

## DAFTAR PUSTAKA

- Adipurnomo, (2019). Metode TPM *Total Productive Maintenance*. Diakses dari, <https://standarku.com/metode-tpm-total-productive-maintenance/>
- Arifianto, A. (2018). Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Dengan Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness*. [https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/5496/Tugas%20Akhir\\_Asyrof%20Arifianto%2013522162.pdf?sequence=1](https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/5496/Tugas%20Akhir_Asyrof%20Arifianto%2013522162.pdf?sequence=1)
- Arsyad, M., & Ahmad Z. S. (2018). Manajemen Perawatan. Yogyakarta: deepublish. [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=jz5VDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=perawatan+adalah&ots=1GW9NGFrjF&sig=j4kNa\\_1k\\_Oew53ZF1bUivv6Iw8&redir\\_esc=y#v=onepage&q=perawatan%20adalah&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=jz5VDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=perawatan+adalah&ots=1GW9NGFrjF&sig=j4kNa_1k_Oew53ZF1bUivv6Iw8&redir_esc=y#v=onepage&q=perawatan%20adalah&f=false)
- Borris, Steven. 2006 . *Total Productive Maintenance*. New York: McGraw-Hill.
- Dhillon, B., 2002. *Engineering Maintenance: A Modern Approach*. s.l.:CRC Press. [https://www.academia.edu/15731849/Engineering\\_Maintenance\\_A\\_Modern\\_Approach](https://www.academia.edu/15731849/Engineering_Maintenance_A_Modern_Approach)
- F. Tatas, D. Atmaji, A. A. Noviyanti, and W. Juliani. (2017). “*IMPLEMENTATION OF MAINTENANCE*”
- Heizer, Jay & Barry Render. 2011. Manajemen Operasi.Edisi Sembilan. Buku Dua. Diterjemahkan oleh Chriswan Sungkono. Jakarta: Salemba Empat.
- H. Adiyatna, “Pengukuran Efektivitas Mesin Molding Menggunakan Pendekatan Nilai *Overall Equipment Effectiveness* ( OEE ) DI PT XYZ,” vol. XVIII, pp. 58–73, 2021. <http://journal.bina-ggal.ac.id/index.php/teknosain/article/view/80>
- M. T., & Rochmoeljati, R. (2020). Perbaikan Kualitas Produk Menggunakan *tode Fault Tree Analysis* (FTA) Dan *Failure Mode And Effect Analysis*



(FMEA) Dipt. Ifmfi, Surabaya. Juminten,1(4),70  
80.<http://juminten.upnjatim.ac.id/index.php/juminten/article/view/76>

Islamy, Muhammad Rayhan., Endang B., Aji Pamoso., 2019. Usulan Kebijakan Perawatan Mesin Bartek pada Proses Produksi Esgotado dengan Menggunakan *Metode Risk Based Maintenance* (RBM)., e-proceeding of engineering. Vol 6. 2 Agusutus 2019. Halaman 7466-7473.

Kurniawan, Fajar. (2013). Manajemen Perawatan Industri : Teknik dan Aplikasi Implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM), *Preventive Maintenance* dan *Reability Centered Maintenance* (RCM). Yogyakarta : Graha Ilmu.

Kurniawati, Dwi Agustina dan M Lutfan Muzaki. Analisis Perawatan Mesin dengan Pendekatan RCM dan MVSM. Jurnal Optimasi Industri-Vol.16 No. 2(2017) 89-105. 2017. <https://josi.ft.unand.ac.id/index.php/josi/article/view/94/152>

Meutia, S., Bahri, S., & Dirahayu, D. (2018). Analisis Pengendalian Mutu Produk Koran Dalam Upaya mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk. *Industrial Engineering Journal*, 7(2).

Madyantoro, H. I., Ahmad, H., Rizqi, I. L., & Juniawan, P. S. (2022). Penerapan metode fmea dalam perawatan mesin pendingin kapal penangkap ikan (studi kasus: km. Sinar bayu utama). *Aurelia Jurnal-* vol. 4(1), 97-106. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/aureliajournal/article/view/11349/7934#>

Nakajima, S. 1988. *Introduction to Total Productive Maintenance* (TPM).Cambridge: Produktivity Press.

Piatkowski, J. & Kaminski, P. (2017). Risk Assessment of Defect Occurrences in Engine Piston Castings by FMEA Method. *Foundry Engineering*. ISSN: 2299-2944, pp. 107-110.

Rozaq, M. I., (2015). Penerapan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dalam Implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM) Studi Kasus Di PT. Adi ria Abadi Kalasan, Yogyakarta: Program Studi Teknik Industri UPN "Peneran" Yogyakarta.



Rinawati, I. (2014). *Total Productive Maintenance*. SAE Technical Papers, 21–26.

Stamatis, D. H., 1995. *Failure Mode and Effect Analysis : FMEA from Theory to Execution*. 1st penyunt. Milwaukee: ASQC Quality Press.

Sanding Sumber Anugrah, (2016). *Memahami Total Productive Maintenance*.  
Diakses dari, <https://ssa-gc.co.id/total-productive-maintenance/>



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## INSTRUMENT PENELITIAN

Nama : Iwan Soma

Jabatan : Mechanical Electrical Section Head

| No | Pertanyaan                                                                                                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Berapa lama jam kerja mesin dalam sehari ?                                                                     |
| 2  | Berapa lama yang dibutuhkan untuk melakukan <i>set up &amp; adjustment</i> pada mesin selama proses produksi ? |
| 3  | Kapan dilakukan pergantian komponen pada mesin dalam setahun terakhir ?                                        |
| 4  | Kapan perusahaan melakukan <i>planned downtime</i> pada mesin ?                                                |
| 5  | Penyebab mesin mengalami kerusakan ( <i>breakdown</i> ) ?                                                      |
| 6  | Berapa lama mesin mengalami kerusakan ( <i>breakdown</i> ) dalam setahun terakhir ?                            |
| 7  | Berapa jumlah total produksi dalam setahun ?                                                                   |
| 8  | Berapa jumlah produk yang berhasil ( <i>processed amount</i> ) ?                                               |
| 9  | Berapa jumlah produk yang gagal ( <i>defect amount</i> ) ?                                                     |
| 10 | Berapa waktu rata-rata mesin untuk menghasilkan sebuah produk ?                                                |



## KUISIONER PENELITIAN

Nama : Iwan Soma

Jabatan : Mechanical Electrical Section Head

| No | Jenis Losses        | Pertanyaan                                                                                                                                         |
|----|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Set Up & Adjustment | Apa penyebab terjadinya set up & adjustment losses pada mesin dari factor manusia :<br>a. Failure Mode<br>b. Failure Effect<br>c. Failure Cause    |
|    |                     | Apa penyebab terjadinya set up & adjustment losses pada mesin dari factor material :<br>a. Failure Mode<br>b. Failure Effect<br>c. Failure Cause   |
|    |                     | Apa penyebab terjadinya set up & adjustment losses pada mesin dari factor lingkungan :<br>a. Failure Mode<br>b. Failure Effect<br>c. Failure Cause |
|    |                     | Apa penyebab terjadinya set up & adjustment losses pada mesin dari factor metode :<br>a. Failure Mode<br>b. Failure Effect<br>c. Failure Cause     |
|    |                     | Apa penyebab terjadinya set up & adjustment losses pada mesin dari factor mesin :<br>a. Failure Mode<br>b. Failure Effect<br>c. Failure Cause      |
|    | Idling & Minor      | Apa penyebab terjadinya idling & minor stoppages losses pada                                                                                       |



|   |               |                                                                                                                                                         |
|---|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Stoppages     | mesin dari factor manusia :<br>a. Failure Mode<br>b. Failure Effect<br>c. Failure Cause                                                                 |
|   |               | Apa penyebab terjadinya idling & minor stoppages losses pada mesin dari factor material :<br>a. Failure Mode<br>b. Failure Effect<br>c. Failure Cause   |
|   |               | Apa penyebab terjadinya idling & minor stoppages losses pada mesin dari factor lingkungan :<br>a. Failure Mode<br>b. Failure Effect<br>c. Failure Cause |
|   |               | Apa penyebab terjadinya idling & minor stoppages losses pada mesin dari factor metode :<br>a. Failure Mode<br>b. Failure Effect<br>c. Failure Cause     |
|   |               | Apa penyebab terjadinya idling & minor stoppages losses pada mesin dari factor mesin :<br>a. Failure Mode<br>b. Failure Effect<br>c. Failure Cause      |
|   |               |                                                                                                                                                         |
| 3 | Reject/Rework | Apa penyebab terjadinya reject/rework stoppages losses pada mesin dari factor manusia :<br>a. Failure Mode<br>b. Failure Effect<br>c. Failure Cause     |
|   |               | Apa penyebab terjadinya reject/rework stoppages losses pada mesin dari factor material :<br>a. Failure Mode                                             |



|  |  |                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>b. Failure Effect</li> <li>c. Failure Cause</li> </ul>                                                                                                                            |
|  |  | <p>Apa penyebab terjadinya reject/rework stoppages losses pada mesin dari factor lingkungan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Failure Mode</li> <li>b. Failure Effect</li> <li>c. Failure Cause</li> </ul> |
|  |  | <p>Apa penyebab terjadinya reject/rework stoppages losses pada mesin dari factor metode :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Failure Mode</li> <li>b. Failure Effect</li> <li>c. Failure Cause</li> </ul>     |
|  |  | <p>Apa penyebab terjadinya reject/rework stoppages losses pada mesin dari factor mesin :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Failure Mode</li> <li>b. Failure Effect</li> <li>c. Failure Cause</li> </ul>      |



## KUISIONER FMEA

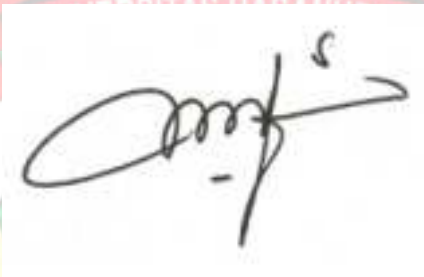
Nama : Iwan Soma  
Jabatan : Mechanical Electrical Section Head

| No | Jenis Losses          | Factor Utama | Failure Mode                             | Failure Effect                                                      | Failure Cause                        | S | O | D | RPN |
|----|-----------------------|--------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|---|---|-----|
| 1  | Set Up and Adjustment | Manusia      | Efisiensi pemakaian crane kurang optimal | Proses pemotongan bata menjadi lama                                 | Variasi skill operator               | 3 | 4 | 8 | 96  |
|    |                       |              |                                          |                                                                     | Teamwork operator kurang             | 3 | 4 | 8 | 96  |
|    |                       | Material     | Pengangkatan molding lama                | Material menjadi keras                                              | Material cacat                       | 4 | 4 | 8 | 128 |
|    |                       |              |                                          |                                                                     | Produksi tidak sempurna              | 4 | 5 | 8 | 160 |
|    |                       | Lingkungan   | Keadaan lingkungan kurang baik           | Konsentrasi operator berkurang sehingga menimbulkan kesalahan kerja | Peletakan peralatan kurang tertata   | 2 | 4 | 6 | 48  |
|    |                       |              |                                          |                                                                     | Jarak antara mesin terlalu jauh      | 2 | 4 | 6 | 48  |
|    |                       |              |                                          |                                                                     | Kondisi lingkungan panas             | 2 | 4 | 8 | 64  |
|    |                       | Metode       | Proses pemotongan tidak optimal          | Membutuhkan waktu yang lama dalam bekerja                           | Sop belum di jalankan dengan optimal | 4 | 4 | 8 | 128 |
|    |                       |              |                                          |                                                                     | banyaknya aktivitas kurang produktif | 2 | 4 | 8 | 64  |

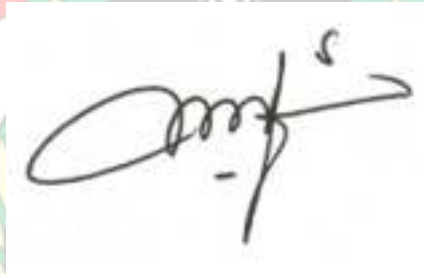


|       |                      |            |                                 |                                                                     |                                            |   |   |   |     |
|-------|----------------------|------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---|---|---|-----|
|       |                      | Mesin      | Penurunan efektivitas mesin     | Mesin tidak bekerja sesuai ketentuan                                | Mesin menganggur                           | 5 | 5 | 6 | 150 |
| TTD : |                      |            |                                 |                                                                     |                                            |   |   |   |     |
| 2     | Reject/rework Losses | Manusia    | Produksi tidak sempurna         | Kerugian pada perusahaan                                            | Operator Kurang pengawasan dan ketelitian  | 4 | 4 | 8 | 128 |
|       |                      |            |                                 |                                                                     | Kurang disiplin                            | 4 | 4 | 8 | 128 |
|       |                      | Material   | Material tidak kuat/rapuh       | Produk mengalami kecacatan                                          | Pencampuran material kurang merata         | 6 | 5 | 6 | 180 |
|       |                      |            |                                 |                                                                     | Kadar material silika yang tidak konsisten | 5 | 4 | 8 | 160 |
|       |                      | Lingkungan | Keadaan lingkungan kurang baik  | Konsentrasi operator berkurang sehingga menimbulkan kesalahan kerja | Kurang terang                              | 2 | 4 | 8 | 64  |
|       |                      |            |                                 |                                                                     | Kondisi lingkungan panas                   | 2 | 4 | 8 | 64  |
|       |                      | Metode     | Proses pemotongan tidak optimal | Membutuhkan waktu yang lama dalam bekerja                           | sop tidak dijalankan dengan                | 4 | 4 | 8 | 128 |



|                                                                                             |                                   |            |                                      |                                                |                                                           |   |   |   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---|---|---|-----|
|                                                                                             |                                   |            |                                      |                                                | optimal                                                   |   |   |   |     |
|                                                                                             |                                   | Mesin      | Mesin tidak bekerja sesuai ketentuan | Produk mengalami keretakan                     | Mesin sudah konstan pada saat pemotongan akhir horizontal | 3 | 4 | 8 | 96  |
|                                                                                             |                                   |            |                                      |                                                | Tekanan angin tidak maksimal (0,8 mpa)                    | 6 | 5 | 6 | 180 |
|                                                                                             |                                   |            |                                      |                                                | Kawat besi putus                                          | 6 | 5 | 6 | 180 |
| TTD :<br> |                                   |            |                                      |                                                |                                                           |   |   |   |     |
|          | Idling and Minor stoppages losses | Manusia    | Operator mesin bekerja tidak optimal | Proses pemotongan bata menjadi lama            | Variasi skill operator                                    | 3 | 4 | 8 | 96  |
|                                                                                             |                                   | Material   | Pengangkatan molding terlalu lama    | Target produksi tidak tercapai                 | Material terlalu keras                                    | 4 | 4 | 8 | 128 |
|                                                                                             |                                   | Lingkungan | Mesin mati mendadak                  | Mesin berhenti sesaat untuk penggantian genset | Pemadaman listrik                                         | 2 | 4 | 8 | 64  |
|                                                                                             |                                   |            | Suhu ruangan yang                    | Operator kurang                                | Sirkulasi udara                                           | 2 | 4 | 8 | 64  |



|                                                                                              |  |        |                                 |                                           |                                      |   |   |   |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|---|---|---|-----|
|                                                                                              |  |        | panas                           | focus                                     | kurang baik                          |   |   |   |     |
|                                                                                              |  | Metode | Proses pemotongan tidak optimal | Membutuhkan waktu yang lama dalam bekerja | sop tidak dijalankan dengan maksimal | 4 | 4 | 8 | 128 |
|                                                                                              |  | Mesin  | Mesin berhenti                  | Proses produksi terhambat                 | Kawat besi putus                     | 3 | 5 | 6 | 90  |
|                                                                                              |  |        |                                 |                                           | tekanan angin kompresor rendah       | 3 | 5 | 6 | 90  |
|                                                                                              |  |        |                                 |                                           | Sensor tidak berfungsi               | 3 | 5 | 6 | 90  |
|                                                                                              |  |        |                                 |                                           | Motor penggerak trip                 | 3 | 5 | 6 | 90  |
| TTD :<br> |  |        |                                 |                                           |                                      |   |   |   |     |



**Tabel Severity**

| Rating | Kriteria                                                                                                                                                       |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | <i>The defect does not affect the quality</i> (Bentuk kegagalan tidak mempegaruhi kualitas) tidak menimbulkan dampak yang begitu berarti atau dapat diabaikan. |
| 2      |                                                                                                                                                                |
| 3      | <i>Very low and Low</i> (Kegagalan berpengaruh ringan). Menimbulkan dampak yang sangat kecil dan memerlukan biaya perbaikan yang rendah                        |
| 4      |                                                                                                                                                                |
| 5      | <i>Transitory</i> (Kegagalan yang menimbulkan sedikit kesulitan).                                                                                              |
| 6      | <i>Avarage</i> (Kegagalan menyebabkan kualitas produk sedikit terpengaruh)                                                                                     |
| 7      | <i>Significant</i> (Kegagalan berdampak signifikan). Perlu adanya sedikit perbaikan produk atau sistem.                                                        |
| 8      | <i>High</i> (Kegagalan yang terjadi memiliki dampak yang tinggi) Perbaikan yang dilakukan menggunakan biaya besar                                              |
| 9      | <i>Very High</i> (Kegagalan yang terjadi mempengaruhi kelayakan dan kegunaan produk atau sistem).                                                              |
| 10     | <i>Product Rejection</i> (Kegagalan yang terjadi menyebabkan kerusakan total)                                                                                  |



**Tabel Occurance**

| Rating | Probabilitas Kegagalan                             | No. dari kegagalan |
|--------|----------------------------------------------------|--------------------|
| 1      | Tidak mungkin terjadinya kegagalan                 | > per 1.000.000    |
| 2      |                                                    | 1 per 100.000      |
| 3      | Kegagalan sangat jarang Terjadi                    | 1 per 50.000       |
| 4      |                                                    | 1 per 10.000       |
| 5      | Kegagalan hanya terjadi sesekali                   | 1 per 5.000        |
| 6      |                                                    | 1 per 1.000        |
| 7      | Kegagalan terjadi secara berulang diarea yang sama | 1 per 600          |
| 8      |                                                    | 1 per 4000         |
| 9      | Kegagalan selalu berulang                          | 1 per 100          |
| 10     |                                                    | 1 per 10           |

**Tabel Detection**

| Rating  | Kategori      | Tingkat Mendeteksi                                                         |
|---------|---------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1<br>2  | Sangat tinggi | Sangat besar kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak |
| 3<br>4  | Tinggi        | Besar kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak        |
| 5<br>6  | Sedang        | Sedang kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak       |
| 7<br>8  | Rendah        | Kecil, kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak       |
| 9<br>10 | Sangat Rendah | Mustahil, kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak    |

