

ANALISIS RISIKO KINERJA SUPPLIER BAHAN BAKU PLAT STAINLESS STEELS MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN TOPSIS

Rusmi Rahayu ¹, Ellysa Nursanti ², Mariza Kertaningtyas ³

^{1,3} Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

² Program Studi Teknik Industri S-2, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : rusmirhy20@gmail.com

Abstrak, Pemilihan *supplier* bahan baku yang tepat sangat krusial untuk menjaga kelancaran proses produksi sekaligus memastikan mutu produk akhir. PT. Inovasi Anak Negeri mengalami beberapa kendala, seperti keterlambatan pengiriman dan ketidaksesuaian bahan baku dari *supplier*, yang berdampak pada terganggunya operasional perusahaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi serta menganalisis risiko dalam pemilihan *supplier* dengan menggunakan metode FMEA, sekaligus menentukan peringkat *supplier* terbaik melalui metode TOPSIS yang berbasis pada risiko kinerja. Data dikumpulkan melalui data historis *supplier*, laporan pembelian, inspeksi kualitas, dan keterlambatan pengiriman. Sedangkan pengolahan data melalui kuesioner, berikutnya diolah dengan menggunakan metode FMEA dan TOPSIS. Hasil analisis FMEA mengungkapkan bahwa risiko kualitas bahan baku memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 220,83 sehingga menjadi prioritas utama dilakukan perbaikan. Setelah usulan perbaikan diterapkan, nilai RPN mengalami penurunan signifikan menjadi 63, yang menandakan efektivitas tindakan mitigasi tersebut. Metode TOPSIS digunakan untuk menilai kinerja *supplier* berdasarkan lima kriteria utama, yaitu *delivery time*, spesifikasi, kualitas, harga, dan kuantitas. Hasil analisis menunjukkan bahwa *Supplier B* mendapat nilai preferensi tertinggi sebesar 0,9516, sehingga dipilih sebagai alternatif terbaik. Integrasi kedua metode ini mampu menghadirkan pendekatan penilaian *supplier* yang lebih menyeluruh, objektif, serta berbasis risiko, sehingga dapat dijadikan landasan dalam pengambilan keputusan strategis perusahaan.

Kata kunci : Pemilihan *Supplier*, Analisis Risiko, FMEA, TOPSIS

PENDAHULUAN

Perusahaan gagal memilih *supplier* karena tidak mempertimbangkan risiko kinerja secara menyeluruh, yang dapat menyebabkan keputusan yang tidak tepat. Oleh karena itu, tujuan dari peneliti ini adalah mengidentifikasi dan menganalisis risiko pemilihan *supplier* dengan metode FMEA serta menetapkan peringkat *supplier* terbaik menggunakan

metode TOPSIS.

Saat ini perusahaan memiliki 5 *supplier* dan perusahaan hanya berfokus pada dua indikator dalam menilai kinerja *supplier*, yaitu tingkat keterlambatan pengiriman serta adanya ketidaksesuaian mutu pada bahan baku *plat stainless steel* yang diterima. Dapat dilihat pada tabel Data Historis Kinerja *Supplier* berikut.

Tabel 1. Data Historis Kinerja *Supplier* (6 Bulan Terakhir)

No	<i>Supplier</i>	Jml Trnsksi (x)	Jml trlmb t (x)	% Tdk Ssuai	Frek Kmpln Prdks(x)
1	<i>Supp A</i>	10	3	20	2
2	<i>Supp B</i>	12	0	0	0
3	<i>Supp C</i>	9	4	33	3
4	<i>Supp D</i>	11	2	9	1
5	<i>Supp E</i>	8	3	25	2

(Sumber: PT. Inovasi Anak Negeri)

Proses pemilihan *supplier* masih belum memperhitungkan faktor risiko secara komprehensif. Sehingga dapat menimbulkan kerugian yang berulang apabila perusahaan salah dalam menentukan *supplier*. Oleh sebab itu, aspek penilaian *supplier* tidak hanya perlu didasarkan pada keterlambatan pengiriman dan

kualitas produk, tetapi juga harus mencakup kemungkinan risiko lain yang dapat terjadi dalam proses seleksi. Berdasarkan observasi dan wawancara dengan bagian *Purchasing*, Kepala Produksi, dan QC, diperoleh lima risiko utama, yaitu:

Tabel 2. Risiko Potensial

No	Risiko Potensial	Keterangan
1	<i>Delivery Time</i>	Risiko keterlambatan pengiriman oleh <i>supplier</i>
2	Spesifikasi	Risiko ketidaksesuaian spesifikasi bahan baku
3	Kualitas	Risiko kualitas bahan baku buruk
4	Harga	Risiko fluktuasi harga bahan baku
5	Kuantitas	Risiko kuantitas bahan tidak sesuai dengan pesanan

(Sumber: Hasil Wawancara)

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk menggambarkan dan menganalisis proses pengambilan keputusan dalam pemilihan *supplier* bahan baku *plat stainless steel* berdasarkan tingkat risiko serta kriteria lainnya secara sistematis dan terukur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kombinasi dari *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi, menilai, dan menghitung risiko potensial dari masing-masing *supplier* berdasarkan tiga aspek utama, yaitu *severity* (tingkat keparahan), *occurrence* (frekuensi kejadian), dan *detection* (kemampuan deteksi). Metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi dan menghitung tingkat risiko dari berbagai aspek pemilihan *supplier*. Nilai risiko (RPN) tersebut kemudian digunakan sebagai bagian dari kriteria atau bobot dalam metode TOPSIS untuk menentukan *supplier* terbaik. Dengan demikian, hasil analisis risiko yang diperoleh melalui FMEA tidak hanya menjadi alat evaluasi, tetapi juga menjadi elemen penentu dalam proses pengambilan keputusan melalui TOPSIS untuk mendapatkan peringkat *supplier* yang paling mendekati solusi ideal.

Langkah-langkah FMEA:

- Identifikasi potensi mode kegagalan sistem atau proses.
- Keterlambatan pengiriman.
- Menentukan efek dari setiap mode kegagalan.
- Menentukan nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D).

- Menghitung nilai RPN

$$RPN = S \times O \times D \quad (1)$$

Dimana :

- Severity* (S) : Tingkat Keparahan akibat kegagalan
Occurrence (O) : Frekuensi terjadinya kegagalan
Detection (D) : Kemungkinan kegagalan tidak terdeteksi

- Memprioritaskan mode kegagalan, berdasarkan nilai RPN tertinggi.

Langkah-langkah TOPSIS:

- Menyusun matriks keputusan (*decision matrix*) berdasarkan kriteria dan alternatif

$$X = [x_{ij}] \quad (2)$$

Dimana :

X : *Decision Matrix*

x_{ij} : Nilai kinerja alternatif ke- i terhadap kriteria ke- j

I : Indeks alternatif (misalnya *Snupplier* A, B, C, dst)

J : Indeks kriteria (misalnya Harga, Kualitas, Jarak, dsb).

- Normalisasi matriks Keputusan

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (3)$$

Dimana :

r_{ij} : Nilai normalisasi dari alternatif ke- i terhadap kriteria ke- j

x_{ij} : Nilai awal dari matriks keputusan

m : Jumlah total alternatif

- Mengalihkan matriks normalisasi dengan bobot kriteria (matriks terbobot)

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij} \quad (4)$$

Dimana :

v_{ij} : Nilai terbobot dari alternatif ke- i terhadap kriteria ke- j

w_j : Bobot dari kriteria ke- j

r_{ij} : Nilai matriks normalisasi

- Menentukan solusi ideal positif (A^+) dan negatif (A^-)

$$A^+ =$$

$$\{\max(v_{ij}) \mid j \in K_{benefit} ; \min(v_{ij}) \mid j \in K_{cost}\} \quad (5)$$

$$A^- =$$

$$\{\min(v_{ij}) \mid j \in K_{benefit} ; \max(v_{ij}) \mid j \in K_{cost}\} \quad (6)$$

Dimana :

A^+ : Solusi ideal positif (nilai terbaik dari setiap kriteria)

A^- : Solusi ideal negatif (nilai terburuk)

dari setiap kriteria)

$K_{benefit}$: Kriteria yang lebih baik jika nilainya lebih besar

K_{cost} : Kriteria yang lebih baik jika nilainya lebih kecil

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan analisis data yang telah dilakukan, pembahasan disusun secara sistematis sesuai dengan fokus masing-masing pendekatan yang digunakan dalam penelitian, yaitu metode 5R dan *Green Productivity*.

Analisis Penerapan 5R

Penerapan prinsip 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin) di PT. XYZ, menunjukkan bahwa sebagian besar elemen sudah dikenali oleh pekerja, tetapi belum dijalankan secara konsisten dan menyeluruh. Berdasarkan wawancara dengan pembimbing lapangan dan hasil observasi lapangan, kelima aspek dalam prinsip 5R masih menghadapi berbagai tantangan baik dari segi kesadaran individu, kurangnya sistem pengawasan, hingga belum adanya pelatihan dan evaluasi yang terstruktur.

a. Ringkas

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara masih ditemukan banyak barang yang tidak digunakan menumpuk di area kerja, mencerminkan belum optimalnya pemisahan antara barang penting dan tidak penting. Hal ini mengurangi ruang gerak serta berpotensi menciptakan *blind spot* yang membahayakan.

b. Rapi

Prinsip Rapi juga belum dijalankan secara konsisten. Tata letak peralatan yang tidak terorganisir, tidak berlabel, dan tidak berada pada tempatnya mengganggu kelancaran proses kerja serta menutupi jalur evakuasi. Ketidakteraturan ini menyebabkan waktu produktif terbuang untuk mencari alat atau membersihkan area.

c. Resik

Pada aspek Resik, ditemukan kondisi kebersihan yang tidak memadai seperti

tumpahan oli, debu, serta area lembab dan kotor, yang berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan dan gangguan kesehatan. Hal ini menunjukkan perlunya sistem kebersihan yang lebih terstruktur.

d. Rawat

Prinsip Rawat juga belum diterapkan secara optimal. Beberapa peralatan menunjukkan tanda-tanda kerusakan seperti karat, dan belum ada jadwal pemeliharaan rutin yang terdokumentasi dengan baik. Kurangnya standar pemeliharaan dan pengawasan dapat menimbulkan gangguan operasional yang tidak terduga.

e. Rajin

Sementara itu, pada prinsip Rajin, penerapan budaya kerja berkelanjutan masih rendah. Karyawan cenderung bergantung pada petugas kebersihan, dan perhatian terhadap keteraturan menurun saat beban kerja meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa motivasi menjaga keteraturan belum sepenuhnya tumbuh dari kesadaran individu.

Kondisi ini menunjukkan bahwa implementasi 5R masih bersifat "*external motivation rather than internal drive*". Tantangan dalam membangun disiplin berkelanjutan ini mengindikasikan perlunya pendekatan yang lebih komprehensif dalam membangun budaya kerja yang *sustainable*. Penerapan prinsip 5R tidak hanya dapat diamati melalui kondisi visual area kerja, tetapi juga berdampak pada efisiensi waktu dalam menyelesaikan aktivitas.

Untuk membuktikan hal tersebut, dilakukan pengukuran waktu kerja pada sejumlah aktivitas yang sama, namun dikerjakan dalam dua kondisi lingkungan yang berbeda yaitu, area kerja yang tertata dan tidak tertata. Perbandingan ini dimaksudkan untuk menunjukkan bagaimana keteraturan, kerapian, dan kebersihan mempengaruhi kecepatan dan kelancaran proses kerja. Selisih waktu yang muncul dari kedua kondisi tersebut dapat menjadi indikator awal dalam menilai efektivitas pelaksanaan prinsip 5R di lapangan.

Tabel 3. Analisis Waktu Kerja untuk Menilai Dampak Penerapan 5R

Aspek 5R	Aktivitas	Waktu di Area Tidak Tertata (menit)	Waktu di Area Tertata (menit)
Ringkas	Pencarian alat kerja saat proses produksi	6	2
	Pemindahan material yang tidak dibutuhkan dari area kerja	6	3
	Penataan ulang barang tidak terpakai	5	2
Rapi	Penataan bahan produksi berdasarkan jenis atau warna	7	3
	Pengembalian alat ke tempat penyimpanan setelah digunakan	5	2
	Pengaturan posisi barang agar tidak menghalangi akses	6	2
Resik	Pembersihan area kerja dari tumpahan bahan produksi	9	4
	Pembersihan lantai dari debu dan kotoran	5	2
	Pemeliharaan kebersihan area uji kualitas	6	3
Rawat	Pemeriksaan kondisi lantai dan jalur lintasan	6	3
	Pemeriksaan kelayakan alat bantu kerja	6	3
	Pemeriksaan sarana pendukung (lampu, kabel, dll)	5	2
Rajin	Pembersihan area kerja secara mandiri	10	5
	Penyimpanan alat pelindung diri (APD) secara teratur	5	2
	Pelaporan potensi bahaya lingkungan kerja	4	1
Total		91	39

(Sumber : Hasil Observasi Pengamatan Aktivitas Kerja di Lapangan)

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Waktu} &= \left(\frac{\text{Waktu Sebelum} - \text{Waktu Sesudah}}{\text{Waktu Sebelum}} \right) \times 100\% \\
 &= \left(\frac{91 - 39}{91} \right) \times 100\% \\
 &= \left(\frac{52}{91} \right) \times 100\% = 57,14\%
 \end{aligned}$$

Pengukuran terhadap 15 aktivitas kerja menunjukkan bahwa total waktu pelaksanaan aktivitas pada area yang belum tertata mencapai 91 menit, sedangkan pada area yang telah menerapkan prinsip 5R hanya 39 menit. Selisih waktu sebesar 52 menit tersebut mencerminkan peningkatan efisiensi kerja sebesar 57,14%.

Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan prinsip 5R berkontribusi signifikan terhadap efisiensi operasional. Lingkungan kerja yang lebih tertib dan terorganisir memungkinkan proses kerja berlangsung lebih cepat, minim hambatan, serta mendukung ergonomi dan keselamatan kerja. Dengan demikian, metode 5R terbukti tidak hanya menciptakan keteraturan visual, tetapi juga berperan penting dalam meningkatkan produktivitas dan mendukung pencapaian K3 secara menyeluruh.

Analisis Green Productivity

Penerapan prinsip *Green Productivity* (GP) di PT. XYZ, menunjukkan potensi strategis dalam mendukung keberlanjutan dan keselamatan kerja, namun implementasinya masih terbatas. Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa beberapa inisiatif seperti pengurangan limbah, penghematan energi,

serta pemisahan sampah organik dan anorganik telah dilakukan, tetapi masih bersifat parsial dan belum terintegrasi dalam sistem kerja yang terdokumentasi.

Partisipasi karyawan dalam upaya keberlanjutan juga masih rendah. Minimnya pelatihan khusus dan belum adanya forum resmi untuk menampung ide dari karyawan menjadi indikator kurangnya pendekatan yang menyeluruh terhadap penerapan GP.

Sebagai langkah evaluatif, dilakukan pengumpulan dan analisis data limbah yang menjadi indikator awal efektivitas program. Fokus utama diarahkan pada jenis limbah yang jumlahnya signifikan dan memiliki dampak langsung terhadap aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

Berdasarkan data yang telah disajikan pada Tabel 2, diketahui bahwa jumlah total limbah padat sebelum penerapan prinsip *Green Productivity* adalah 450 kg, yang terdiri dari *fly waste* sebesar 250 kg, limbah terkontaminasi bahan kimia sebesar 76 kg, dan limbah logistik sebesar 124 kg. *Fly waste* merupakan jenis limbah terbanyak dan menjadi fokus utama perbaikan karena berpotensi mengganggu kualitas udara dan kesehatan pekerja. Limbah terkontaminasi menunjukkan potensi bahaya kimia, sedangkan limbah logistik yang cukup besar mengindikasikan belum optimalnya pemanfaatan ulang material seperti kardus dan plastik. Ketiga jenis limbah ini menjadi indikator penting dalam merancang strategi

pengurangan limbah pada penerapan *Green Productivity*.

Setelah prinsip *Green Productivity* diidentifikasi sebagai pendekatan yang sesuai, perusahaan mulai menerapkan sejumlah langkah praktis di area produksi. Beberapa di antaranya meliputi pengurangan penggunaan material yang menghasilkan limbah tinggi, penerapan pemilahan sampah organik dan anorganik, pengaturan ulang tempat pembuangan limbah agar lebih terkontrol, serta efisiensi penggunaan energi listrik dan bahan bakar pada mesin produksi.

Selain itu, dilakukan pelabelan pada kontainer limbah dan peningkatan kedisiplinan pekerja dalam membuang limbah pada tempatnya. Selanjutnya, dilakukan pengukuran ulang untuk menilai efektivitas pengelolaan limbah. Hasilnya menunjukkan bahwa terjadi penurunan signifikan pada semua jenis limbah.

Tabel 4. Data Limbah Setelah Penerapan *Green Productivity*

Jenis Limbah	Kg / 3 bln	Persentase (%)
<i>Fly Waste</i>	151 kg	54,12%
Limbah Terkontaminasi	42 kg	15,05%
Limbah Logistik	86 kg	30,82%
Total	279 kg	100 %

(Sumber : PT. XYZ)

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Limbah} &= \left(\frac{\text{Limbah Sebelum} - \text{Limbah Sesudah}}{\text{Limbah Sebelum}} \right) \times 100\% \\
 &= \left(\frac{450 - 279}{450} \right) \times 100\% \\
 &= \left(\frac{171}{450} \right) \times 100\% = 38\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, total limbah di PT. XYZ menurun dari 450 kg menjadi 279 kg, setara dengan penurunan 38%. Penurunan terbesar terjadi pada *fly waste*, yang dikaitkan dengan peningkatan kebersihan area kerja dan kesadaran pekerja. Limbah logistik dan terkontaminasi juga berkurang, terutama karena pemanfaatan ulang bahan bekas dan penyediaan wadah khusus limbah berbahaya.

Reduksi limbah ini berdampak langsung terhadap aspek K3, seperti penurunan risiko paparan debu, pengurangan hambatan fisik di jalur kerja, dan perlindungan dari bahan kimia berbahaya. Hasil ini menjadi indikator awal bahwa meskipun penerapan prinsip *Green Productivity* masih terbatas, langkah-langkah yang dilakukan telah memberikan kontribusi

positif terhadap efisiensi kerja dan keselamatan di lingkungan industri.

Integrasi Metode 5R dan *Green Productivity* dalam Peningkatan Keberlanjutan Lingkungan dan K3

Integrasi metode 5R dan *Green Productivity* (GP) di PT. XYZ dilakukan untuk menciptakan lingkungan kerja yang tertib, efisien, dan berkelanjutan. Penerapan 5R membantu penataan area kerja dan efisiensi waktu, sedangkan GP berfokus pada pengurangan limbah dan pengelolaan sumber daya. Kombinasi keduanya menghasilkan peningkatan efisiensi waktu kerja sebesar 57,14% dan penurunan limbah padat sebesar 38%.

Sinergi ini turut mendukung keselamatan dan kesehatan kerja (K3), seperti penurunan risiko gangguan pernapasan akibat *fly waste* dan berkurangnya potensi kecelakaan di jalur kerja. Dampak ini juga terlihat dari data kecelakaan kerja yang sebelumnya tercatat sebesar 29,41%, dengan potensi penurunan sebesar 10–15% jika integrasi dijalankan menyeluruh.

Meski hasilnya positif, penerapan integrasi masih terbatas pada praktik manual dan belum masuk dalam sistem manajemen formal. Belum tersedianya pelatihan dan forum karyawan menjadi tantangan yang perlu diatasi untuk membangun budaya kerja yang berkelanjutan. Dengan mengintegrasikan prinsip 5R ke dalam kerangka GP, perusahaan dapat mengarah pada sistem kerja yang lebih efisien, aman, dan berorientasi jangka panjang.

Usulan Perbaikan

Sebagai tindak lanjut dari temuan pada hasil observasi dan wawancara yang menunjukkan implementasi metode 5R dan *Green Productivity* di PT. XYZ berikut disampaikan rekomendasi perbaikan sebagai langkah penguatan implementasi di lapangan:

a. Penguatan Standarisasi dan Sistem Pengawasan Terintegrasi

Menerapkan SOP Integrasi 5R dan *Green Productivity* sebagai panduan operasional resmi yang berlaku di seluruh area kerja, serta menunjuk penanggung jawab di tiap area untuk memastikan pelaksanaan berjalan konsisten dan terdokumentasi dengan baik.

- b. Pelatihan Rutin dan Peningkatan Kesadaran Karyawan
Melakukan pelatihan dan sosialisasi berkala terkait prinsip 5R dan *Green Productivity* agar pemahaman pekerja meningkat secara menyeluruh, dan didukung dengan media informasi visual di lingkungan kerja agar budaya kerja tertib dan berkelanjutan dapat terbentuk.
- c. Peningkatan Sarana Pendukung dan Pelibatan Karyawan
Menyediakan fasilitas seperti tempat sampah terpilah, alat kebersihan strategis, dan pelabelan area kerja. Selain itu, Membentuk forum komunikasi dan kotak saran untuk menampung ide dari karyawan serta mengikutsertakan mereka dalam upaya efisiensi kerja.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan metode 5R dan *Green Productivity* di PT. XYZ terbukti berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta efisiensi operasional. Melalui penataan area kerja yang lebih ringkas, rapi, dan bersih, metode 5R mampu menekan waktu kerja hingga 57,14% sekaligus meminimalkan risiko kecelakaan akibat lingkungan kerja yang tidak tertib, seperti tersandung, terpeleset, dan terpapar alat yang tidak terorganisir.

Sementara itu, penerapan prinsip *Green Productivity* berhasil mengurangi jumlah limbah padat hingga 38%, yang berdampak langsung pada penurunan potensi bahaya kerja seperti paparan debu (*fly waste*), limbah kimia, dan hambatan fisik di jalur produksi. Kedua metode ini, saat diintegrasikan, tidak hanya meningkatkan efisiensi dan keteraturan, tetapi juga menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan berkelanjutan.

Meskipun penerapan masih bersifat manual dan belum sepenuhnya terdokumentasi dalam sistem manajemen perusahaan, hasil ini menunjukkan potensi besar untuk mendukung budaya kerja yang mengutamakan perlindungan tenaga kerja dan keberlanjutan operasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, R., Wahyudi, D., & Nurahman, Z. (2024). *Green Productivity: Mengintegrasikan Keberlanjutan dalam Produktivitas Organisasi*. *Jurnal Kalibrasi*, 22(1), 1–7.
- Farihah, T., & Krisdiyanto, D. (2018). Penerapan 5S (Seiri, Seiso, Seiton, Sheiketsu, Shitsuke) pada UKM Olahan Makanan di Dusun Sempu, Desa Wonokerto. *Jurnal Bakti Saintek*, 2(2), 43–49.
- Ghofur, M. A., Maulana, M. A. F., Muriyanto, Y. D., Winarta, W. T., & Radianto, D. O. (2024). Kesadaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3): Kunci Keberhasilan Perusahaan Dalam Mengelola Risiko dan Produktivitas. *Journal of Educational Innovation and Public Health*, 2(2), 116–133.
- Oktarini, D., Suryani, F., Rosidah, M., & Saputra, D. (2018). Implementasi Green Productivity dalam Usaha Peningkatan Produktivitas Industri Kerajinan Gerabah Tradisional. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 3(2).
- Sutariyono. (2023). Penerapan Budaya 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) dalam Meningkatkan Produktivitas Karyawan Produksi Pabrik 1 Fitting PT. XYZ. *Manajemen dan Kewirausahaan*, 4(2), 105–116.