2021. Hal ini salah satunya disebabkan oleh tingginya downtime dari mesin extruder yang digunakan pada proses produksi. Tujuan dari penelitian ini melakukan pengukuran kinerja mesin extruder pada produk kabel NFA2X dengan menghitung nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) dari mesin extruder untuk mengetahui kinerja mesin selama Tahun 2021 sudah maksimal tersebut sehingga didapatkan data kinerja mesin extruder selama Tahun 2021. Dari data Overall Equipment Effectiveness (OEE) yang didapatkan selanjutnya dilakukan analisis kinerja mesin extruder menggunakan cause effect diagram untuk mengetahui penyebab rendahnya kinerja mesin extruder dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kinerja mesin extruder. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa nilai Availability adalah 94 %, Rate of Quality adalah 100 %, Performance Efficiency adalah 80% dan Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah 83% dimana nilai tersebut masih di bawah nilai standar dunia.

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia perindustrian tuntunan dalam menjalankan proses produksi yang optimal amatlah besar. Pada dunia industri dikenal istilah zero failure atau tanpa kegagalan dalam menjalankan proses produksi dan menekan resiko nilai downtime semaksimal mungkin. Karena besarnya nilai downtime itu sangatlah berpengaruh terhadap hasil produksi, hal tersebut tentunya harus ditunjang dengan fasilitas produksi yang memadai, satu fasilitas tersebut ialah mesin yang mana digunakan dalam proses produksi [1-11]. PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi kabel. Produk PT. XYZ memenuhi dan melampaui kebutuhan kabel listrik standar terkini, baik Internasional seperti ASTM/IEC dan Nasional seperti SPLN-D3 dan SNI – Standar Nasional Indonesia. PT. XYZ memiliki tujuan untuk selalu memberikan produk dengan kualitas baik dengan cepat dan sesuai standar. Oleh karena itu, proses produksi harus selalu berjalan dengan baik dan lancar tanpa hambatan. Salah satu produk kabel yang dihasilkan PT.XYZ adalah kabel type NFA2X. Proses produksi kabel tersebut dimulai dari proses mesin drawing atau mengecilkan diameter ROD coil dan menghasilkan kawat. Selanjutnya material ditransfer ke mesin stranding untuk dipilin / dililit sehingga menghasilkan konduktor. Proses selanjutnya yaitu extrusion di mesin extruder untuk memberikan selubung pada konduktor dan proses terakhir adalah cabling.

Pada perkembangannya, permintaan kabel yang terus meningkat dengan standard yang harus memenuhi standar internasional maka mengharuskan mesin bekerja dengan sebaik mungkin dengan kualitas yang maksimal. Capaian

target produksi pada Tahun 2021 tidak tercapai dikarenakan hanya tercapai 80% dari target produksi selama Tahun 2021 yang dicapai. Berdasarkan data tersebut PT. XYZ harus meningkatkan utilitas mesin yang ada salah satunya ialah mesin yang berada pada Extruder yang mana mesin tersebut merupakan mesin yang memiliki paling banyak downtime dibandingkan mesin lain. Pada prakteknya, seringkali usaha perbaikan yang dilakukan tersebut hanya pemborosan, karena tidak menyentuh akar permasalahan yang sesungguhnya, hal ini dikarenakan divisi yang memperbaiki tidak mendapatkan dengan jelas permasalahan yang terjadi dan faktor –faktor yang menyebabkannya.

Dari data produksi PT. XYZ pada Tahun 2021, sehingga diperlukan analisis lebih lanjut dari kinerja mesin extruder pada produksi kabel NFA2X untuk melakukan perbaikan agar produksi selanjutnya dapat mencapai target. Tujuan dari penelitian ini melakukan pengukuran kinerja mesin extruder pada produk kabel NFA2X dengan menghitung nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) dari mesin extruder untuk mengetahui kinerja mesin selama Tahun 2021 sudah maksimal tersebut sehingga didapatkan data kinerja mesin extruder selama Tahun 2021. Dari data Overall Equipment Effectiveness (OEE) yang didapatkan selanjutnya dilakukan analisis kinerja mesin extruder menggunakan cause effect diagram untuk mengetahui penyebab rendahnya kinerja mesin extruder dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kinerja mesin extruder di PT. XYZ. [1], [4]–[6], [9][10], [11].

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, dilakukan pengumpulan data sekunder history divisi produksi dari bulan Januari 2021 hingga bulan Maret 2021. Pengukuran kinerja mesin yang dilakukan adalah pada mesin extruder pada divisi produksi di PT. XYZ. Pada tahap awal penelitian dilakukan perhitungan loading time pada periode bulan Januari – Maret 2021, Selanjutnya dilakukan perhitungan ideal cycle time dari mesin extruder dan dilanjutkan dengan perhitungan operating time untuk periode produksi bulan Januari hingga Maret 2021. Dari data dan perhitungan yang dilakukan selanjutnya dilakukan perhitungan nilai avability dan performance efficiency dari mesin extruder untuk periode produksi bulan Januari hingga Maret 2021. Selanjutnya, dilakukan perhitungan nilai rate of quality untuk periode produksi bulan Januari hingga Maret 2021. Pada tahap akhir dilakukan perhitungan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) dari mesin extruder pada periode produksi bulan Januari hingga Maret 2021. Setelah didapatkan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) dari mesin extruder, selanjutnya dilakukan analisis penyebab kinerja mesin extruder yang masih rendah menggunakan metode cause effect diagram. Pada tahap akhir, dari analisis tersebut dirumuskan usulan untuk meningkatkan kinerja mesin extruder pada proses produksi pada kabel NFA2X di PT. XYZ. [1-15]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran kinerja mesin extruder pada produksi kabel NF2X di PT. XYZ dengan menghitung Overall Equipment Effectiveness (OEE) menggunakan data sekunder operasi dan kegiatan mesin dalam kurun waktu bulan Januari – Maret 2021.

Tabel 1. Loading Time Mesin Extruder Bulan Januari – Maret 2021

BULAN	WAKTU MESIN (A) (MENIT)	PLANNED DOWNTIME (B) (MENIT)	LOADING TIME (A-B) (MENIT)
JANUARI	22.560	300	22.260
FEBRUARI	13.350	320	13.030
MARET	9.220	470	8.750

3. 2. Downtime

Waktu downtime pada mesin extruder pada produk kabel NFA2X di PT. XYZ sebagai berikut :

Tabel 2. Downtime Mesin Extruder Bulan Januari – Maret 2021

BULAN	DOWNTIME (MENIT)
JANUARI	820
FEBRUARI	728
MARET	795

3. 3. Processed Amount

Processed amount pada mesin extruder pada produk kabel NFA2X di PT. XYZ sebagai berikut :

Tabel 3. Processed amount mesin extruder bulan Januari – Maret 2021

BULAN	PROCESSED AMOUNT (METER)
JANUARI	2.619.000
FEBRUARI	1.536.000
MARET	990.000

3. 4. Ideal Cycle Time

Pada mesin extruder di PT. XYZ mampu memproduksi 84.000 meter / jam dalam keadaan optimal, sehingga dapat dihitung waktu ideal cycle time mesin tersebut dalam satuan menit sebagai berikut :

Kapasitas mesin extruder perjam = 84.000 m / jam
 Ideal cycle time mesin extruder (jam) = 84.000 m : 60 = 140 m/menit
 Maka Ideal cycle time mesin extruder = (1 mnt)/(140 m) = 0,00714 menit/meter

3. 5. Operating Time

Perhitungan operating time dari mesin extruder pada produk kabel NFA2X di PT. XYZ menggunakan persamaan berikut

Operating time = loading time - downtime

Hasil Perhitungan operating time dari mesin extruder pada produk kabel NFA2X di PT. XYZ ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Operating Time Mesin Extruder Bulan Januari – Maret 2021

BULAN	LOADING TIME (A) (MENIT)	DOWNTIME (B) (MENIT)	OPERATING TIME (A-B) (MENIT)
JANUARI	22.260	820	21.440
FEBRUARI	13.030	728	12.302
MARET	8.750	795	7.955

3. 6. Defect Amount

Defect amount pada produk kabel NFA2X di PT. XYZ bulan Januari - Maret adalah 0 atau bisa dibilang tidak ada. Selanjutnya dilakukan nilai availability dari mesin extruder pada produk kabel NFA2X di PT. XYZ

3. 7. Perhitungan Nilai Availability

Untuk menghitung nilai availability digunakan rumusan sebagai berikut :

Availability = (operating time)/(loading time) x 100%

Hasil perhitungan nilai availability dari mesin extruder pada produk kabel NFA2X di PT. XYZ ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Availability Mesin Extruder Bulan Januari – Maret 2021

BULAN	OPERATING TIME (MENIT)	LOADING TIME (MENIT)	AVAILABILITY
JANUARI	21.440	22.260	96%
FEBRUARI	12.302	13.030	94%
MARET	7.955	8.750	91%
TOTAL			94%

3. 8. Perhitungan Performance Efficiency

Untuk menghitung nilai performance efficiency digunakan rumus sebagai berikut :

Performance efficiency = (Processed amount x Ideal cycle time)/(Operating time) x 100%

Hasil perhitungan nilai performance efficiency dari mesin extruder pada produk kabel NFA2X di PT. XYZ ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Performance Efficiency Mesin Extruder bulan Januari – Maret 2021

BULAN	PROCESSED AMOUNT (METER)	IDEAL CYCLE TIME (MENIT)	OPERATING TIME(MENIT)	PERFORMANCE EFFICIENCY (%)
JANUARI	2.619.000	0,00714	21.440	87%
FEBRUARI	1.536.000	0,00714	12.302	89%
MARET	990.000	0,00714	7.955	89%
TOTAL				88%

3. 9. Perhitungan Nilai Rate Of Quality

Perhitungan rate of quality menggunakan data produksi pada bulan Januari – Maret 2021 dengan nilai defect amount adalah 0 atau tidak ada. Untuk menghitung nilai Rate of Quality digunakan rumus sebagai berikut :

Rate of Quality = (Processed amount-Defect amount)/(Processed amount) x 100%

Hasil perhitungan nilai rate of quality dari mesin extruder pada produk kabel NFA2X di PT. XYZ ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Rate of Quality Mesin Extruder bulan Januari – Maret 2021

BULAN	PROCESSED AMOUNT (METER)	DEFFECT AMOUNT	Rate of Quality (%)
JANUARI	2.619.000	0	100%
FEBRUARI	1.536.000	0	100%
MARET	990.000	0	100%
TOTAL			100%

3. 10. Perhitungan Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Perhitungan nilai OEE bertujuan untuk mengetahui besarnya efektivitas penggunaan mesin extruder di PT. XYZ. Perhitungan OEE merupakan perkalian nilai-nilai availability, performance efficiency dan rate of quality.

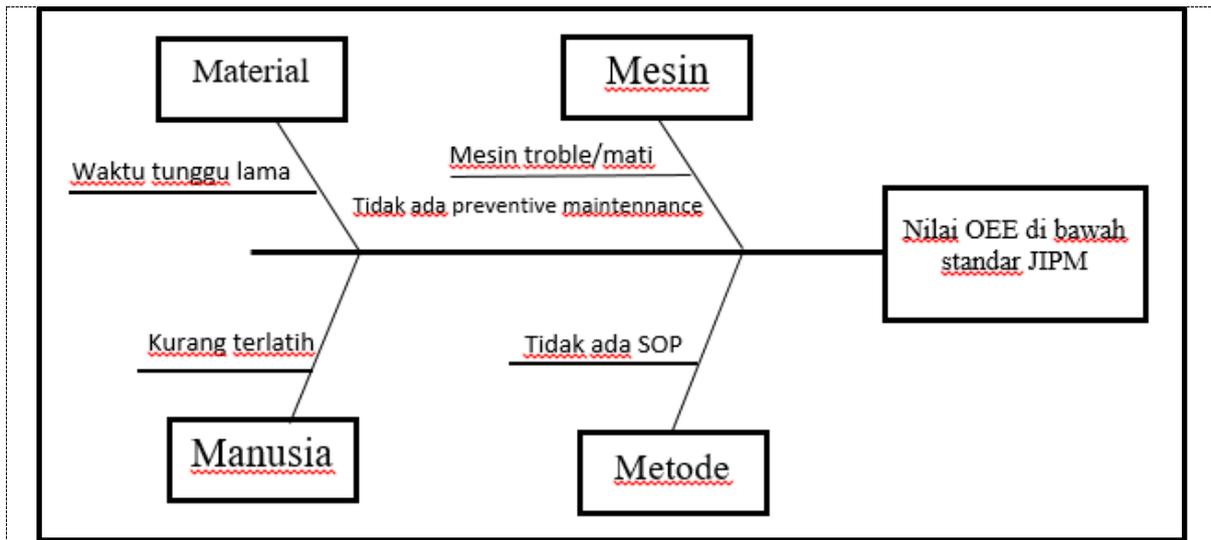
$$OEE (\%) = Availability (\%) \times Performance\ efficiency (\%) \times Rate\ of\ quality (\%)$$

Hasil perhitungan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) dari mesin extruder pada produk kabel NFA2X di PT. XYZ ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil perhitungan OEE Mesin Extruder Bulan Januari – Maret 2021

BULAN	AVAILABILITY (%)	PERFORMANCE EFFICIENCY (%)	Rate of Quality (%)	OEE
JANUARI	96%	87%	100%	84%
FEBRUARI	94%	89%	100%	84%
MARET	91%	89%	100%	81%
TOTAL				83%

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada mesin extruder adalah 83% yang artinya masih dibawah standard JIPM. Adapun OEE ideal yang diharapkan dan sesuai dengan standard JIPM adalah $\geq 85\%$ [13]. Dari perhitungan OEE diatas dapat dilihat bahwa nilai yang masih dibawah JIPM adalah nilai performance efficiency dengan nilai 88% [1]. Adapun nilai performance efficiency yang diharapkan dan sesuai dengan standard JIPM adalah $\geq 95\%$. Oleh sebab itu dilakukan Analisis menggunakan diagram *cause and effect diagram* seperti ditunjukkan pada Gambar 3:



Gambar 3. Analisis Nilai OEE mesin extruder menggunakan *cause effect diagram*

3.11. Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil perhitungan OEE diketahui bahwa nilai yang masih dibawah standar adalah nilai Performance Efficiency yaitu 88%. Berdasarkan analisis menggunakan cause effect diagram maka dirumuskan beberapa usulan perbaikan sebagai berikut :

1. Membuat jadwal dan mengimplementasikan preventive maintenance untuk semua mesin agar mengurangi kerusakan pada mesin saat dijalankan.
2. Memperbaiki layout perusahaan untuk mengurangi waktu transportasi yang tinggi.
3. Mengadakan training karyawan terkait SOP mesin yang dijalankan.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran kinerja mesin extruder dan analisis kinerja mesin tersebut dapat disimpulkan Nilai Availability, Rate of Quality, Performance Efficiency adalah 94%, 100%, 80% dan OEE yang didapat adalah 83% yang masih di bawah JIPM $\geq 95\%$. Dari hasil analisis penyebab nilai OEE mesin ekstruder masih di bawah standar dengan menggunakan cause effect diagram disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor material, yaitu waktu tunggu untuk material terlalu lama yang disebabkan karena transportasi yang cukup memakan waktu. Sehingga, menyebabkan mesin tidak beroperasi sesuai waktu yang ditentukan, faktor mesin, yaitu seringnya trouble atau mesin mati yang disebabkan kurangnya preventive maintenance dan menyebabkan terhambatnya proses produksi, faktor manusia, yaitu karena kurangnya pelatihan yang dilakukan oleh perusahaan maka menyebabkan kurangnya pemahaman operator terhadap mesin yang dijalankan dan menyebabkan downtime. Selain itu, operator yang kurang cekatan memperlambat proses persiapan awal.

REFERENCES

- [1] M. J. Syaputra, U. Utomo, and E. Rimawan, "Analisa Kinerja Mesin Kemasan Primer, Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Sebuah Industri Farmasi," *J. Ind. Serv.*, vol. 5, no. 2, pp. 220–223, 2020, doi: 10.36055/jiss.v5i2.8003.
- [2] I. Nursanti and Y. Susanto, "Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Packing untuk Meningkatkan Nilai Availability Mesin," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 13, no. 1, pp. 96–102, 2014.
- [3] O. Equipment, "Analisis efektivitas mesin pada divisi pengalengan jamur di pt xyz menggunakan metode," pp. 71–83.
- [4] H. Hasrul, M. J. Shofa, and H. Winarno, "Analisa Kinerja Mesin Roughing Stand dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA)," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 3, no. 2, p. 55, 2017, doi: 10.30656/intech.v3i2.879.
- [5] P. Hamda, "Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Meningkatkan Performa Mesin Exuder Di Pt Pralon," *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 23, no. 2, pp. 112–121, 2018, doi: 10.35760/tr.2018.v23i2.2461.
- [6] M. Hudori, "Pengukuran Kinerja Pemeliharaan Mesin Produksi Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE)," *J. Citra Widya Edukasi*, vol. 11, no. 3, pp. 239–252, 2019.
- [7] I. G. A. Widyadana, "Pengukuran Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT Astra Otoparts Tbk . Divisi Adiwira Plastik," *J. Titra*, vol. 3, no. 1, pp. 41–48, 2015, [Online]. Available: <http://studentjournal.petra.ac.id/index.php/teknik-industri/article/download/2981/2686>.
- [8] "ISSN : 1963-6590 (Print) ISSN : 2442-2630 (Online)," pp. 199–210, 2012.
- [9] S. Saipudin, "Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Peningkatkan Nilai Efektivitas Mesin Oven Line 7 Pada PT . UPA," 2019, [Online]. Available: <http://mercubuana.ac.id>.
- [10] L. U. Maknunah, F. Achmadi, and R. Astuti, "Penerapan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Mengevaluasi Kinerja Mesin-Mesin Di Stasiun Giling Pabrik Gula Kribet Ii Malang," *J. Agroindustrial Technol.*, vol. 26, no. 2, pp. 189–198, 2017.
- [11] M. S. Abd Rahman, E. Mohamad, and A. A. Abdul Rahman, "Enhancement of overall equipment effectiveness (OEE) data by using simulation as decision making tools for line balancing," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 18, no. 2, pp. 1040–1047, 2020, doi: 10.11591/ijeecs.v18.i2.pp1040-1047.
- [12] K. Hafiz and E. Martianis, "Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Caterpillar Type 3512B," *SINTEK J. J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 13, no. 2, p. 87, 2019, doi: 10.24853/sintek.13.2.87-96.
- [13] A. Mariah Ulfa and S. Rahmat Adnan, "Pengukuran Kinerja Mesin 3 dan Analisis FMEA pada Proses Produksi Resin di PT . XYZ," *Jurnal Optimalisasi*, vol. 7, no. April, pp. 92–99, 2021.
- [14] D. F. Rahmadhani, H. Taroepatjeka, and L. Fitria, "Usulan Peningkatan Efektivitas Mesin Cetak Manual Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Studi Kasus Di Perusahaan Kerupuk TTN)," *J. Online Inst. Teknol. Nas.*, vol. 2, no. 4, pp. 156–165, 2014.
- [15] I. Rizkia, H. Adiando, and Y. Yuniati, "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.*, vol. 3, no. 4, pp. 273–284, 2015.