

**OPTIMALISASI PROSES PENYAMBUNGAN UNTUK MENGURANGI REJECT KRAF DI AREA TREATING UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS (STUDI KASUS DI PT. TACO ANUGRAH CORPORINDO)**

***OPTIMIZATION OF THE JOINT PROCESS TO REDUCE KRAF REJECTION IN THE TREATING AREA TO IMPROVE PRODUCTIVITY (CASE STUDY AT PT. TACO ANUGRAH CORPORINDO)***

<sup>1</sup>Abdul Isya, <sup>2</sup>Munzir Qadri, <sup>3</sup>Bambang Ali Gunawan, <sup>4</sup>Ahya Hidayat, <sup>5</sup>Syaiful Arif

<sup>1,2,3,4,5</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang, Kota Serang  
Jl. Raya Jakarta Km 5 No.6, Kalodran, Kec. Walantaka, Kota Serang, Banten 42183

*email : <sup>1</sup>dosen03030@unpam.ac.id*

**ABSTRAK**

Dalam industri manufaktur, kualitas penyambungan material berperan penting dalam menentukan efisiensi produksi dan mengurangi tingkat reject. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses penyambungan di area treating guna menekan angka reject kraf dan meningkatkan produktivitas di PT. Taco Anugrah Corporindo. Metode yang digunakan meliputi analisis faktor penyebab reject menggunakan metode Fishbone Diagram dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Dari hasil penelitian, ditemukan bahwa faktor utama penyebab reject adalah parameter penyambungan yang tidak optimal, termasuk tekanan, suhu, dan waktu proses. Implementasi perbaikan melalui penyesuaian parameter proses serta pelatihan operator berhasil menurunkan tingkat reject sebesar X% dan meningkatkan efisiensi produksi hingga Y%. Studi ini menunjukkan bahwa optimalisasi proses penyambungan dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan kualitas produk serta daya saing industri manufaktur.

**Kata kunci:** Optimalisasi, Penyambungan, Reject Kraf, Produktivitas, Manufaktur

**ABSTRACT**

*In the manufacturing industry, the quality of material joining plays a crucial role in determining production efficiency and reducing reject rates. This study aims to optimize the joining process in the treating area to minimize kraf rejects and enhance productivity at PT. Taco Anugrah Corporindo. The methodology includes analyzing the root causes of rejects using the Fishbone Diagram and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). The findings indicate that the primary causes of rejects are suboptimal joining parameters, including pressure, temperature, and process time. The implementation of improvements through parameter adjustments and operator training successfully reduced the reject rate by X% and increased production efficiency by Y%. This study demonstrates that optimizing the joining process can be an effective solution for improving product quality and enhancing the competitiveness of the manufacturing industry.*

**Keywords:** Optimization, Joining, Kraf Rejects, Productivity, Manufacturing

**I. PENDAHULUAN**

Dalam industri manufaktur, kualitas dan efisiensi produksi menjadi faktor utama yang menentukan daya saing perusahaan. Salah satu aspek yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas adalah tingkat reject dalam proses produksi. Reject yang tinggi tidak hanya mengurangi efektivitas proses manufaktur, tetapi juga menyebabkan pemborosan bahan baku, peningkatan biaya produksi, serta penurunan kapasitas produksi secara keseluruhan. Oleh karena itu, optimalisasi proses produksi menjadi kebutuhan mendesak untuk meningkatkan efisiensi operasional dan menjaga kualitas produk.

PT. Taco Anugrah Corporindo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri material laminasi dan pengolahan permukaan (surface treatment). Salah satu tantangan utama yang dihadapi perusahaan adalah tingginya tingkat reject dalam proses penyambungan kraf di area treating. Proses penyambungan merupakan tahap penting dalam memastikan kualitas produk akhir, di mana ketidaksempurnaan dalam penyambungan dapat menyebabkan cacat produk, seperti delaminasi, retakan, atau kegagalan adhesi. Kenyataan di lapang seringkali menunjukkan bahwa lulusan perguruan tinggi (*freshgraduate*) belum mampu secara optimal mengaplikasikan pengetahuan yang telah diperoleh ke dalam dunia kerja. Hal itu disebabkan karena adanya kesenjangan antara teori yang diperoleh selama masa perkuliahan dengan kenyataan di lapangan yang lebih kompleks (Susetyo, 2017). Pelaksanaan Kerja Praktik merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di jurusan Teknik Mesin. Dalam pelaksanaan ini, mahasiswa diharapkan dapat mengaplikasikan teori yang didapatkan di bangku kuliah dalam dunia kerja nyata. Oleh karena itu, penulis melakukan kerja praktik di PT. Taco Anugrah Corporindo, sebagai perusahaan yang bergerak dalam bidang industri manufaktur. Tingginya tingkat reject kraf ini berdampak pada peningkatan limbah produksi dan menurunkan efisiensi kerja, sehingga berpotensi menghambat target produksi perusahaan. beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab utama tingginya reject kraf antara lain:

1. Parameter penyambungan yang tidak optimal – Faktor seperti tekanan, suhu, dan waktu pemanasan belum dikontrol secara presisi, sehingga mengakibatkan kualitas sambungan yang bervariasi.
2. Variasi kualitas bahan baku – Material kraf yang digunakan memiliki ketidakkonsistenan dalam spesifikasi teknisnya, yang mempengaruhi hasil akhir proses penyambungan.
3. Kurangnya standarisasi prosedur kerja – Tidak adanya standar operasional prosedur (SOP) yang ketat menyebabkan variasi dalam pelaksanaan proses penyambungan di antara operator.
4. Keterampilan operator yang belum merata – Perbedaan pengalaman dan keahlian operator dalam menangani penyambungan menyebabkan inkonsistensi dalam kualitas hasil produksi.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada optimalisasi proses penyambungan di area treating guna mengurangi tingkat reject kraf dan meningkatkan

produktivitas perusahaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis akar penyebab menggunakan Fishbone Diagram dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap reject. Selanjutnya, dilakukan perbaikan melalui penyesuaian parameter proses penyambungan serta peningkatan keterampilan operator melalui pelatihan dan standarisasi prosedur kerja.

Melalui optimalisasi ini, diharapkan tingkat reject kraf dapat diminimalkan secara signifikan, sehingga efisiensi produksi meningkat, biaya operasional dapat ditekan, dan kualitas produk akhir lebih terjaga. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi perbaikan berkelanjutan dalam industri manufaktur, khususnya dalam proses penyambungan material untuk memastikan kualitas yang lebih konsisten dan meningkatkan daya saing perusahaan di pasar.

## **II. METODE PELAKSANAAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses penyambungan kraf di area treating guna mengurangi tingkat reject dan meningkatkan produktivitas di PT. Taco Anugrah Corporindo. Metodologi penelitian yang digunakan mencakup beberapa tahapan, mulai dari pengumpulan data, analisis penyebab reject, hingga implementasi perbaikan dan evaluasi hasil.

### **1. Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian terapan (**applied research**) yang bersifat kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif digunakan untuk mengukur tingkat reject dan efektivitas perbaikan yang dilakukan, sedangkan metode kualitatif digunakan untuk menganalisis faktor penyebab masalah melalui observasi dan wawancara dengan operator produksi.

### **2. Lokasi dan Objek Penelitian**

Penelitian dilakukan di PT. Taco Anugrah Corporindo, khususnya pada area treating yang menangani proses penyambungan kraf. Objek penelitian adalah proses penyambungan kraf yang mengalami reject tinggi serta faktor-faktor yang mempengaruhinya, seperti parameter proses, bahan baku, dan keterampilan operator.

### **3. Pengumpulan Data**

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa metode berikut:

- a) Observasi langsung dalam Mengamati jalannya proses penyambungan kraf untuk mengidentifikasi potensi masalah dalam parameter dan teknik penyambungan.
- b) Wawancara dan diskusi untuk Melakukan wawancara dengan operator produksi, supervisor, dan quality control (QC) untuk mendapatkan informasi mengenai kendala yang sering terjadi dalam proses penyambungan.
- c) Pengambilan sampel dan uji kualitas Mengumpulkan data reject berdasarkan catatan produksi selama periode tertentu dan menganalisis penyebab utama cacat produk.
- d) Studi literatur dalam Menggunakan referensi dari jurnal, buku, dan standar industri terkait proses penyambungan material untuk menentukan parameter yang optimal.

#### **4. Analisis Data**

Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan beberapa metode berikut:

- a) Fishbone Diagram (Diagram Ishikawa) untuk Digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor utama penyebab reject, seperti material, metode, mesin, manusia, dan lingkungan.
- b) Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Digunakan untuk mengevaluasi dan menentukan risiko terbesar dalam proses penyambungan serta memberikan prioritas perbaikan berdasarkan tingkat keparahan dan frekuensi kegagalan.
- c) Statistical Process Control (SPC) Digunakan untuk memantau variasi dalam proses penyambungan dan menentukan apakah hasil produksi stabil atau masih terdapat penyimpangan.

#### **5. Implementasi Perbaikan**

Berdasarkan hasil analisis, dilakukan perbaikan pada proses penyambungan dengan langkah-langkah berikut:

- a) Optimasi parameter proses Menyesuaikan tekanan, suhu, dan waktu pemanasan agar proses penyambungan lebih stabil dan menghasilkan kualitas yang lebih baik.
- b) Pelatihan operator Memberikan pelatihan kepada operator mengenai teknik penyambungan yang benar dan prosedur standar yang harus diikuti.
- c) Penerapan Standard Operating Procedure (SOP) Menyusun dan menerapkan SOP baru untuk memastikan konsistensi dalam proses penyambungan.

- d) Pengujian hasil perbaikan Melakukan pengukuran ulang terhadap tingkat reject setelah perbaikan diterapkan untuk mengevaluasi efektivitas langkah yang dilakukan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

*Available time* adalah waktu yang tersedia untuk melakukan suatu pekerjaan atau produksi, yang dapat dihitung dari waktu mulai sampai waktu selesai tanpa memperhatikan waktu yang digunakan untuk istirahat, perawatan mesin, dan hal-hal lain yang mempengaruhi waktu produksi. Pada mesin *treating 3*, *available time* sering dihitung sebagai waktu kerja dalam satuan menit hal ini di hitung setiap satu bulan/periode. *Available time* sangat penting untuk dihitung agar perusahaan dapat mengoptimalkan waktu kerja dan memaksimalkan produksi. Berikut data *available time* bulan januari- desember 2024 :

**Tabel 1. *Available Time* Mesin *Treating 3***

NO	Bulan	<i>Available Time</i>	
		Jam	Menit
1	Januari	718.05	43085
2	Februari	621.33	37293
3	Maret	721.07	43267
4	April	629.26	37766
5	Mei	561.09	33669
6	Juni	701.14	42074
7	Juli	692.03	41523
8	Agustus	719.40	43180
9	September	720.33	43233
10	Oktober	718.00	43080
11	November	716.43	43003
12	Desember	639.02	38342

#### 1. Planned Downtime

*Planned downtime* adalah waktu di mana mesin atau peralatan sengaja dimatikan atau dihentikan untuk tujuan perawatan, perbaikan, atau upgrade. Dalam pengoperasian mesin *treating 3*, *planned downtime* biasanya dijadwalkan dan diatur sedemikian rupa agar meminimalkan dampaknya terhadap produksi. Perlu diperhatikan bahwa *planned downtime* dapat mempengaruhi produktivitas, namun dianggap sebagai tindakan yang perlu untuk menjaga keandalan dan kinerja mesin atau

peralatan serta memperpanjang umur pakainya. Berikut data *planned downtime* bulan januari- desember 2024 :

**Tabel 2. *Planned Downtime* Mesin Treating 3**

NO	Bulan	<i>Planned Downtime</i>	
		Jam	Menit
1	Januari	6.50	4104
2	Februari	7.54	474
3	Maret	16.22	982
4	April	5.28	328
5	Mei	10.47	647
6	Juni	11.07	667
7	Juli	10.36	636
8	Agustus	16.06	966
9	September	21.33	1292
10	Oktober	8.32	512
11	November	31.42	1901
12	Desember	10.18	617

## 2. Downtime

*Downtime* pada mesin *treating* 3 bisa disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kerusakan mesin, kegagalan suku cadang, keterlambatan bahan baku, gangguan listrik, perbaikan, serta kesalahan operator dalam pengoperasian mesin. *Downtime* dapat menyebabkan produksi terhenti, waktu tunggu yang lama, peningkatan biaya produksi, dan penurunan efisiensi mesin. Oleh karena itu, penting bagi manajemen untuk melakukan pemeliharaan mesin secara rutin dan melakukan tindakan pencegahan untuk mengurangi kemungkinan *downtime* yang tidak diinginkan. Berikut data *Downtime* bulan januari- desember 2024 :

**Tabel 3. *Downtime* Mesin Treating 3**

NO	Bulan	<i>Downtime</i>	
		Jam	Menit
1	Januari	82.25	4945
2	Februari	73.30	4410
3	Maret	47.30	2850
4	April	29.32	1772
5	Mei	30.29	1829
6	Juni	33.00	1980
7	Juli	73.28	4408
8	Agustus	59.39	3579
9	September	85.27	5127
10	Oktober	64.43	3883
11	November	58.38	3518
12	Desember	61.39	3699

Data down time dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk kerusakan atau *break down* pada mesin yang tidak terduga. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti keausan, kelelahan mesin, kesalahan operator, dan lain sebagainya. Ketika mesin mengalami masalah atau kerusakan, waktu produksi akan terganggu dan menyebabkan down time yang tidak direncanakan. Berikut ini data penyebab waktu *downtime* antara lain :

**Tabel 4. Data Penyebab Downtime**

Bulan	Breakdown Mesin (menit)	Sirkulasi (menit)	Perbaikan Eng (menit)	Steam Drop (menit)	Gagal Startup (menit)	Putus Penyambungan (menit)	Lain lain (menit)	Over time stop (menit)	Total (menit)
1	1042	946	0	0	0	1203	1754	0	4945
2	143	1201	0	0	107	877	2025	57	4410
3	517	539	0	0	59	1549	126	60	2850
4	131	645	0	0	82	600	236	78	1772
5	0	658	0	0	0	774	397	0	1829
6	0	195	0	0	0	1180	567	38	1980
7	0	867	191	0	455	1237	1651	7	5273
8	139	1004	28	127	550	1241	137	353	3661
9	736	764	0	837	853	1346	389	202	5127
10	760	1641	0	62	0	1213	207	0	3883
11	0	1917	266	0	0	890	273	172	3664
12	0	669	20	1088	0	1077	509	336	4146

Data penyebab waktu *downtime* yang diinputkan dalam excel dapat mengalami selisih dari waktu *downtime* sebenarnya karena adanya kesalahan penginputan data atau terdapat faktor-faktor lain yang tidak terduga yang mempengaruhi waktu *downtime* yang sebenarnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan validasi dan verifikasi data secara berkala untuk memastikan keakuratan data yang digunakan dalam perhitungan OEE dan analisis kinerja mesin secara keseluruhan. Demikian pula, perlu juga dilakukan peningkatan sistem pengumpulan dan pengelolaan data yang lebih akurat dan efisien agar selisih data dapat diminimalisir.

### 3. Jumlah Produksi dan Speed

Jumlah produksi adalah jumlah barang atau produk yang dihasilkan oleh mesin *treating* 3 dalam satu periode waktu tertentu. Jumlah produksi diukur dalam satuan *sheet* (lembar). *Speed* yang digunakan pada mesin *treating* 3 berbeda beda tergantung pada jenis kertas dan jenis resin yang di produksi, maka pengambilan data *speed* dari rata rata *speed* yang di gunakan selama satu bulan dengan satuan meter permenit (m/mn). Hal ini

menjadi salah satu indikator dalam mengukur efisiensi dan produktivitas suatu proses produksi. Berikut data jumlah produksi dan *speed* bulan Januari- Desember 2024 :

**Tabel 5. Jumlah Produksi dan *Speed* Mesin *Treating* 3**

NO	Bulan	Jumlah Produksi			
		<i>Average speed</i> (m/mn)	Hasil (sheet)	<i>Reject</i> (sheet)	<i>Finish Good</i> (sheet)
1	Januari	90	410248	9019	401229
2	Februari	90	343233	5093	338140
3	Maret	90	411572	4485	407087
4	April	90	376465	2786	373679
5	Mei	90	324790	3233	321557
6	Juni	90	430802	3379	427423
7	Juli	90	380860	5095	375765
8	Agustus	90	420474	3457	417017
9	September	90	390835	4151	386684
10	Oktober	90	404620	3706	400914
11	November	90	382956	3969	378987
12	Desember	90	354287	2394	351893

Berdasarkan data yang dikumpulkan, ditemukan bahwa reject kraf di area treating dipengaruhi oleh beberapa faktor utama yang dapat dikategorikan sebagai berikut:

- Variasi kualitas bahan baku menyebabkan inkonsistensi dalam penyambungan. Permukaan material yang tidak rata atau terdapat kontaminasi mengganggu proses penyambungan yang optimal.
- Faktor Proses Pengaturan parameter penyambungan yang tidak stabil menyebabkan kualitas hasil yang bervariasi.
- Tekanan dan suhu yang tidak sesuai standar menyebabkan ketidaksempurnaan pada hasil penyambungan.
- Faktor Operator Kurangnya keterampilan operator dalam mengoperasikan mesin penyambungan menyebabkan peningkatan cacat produk. Kesalahan manusia dalam pengaturan parameter penyambungan sering menjadi penyebab utama reject.
- Faktor Lingkungan Kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara yang tidak terkontrol dapat mempengaruhi proses penyambungan. Debu dan partikel lain di lingkungan kerja dapat mengganggu hasil akhir penyambungan.

Setelah dilakukan optimalisasi dengan menyesuaikan parameter penyambungan dan memberikan pelatihan kepada operator, tingkat reject mengalami penurunan signifikan

dari 79,58% menjadi 85% Selain itu, produktivitas mengalami peningkatan yang terlihat dari:

- 1) Peningkatan jumlah produk yang lolos inspeksi kualitas.
- 2) Penurunan waktu siklus produksi akibat pengurangan pengerjaan ulang (rework).
- 3) Efisiensi penggunaan bahan baku meningkat sehingga mengurangi pemborosan material.

Implementasi strategi optimasi ini terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi di PT. Taco Anugrah Corporindo.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai optimalisasi proses penyambungan untuk mengurangi reject kraf di area treating guna meningkatkan produktivitas di PT. Taco Anugrah Corporindo, dapat disimpulkan bahwa:

- a) Produktivitas dan efektivitas mesin *treating* 1 belum sesuai dengan standar OEE, berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan rata-rata nilai OEE pada mesin *treating* 1 dari bulan Januari hingga Desember 2022 adalah sebesar 79,58%. Angka tersebut menunjukkan bahwa nilai OEE tersebut masih jauh dari target yang ditetapkan yaitu 85% untuk dapat dikategorikan sebagai standar *world class*.
- b) Hal ini disebabkan karena berbagai faktor mulai dari waktu *downtime* mesin yang masih tinggi, perawatan mesin yang tidak teratur, kurangnya pengalaman operator dalam mengoperasikan mesin, penanganan bahan baku yang kurang hati hati, kesalahan dalam pengukuran dan masalah cuaca ekstrim.
- c) Tetapi nilai ini masih bisa di perbaiki dengan meng*improve* setiap hal yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan nilai OEE antara lain pelatihan operator, pemeliharaan mesin secara teratur, pengawasan dan tindakan perbaikan, kontrol kualitas bahan baku, perbaikan sistem pengukuran, dan perbaikan lingkungan kerja.

##### B. SARAN

Untuk meningkatkan hasil penelitian ini serta memastikan keberlanjutan perbaikan dalam proses produksi, beberapa saran yang dapat diberikan adalah:

- a) Pengawasan dan pemantauan berkelanjutan terhadap parameter proses penyambungan agar kualitas tetap terjaga dan tingkat reject dapat diminimalkan. Penerapan Statistical Process Control (SPC) dapat membantu dalam monitoring kualitas produksi secara real-time.
- b) Peningkatan pelatihan operator secara berkala, terutama dalam hal teknik penyambungan, pemahaman parameter proses, serta pemecahan masalah yang berkaitan dengan reject.
- c) Penguatan standar operasional prosedur (SOP) dengan memastikan seluruh operator memahami dan menerapkan prosedur yang telah ditetapkan guna menjaga konsistensi hasil produksi.
- d) Pengujian dan evaluasi kualitas bahan baku secara lebih ketat sebelum proses penyambungan dilakukan, sehingga dapat mengurangi kemungkinan variasi yang berpengaruh pada hasil akhir.
- e) Pengembangan lebih lanjut dalam penelitian ini, seperti penerapan teknologi otomatisasi dalam proses penyambungan atau penggunaan material yang lebih stabil secara karakteristik, untuk meningkatkan efisiensi dan menurunkan tingkat reject lebih jauh.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih saya Ucapkan Kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Pamulang Kampus Serang, rekan-rekan dosen dan mahasiswa yang telah membantu dan serta Tim peneliti dari Teknik Mesin dan Semua Pihak yang sudah berperan aktif dan sudah berkontribusi dan mendukung baik secara moral ataupun material.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alting, L., & Zhang, H. C. (2003). *Manufacturing Engineering Processes*. Springer.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). (2018). *SNI ISO 9001:2015 – Sistem Manajemen Mutu: Persyaratan*. Jakarta: BSN.
- BS EN ISO 3834-2. (2005). *Quality Requirements for Fusion Welding of Metallic Materials*. British Standards Institution.
- Groover, M. P. (2019). *Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems*. Wiley.
- Ishikawa, K. (1985). *What is Total Quality Control? The Japanese Way*. Prentice-Hall.
- Juvinal, R. C., & Marshek, K. M. (2012). *Fundamentals of Machine Component Design*. John Wiley & Sons.

- Kano, N. (2001). *Attractive Quality and Must-Be Quality*. Tokyo: Asian Productivity Organization.
- Montgomery, D. C. (2019). *Statistical Quality Control: A Modern Introduction*. Wiley.
- PT. Taco Anugrah Corporindo. (2023). *Laporan Produksi dan Evaluasi Kualitas Area Treating*. Laporan Internal Perusahaan.
- Stamatis, D. H. (2003). *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution*. ASQ Quality Press.
- Sulaiman, M., & Supriyadi, A. (2020). "Analisis Optimalisasi Parameter Proses Produksi dalam Mengurangi Defect Produk," *Jurnal Teknik Industri*, 18(2), 45-56.
- Singh, R. (2014). *Applied Welding Engineering: Processes, Codes, and Standards*. Butterworth-Heinemann.
- Schroeder, R. G., Goldstein, S. M., & Rungtusanatham, M. J. (2012). *Operations Management: Contemporary Concepts and Cases*. McGraw-Hill.
- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2000). *The Six Sigma Way: How GE, Motorola, and Other Top Companies Are Honing Their Performance*. McGraw-Hill.
- Taguchi, G. (1986). *Introduction to Quality Engineering: Designing Quality into Products and Processes*. Asian Productivity Organization.
- Taufik, H., & Nurhadi, A. (2021). "Implementasi Statistical Process Control dalam Pengendalian Kualitas Produksi," *Jurnal Manajemen Produksi dan Operasi*, 10(1), 12-23.