

STRATEGI REAKTIVASI MESIN PASCA *IDLE* DENGAN PENERAPAN *VISUAL INSPECTION* DAN *SMALL REPAIR* (Studi Kasus Pemeliharaan Mesin Di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Subang)

Fendy Thomas¹, Azhis Sholeh Buchori², Dirga Harsya Afdhal Dzikri³

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Subang, Blok Kalen Banteng, Ds. Cibogo, Kec. Cibogo Subang,
Jawa Barat-41285, Indonesia^{1, 2, 3}

Email : fendy.thomas@polsub.ac.id¹, azhis@polsub.ac.id², dirgaharsya@gmail.com³

Abstrak

Mesin-mesin produksi dan alat peraga pembelajaran yang tidak digunakan dalam waktu lama akan mengalami degradasi fungsi akibat korosi, kelonggaran sambungan, dan kerusakan minor lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi reaktivasi mesin-mesin produksi yang sudah lama tidak beroperasi (*idle*) di lingkungan Jurusan Teknik Mesin (JTM) Politeknik Negeri Subang (POLSUB) dengan menerapkan metode *visual inspection* dan *small repair*. Objek penelitian meliputi 4 mesin produksi yang memiliki rata-rata waktu *idle* selama 4 tahun. Metode yang digunakan adalah studi literatur, observasi lapangan, *visual inspection* dan *small repair* pada keempat mesin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *visual inspection* efektif dalam mengidentifikasi kerusakan umum seperti identifikasi kelonggaran baut, kabel terputus, korosi, dan komponen aus. Tindakan *small repair* yang dilakukan seperti pengencangan, pelumasan, dan pembersihan berhasil mengembalikan fungsi dasar mesin. Strategi ini terbukti efektif dalam mendukung proses reaktivasi mesin *idle* dan meningkatkan kesiapan/keandalan mesin sebagai alat peraga pembelajaran di JTM POLSUB.

Kata Kunci: Reaktivasi Mesin, *Visual Inspection*, *Small Repair*, Pemeliharaan Mesin.

1. Pendahuluan

Kebijakan pemeliharaan mesin yang dilaksanakan secara efektif akan berdampak pada peningkatan produktivitas dan sejalan dengan peningkatan profitabilitas. Hal ini terbukti pada satu studi kasus yang dilakukan di pabrik kertas Swedia yang menyimpulkan bahwa pemeliharaan bukanlah pusat biaya, melainkan suatu fungsi penghasil laba (Alyouf, 2007).

Pemeliharaan mesin merupakan aspek penting dalam menjamin kelangsungan dan keandalan sistem produksi, termasuk di lingkungan pendidikan vokasi. Mesin-mesin yang tidak dioperasikan dalam jangka waktu lama (*idle*) dapat menyebabkan degradasi fungsional yang signifikan, yang dapat menurunkan efisiensi dan membahayakan keselamatan pengguna. Fenomena ini banyak

ditemukan pada aset permesinan di laboratorium pendidikan yang terbengkalai selama beberapa tahun akibat keterbatasan penggunaan atau perubahan prioritas pembelajaran. Terdapat banyak mesin terbengkalai dan tidak terawat di gudang Jurusan Teknik Mesin (JTM) Politeknik Negeri Subang (POLSUB) yang merupakan hasil dari proyek akhir mahasiswa tingkat akhir sebagai syarat kelulusan. Kondisi mesin tersebut tidak terawat dengan bodi mesin yang berkarat, kabel yang tidak memiliki *stecker*, baut-baut yang hilang, dan masih banyak kendala lainnya. Berdasarkan hasil observasi, mesin-mesin tersebut masih layak digunakan sebagai alat peraga pembelajaran praktik, namun perlu reaktivasi terlebih dahulu.

Mesin-mesin yang sudah lama tidak beroperasi, perlu dioptimalisasi kembali, sehingga diperlukan perencanaan

pemeliharaan terencana dengan metode *Inspection, Small Repair, Medium Repair, and Overhaul* atau disingkat ISMO (Rossa Hendarti et al., 2022). Saat ini, metode ISMO belum diterapkan secara efektif di POLSUB. Metode inspeksi visual adalah suatu aktivitas yang dilakukan secara rutin di dalam bidang manufaktur dan umumnya dilakukan oleh operator manusia (Charles et al., 2015). Aktifitas visual merupakan bagian penting dari setiap program pemeliharaan (Higgins & Mobley, 1995). Komponen yang diinspeksi bervariasi, mulai dari komponen sederhana berukuran kecil yang hanya membutuhkan beberapa detik untuk inspeksi visual, hingga komponen berukuran besar yang dapat memakan waktu lebih lama. Metode ini menjadi langkah awal yang efektif untuk mengidentifikasi kerusakan mesin tanpa perlu membongkarnya terlebih dahulu. Dalam lingkungan pendidikan vokasi, pendekatan ini sangat relevan karena selain sederhana, juga mampu melatih keterampilan teknis mahasiswa secara langsung. Setelah *visual inspection*, dilanjutkan dengan tindakan *small repair*, seperti penggantian baut, pengencangan sambungan, pelumasan, dan pembersihan, menjadi solusi cepat dan efisien dalam mengembalikan performa dasar mesin.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan strategi reaktivasi mesin produksi yang telah *idle* selama kurang lebih empat tahun melalui metode *visual inspection* dan *small repair*, serta mengevaluasi efektivitas strategi tersebut dalam meningkatkan kesiapan operasional mesin di lingkungan Politeknik Negeri Subang.

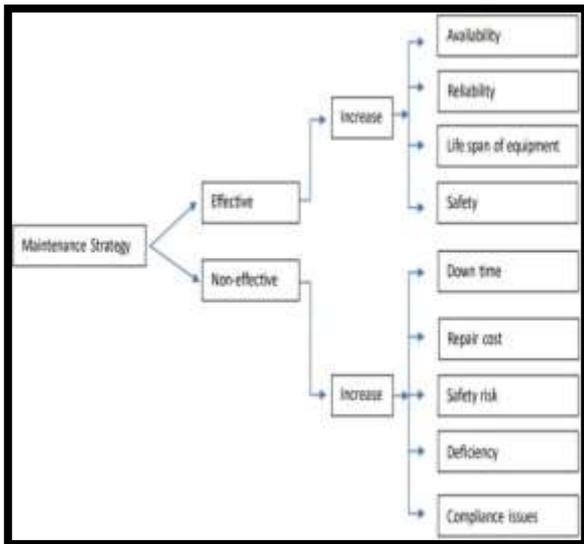
2. Kajian Pustaka

Perawatan mesin merupakan suatu aktivitas yang bertujuan untuk mengembalikan sistem pada mesin ke dalam kegunaannya semula (Salawu et al., 2023). Pemeliharaan mesin juga diartikan sebagai kombinasi dari tindakan dilakukan untuk menjaga suatu mesin

atau peralatan, atau untuk memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima. Pemeliharaan mesin juga dapat didefinisikan sebagai kumpulan tindakan yang dilakukan untuk menjaga kondisi suatu mesin atau peralatan atau untuk memperbaikinya sampai pada kondisi yang dapat diterima (Isa et al., 2019).

Berdasarkan dampak yang dihasilkan dari perbaikan, aktivitas pemeliharaan terbagi menjadi 2 yakni aktivitas *value added* dan *non-value added* (Taufiq Nashrul Huda et al., 2015). Aktivitas *value added* adalah aktivitas perbaikan yang bernilai tambah untuk memperbaiki komponen mesin yang mengalami kerusakan. Kemudian aktivitas *non-value added* adalah aktivitas yang diperlukan untuk memulai aktivitas pemeliharaan setelah diketahui adanya kerusakan atau aktivitas untuk melakukan pengorganisasian sumberdaya. Aktivitas perbaikan ini tidak memberikan nilai tambah.

Strategi pemeliharaan yang berjalan efektif, seperti inspeksi rutin, pembersihan, pelumasan, dan penggantian komponen, dapat memperpanjang umur mesin. Hal ini memaksimalkan laba atas investasi dan mengurangi jumlah maupun frekuensi kebutuhan akan belanja modal (Al Ameer et al., 2023). Selanjutnya, dampak dari strategi pemeliharaan yang direncanakan atau dijalankan dengan tidak efektif dapat mengakibatkan penurunan produktivitas, peningkatan waktu henti, biaya perbaikan yang lebih tinggi, beresiko pada keselamatan dan kesehatan kerja, penurunan efisiensi, dan masalah kepatuhan regulasi yang terakumulasi pada hancurnya citra perusahaan (Salawu et al., 2023b). Sejalan dengan penelitian dari Al Ameer et al. bahwa dalam perancangan strategi pemeliharaan yang efektif maupun tidak efektif dapat meningkatkan berbagai dampak seperti gambar 1.



Sumber: (Al Ameeri et al., 2023)

Gambar 1. Perbandingan antara Strategi Pemeliharaan yang Efektif dan Tidak Efektif

3. Objek dan Metodologi Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif, yang ciri utamanya adalah memberikan penjelasan objektif, komparasi, dan evaluasi sebagai bahan pengambilan keputusan bagi pihak berwenang. Tujuan penelitian deskriptif adalah untuk memberikan penjelasan tentang fakta atau kejadian yang sedang terjadi, seperti kondisi atau hubungan saat ini, pendapat yang sedang berkembang, akibat atau efek yang terjadi, atau kecenderungan yang sedang berkembang.

Studi kasus pemeliharaan mesin dilakukan di Gedung Jurusan Teknik Mesin (JTM) Politeknik Negeri Subang (POLSUB), Kab. Subang, Jawa Barat. Waktu pelaksanaan dimulai dari 24 Februari 2025 sampai dengan 17 Maret 2025. Penelitian ini befokus pada beberapa mesin pasca *idle* (dengan rentang waktu 4 – 6 tahun) dengan tujuan reaktivasi mesin sebagai alat peraga praktikum. Adapun mesin-mesin tersebut antara lain:

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap mesin-mesin yang telah tidak dioperasikan selama kurang lebih empat tahun, yaitu:

Tabel 1
Objek Penelitian

	
<p>Gambar 2. Mesin Pengaduk Dodol (diproduksi 2019)</p>	<p>Gambar 3. Mesin Perontok Bulu Ayam (diproduksi 2019)</p>
	
<p>Gambar 4. Mesin Penggoreng Abon (diproduksi 2020)</p>	<p>Gambar 5. Mesin Pengepress dan Pemotong Tahu (diproduksi 2021)</p>

3.2 Metode Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Inspeksi Visual: Observasi langsung terhadap kondisi fisik mesin.
2. *Visual Inspection*: Pengecekan dan mencatat jenis kerusakan seperti korosi, kelonggaran sambungan, kabel terputus, dan keausan komponen.
3. *Small Repair*: Melakukan tindakan perbaikan ringan meliputi pengencangan baut, pelumasan *bearing*, pengamplasan bagian berkarat, penyambungan kabel, dan pengecatan ulang.
4. Evaluasi: Menilai kesiapan mesin setelah perbaikan melalui uji fungsi sederhana.



Gambar 6 Flowchart Penelitian

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah :

1. Alat: Kunci pas, obeng, tang, kuas, amplas, mesin bor, alat ukur sederhana.
2. Bahan: Oli pelumas, cat anti karat, steker, kabel, baut dan mur pengganti.

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil penerapan *visual inspection* dan *small repair* pada beberapa mesin di lingkungan pendidikan vokasi menunjukkan berbagai temuan kerusakan di beberapa unit mesin:

Tabel 2

Hasil *Visual Inspection* dan *Small Repair* pada Mesin Penggoreng Abon

No.	1	2
Gambar		
Visual Inspection	Banyak <i>part</i> pada komponen mesin seperti "Baut" yang hilang	Kabel kelistrikan tidak aman, bisa menyebabkan setrum
Small Repair	Mengganti baut yg hilang dengan baut baru	Dilakukan pergatian kabel dan memasang <i>stecker</i>

Tabel 3

Hasil *Visual Inspection* dan *Small Repair* pada Mesin Penggoreng Abon

No.	3	4
Gambar		
Visual Inspection	<i>Pulley</i> pengaduk aus karena tergesek baut mesin	<i>V-belt</i> kaku dan sudah ada retakan karena termakan usia
Small Repair	Melakukan penambalan kepala jarak untuk <i>pulley</i> dan baut agar tidak bergesekan dan kembali melumasi <i>pulley</i>	Dilakukan penggantian <i>V-belt</i>

Tabel 4

Hasil *Visual Inspection* dan *Small Repair* pada Mesin Penggoreng Abon

No.	5	6
Gambar		
Visual Inspection	Oblak pada <i>bearing</i> poros pengaduk	Korosi pada bodi mesin
Small Repair	Mengganti <i>bearing</i> yang baru	Mengampelas lalu mengecat rangka mesin

Berdasarkan data pada tabel 2, tabel 3, dan tabel 4 hasil *visual inspection* menunjukkan berbagai kerusakan akibat korosi, aus, dan keausan komponen, seperti baut yang hilang, kabel kelistrikan tidak aman, *pulley* aus, *V-belt* retak, *bearing* oblok, serta korosi pada bodi mesin. Kondisi ini menunjukkan degradasi material akibat paparan lingkungan dan kurangnya pelumasan serta perawatan berkala. Adapun *small repair* yang telah dilakukan berhasil menghilangkan sumber bahaya kelistrikan, memulihkan transmisi daya, dan

mengurangi gesekan berlebih. Mesin kembali dapat beroperasi dengan aman untuk keperluan praktikum, meskipun untuk jangka panjang diperlukan inspeksi lanjutan pada sistem pemanas dan *gearbox* untuk memastikan keandalan penuh.

Tabel 5

Hasil *Visual Inspection* dan *Small Repair* pada Mesin Perontok Bulu Ayam

No.	1	2
Gambar		
Visual Inspection	Tidak ada Kontrol Panel kelistrikan	Terdapat celah diantara meja dan tabung penampungan
Small Repair	Membuat control panel yang baru	Menambahkan baut dan menambahkan karet pembatas yang lebih banyak

Tabel 6

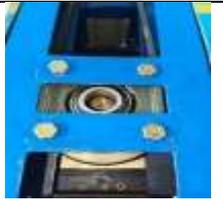
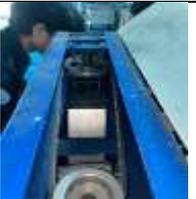
Hasil *Visual Inspection* dan *Small Repair* pada Mesin Perontok Bulu Ayam

No.	3	4
Gambar		
Visual Inspection	Ditemukan kabel soket motor terputus	Terjadi keausan pada karet penggiling/perontok bulu ayam
Small Repair	Menyambungkan kembali kabel seket, yang menghubungkan kabel dengan motor listrik dan kencangkan	Mengganti karet penggiling atau dengan cara mengatur kecepatan pemutaran

Berdasarkan data pada tabel 5 dan tabel 6, inspeksi visual mengidentifikasi ketiadaan panel kontrol kelistrikan, celah struktural pada meja dan tabung penampungan, kabel motor yang terputus, serta keausan pada karet penggiling. Hal ini berdampak pada keamanan, efisiensi, dan kualitas hasil proses. Dengan adanya tindakan perbaikan yang mengembalikan fungsi kontrol, mengurangi potensi tumpahan material, serta memulihkan efektivitas perontokan. Penggantian karet penggiling memperbaiki performa proses, walaupun untuk optimalisasi diperlukan penyesuaian kecepatan putaran motor dan pengujian beban kerja.

Tabel 7

Hasil *Visual Inspection* dan *Small Repair* pada Mesin Pengaduk Dodol

No.	1	2
Gambar		
Visual Inspection	Kurangnya pelumasan pada pulley dan bearing	V-belt longgar dan perlu diganti
Small Repair	Pelumasan pada bering dan pulley	Penggantian pada V-belt

Tabel 8

Hasil *Visual Inspection* dan *Small Repair* pada Mesin Pengaduk Dodol

No.	3
Gambar	
Visual Inspection	Tidak ada sambungan kabel pada motor listrik
Small Repair	Penambahan steker

Berdasarkan data pada tabel 7 dan tabel 8, dengan inspeksi visual memperoleh temuan kerusakan meliputi kurangnya pelumasan pada *pulley* dan *bearing*, *V-belt* longgar, serta tidak adanya sambungan kabel ke motor listrik. Kerusakan ini menghambat perputaran pengaduk dan menghentikan fungsi pengadukan secara keseluruhan. Adapun langkah perbaikan ini secara langsung memulihkan fungsi mekanis dan elektrik mesin. Putaran pengaduk kembali normal dengan transmisi daya yang stabil, meningkatkan kelancaran proses pengadukan.

Tabel 9
Hasil *Visual Inspection* dan *Small Repair* pada Mesin Pengepress dan Pemotong Tahu

No.	1	2
Gambar		
Visual Inspection	Tidak ada selang penyalur udara dari <i>control valve</i> ke tabung <i>silinder pneumatik</i>	<i>Tidak ada stecker</i>
Small Repair	Pemasangan selang penyalur udara yang baru	Memasang <i>stecker</i> yang baru

Berdasarkan data pada tabel 9, ditemukan ketidakhadiran selang penyalur udara dari *control valve* ke silinder pneumatik, serta tidak adanya steker listrik. Kerusakan ini membuat sistem *pressing* dan pemotongan tidak berfungsi sama sekali. Dengan adanya perbaikan ini mengembalikan konektivitas pneumatik dan kelistrikan, sehingga mesin kembali menjalankan fungsi *pressing* dan pemotongan dengan baik.

Berbagai kondisi *visual inspection* maupun hasil *small repair* yang dipaparkan pada tabel 2 sampai dengan tabel 9 dapat diidentifikasi sebagai pengaruh dari berbagai faktor, antara lain intensitas penggunaan,

kondisi lingkungan, praktik pemeliharaan, keterampilan dan pelatihan, kualitas dan keandalan komponen, pemeliharaan proaktif vs. reaktif, usia dan riwayat penggunaan, dokumentasi dan pencatatan, ketersediaan suku cadang, serta perbaikan dan umpan balik berkelanjutan.

Intensitas penggunaan mesin menjadi faktor krusial karena mesin yang beroperasi secara intensif lebih rentan terhadap keausan. Sebaliknya, mesin yang jarang beroperasi dapat menyebabkan kerusakan komponen, korosi, dan penurunan kualitas bahan bakar (Rotshtein et al., 2019). Selain itu, terdapat kondisi lingkungan, seperti suhu, kelembaban, debu, getaran, dan zat korosif yang dapat mempercepat degradasi komponen mesin (Salawu et al., 2023b).

Praktik pemeliharaan, seperti kepatuhan terhadap jadwal pemeliharaan ISMO, secara signifikan berdampak pada keandalan/*reliability* mesin (Wang et al., 2013). Namun demikian, keterampilan dan pelatihan sangat penting untuk mempertahankan kompetensi personel, karena pelatihan dan pengetahuan yang memadai tentang peralatan sangat penting untuk mengidentifikasi potensi masalah, melakukan tugas dengan benar, dan mengatasi masalah yang muncul dengan segera (Chan et al., 2005).

Aktivitas-aktivitas pemeliharaan yang dilakukan tergolong ke dalam *non value added*, sehingga tidak efektif dan harusnya dieleminasi (Taufiq Nashrul Huda et al., 2015). Biaya pemeliharaan berbanding lurus dengan jam henti, sehingga peningkatan jam henti akibat aktivitas pemeliharaan yang tidak memberikan nilai tambah dapat meningkatkan biaya pemeliharaan secara signifikan (Kannan et al., 2007).

5. Kesimpulan

Strategi reaktivasi mesin pasca *idle* melalui penerapan *visual inspection* dan *small repair* terbukti efektif dalam mengembalikan fungsi operasional mesin yang telah tidak

digunakan selama kurang lebih empat tahun. *Visual inspection* mampu mengidentifikasi kerusakan secara sederhana dan cepat, sedangkan *small repair* dapat mengatasi kerusakan minor tanpa memerlukan perbaikan besar. Pendekatan ini sangat sesuai untuk diterapkan dalam lingkungan pendidikan vokasi guna meningkatkan efektivitas penggunaan aset permesinan dan mendukung proses pembelajaran praktik yang optimal.

Berdasarkan hasil inspeksi visual pada empat mesin yang diamati, ditemukan pola kerusakan umum sebagai berikut: isu korosi (pada poros, *body* mesin, dan bagian sambungan), kelonggaran baut dan isu kabel terputus (ditemukan pada hampir seluruh mesin), komponen aus (terjadi pada *bearing* dan sambungan grigi mesin).

Berbagai isu visual kemudian ditindaklanjuti dengan *small repair* (perbaikan kecil/perbaikan ringan) yang dilakukan antara lain: pengencangan dan penggantian baut, pelumasan *bearing* dan rantai penggerak., pengamplasan dan pengecatan ulang bagian berkarat, serta penyambungan kembali kabel motor listrik.

Penerapan metode *inspection* dan *small repair*, terbukti efektif reaktivasi mesin pasca *idle*, mengembalikan fungsi dasar mesin, meningkatkan keamanan pengguna dan dapat diaplikasikan dalam pendidikan vokasi. Strategi reaktivasi mesin pasca *idle* ini memberikan dampak positif dalam mendukung pembelajaran berbasis praktik di lingkungan vokasi. Mahasiswa terlibat langsung dalam inspeksi dan perbaikan, sehingga meningkatkan kompetensi teknis dan kesadaran terhadap pentingnya pemeliharaan mesin secara berkala.

Daftar Pustaka

- Al Ameeri, T. A., Ab Rahman, M. N., & Muhamad, N. 2023. *Analysing Effective and Ineffective Impacts of Maintenance Strategies on Electric Power Plants: A Comprehensive Approach*. *Energies*, 16(17).
- Alsyouf, I. 2007. *The Role of Maintenance in Improving Companies' Productivity and Profitability*. *International Journal of Production Economics*, 105(1), 70–78.
- Chan, F. T. S., Lau, H. C. W., Ip, R. W. L., Chan, H. K., & Kong, S. 2005. *Implementation of Total Productive Maintenance: A Case Study*. *International Journal of Production Economics*, 95(1), 71–94.
- Charles, R. L., Johnson, T. L., & Fletcher, S. R. 2015. *The Use of Job Aids for Visual Inspection in Manufacturing and Maintenance*. *Procedia CIRP*, 38, 90–93.
- Higgins, L. R., & Mobley, R. K. 1995. *Maintenance Engineering Handbook (Sixth)*. Mc. Graw-Hill Book Company. <https://doi.org/10.1036/0071394524>
- Isa, M., Alhaffis, F., & Bengkalis, P. N. 2019. Perencanaan Pemeliharaan berdasarkan Metode ISMO pada Pompa Sentrifugal Tipe Y3-160M2-2 di PDAM Cabang Sungai Pakning. In *Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT)*.
- Kannan, S., Li, Y., Ahmed, N., & El-Akkad, Z. 2007. *Developing a Maintenance Value Stream Map*.
- Rossa Hendarti, D., Nusa, G. B., & Rojikin, S. 2022. *Maintenance Planning of Bo-R Waste Opener Cotton Crushing Machine using ISMO Method*. in 80 | *Jurnal Teknik Mesin J-MEEG* (Vol. 1, Issue 2). <http://jurnal.polinema.ac.id/index.php/j-meeg>
- Rotshtein, A., Katielnikov, D., & Kashkanov, A. 2019. *A Fuzzy Cognitive Approach to Ranking of Factors Affecting the Reliability of Man–Machine Systems*. *Cybernetics and Systems Analysis*, 55(6), 958–966.
- Salawu, E. Y., Awoyemi, O. O., Akerekan, O. E., Afolalu, S. A., Kayode, J. F., Ongbali, S. O., Airewa, I., & Edun, B. M. 2023a. *Impact of Maintenance on Machine Reliability: A Review*. *E3S Web of Conferences*, 430, 1–12.
- Salawu, E. Y., Awoyemi, O. O., Akerekan, O. E., Afolalu, S. A., Kayode, J. F., Ongbali,

-
- S. O., Airewa, I., & Edun, B. M. 2023b. *Impact of Maintenance on Machine Reliability: A Review. E3S Web of Conferences*, 430.
- Taufiq Nashrul Huda, A., Novareza, O., & Puspita Andriani, D. 2015. Analisis Aktivitas Pemeliharaan Mesin HDS di Stasiun Gilingan Menggunakan *Maintenance Value Stream Map (MVSM)* (Studi Kasus PG. Kebon Agung Malang) (Vol. 3, Issue 2).
- Wang, B., Rui, T., Koslosky, J., Fedele, J., Balar, S., Hertzler, L. W., & Poplin, B. 2013. *Evidence-Based Maintenance: Part IV - Comparison of Scheduled Inspection Procedures. Journal of Clinical Engineering*, 38(3), 108–116.