

## IMPLEMENTASI PENDEKATAN PERENCAAN AGGREGAT DAN INTERVENSI ERGONOMI PADA RANCANGAN PT. XYZ GORONTALO

\*Prima AI Fatikhah<sup>1</sup>, Muh. Rizky P. Sintae<sup>2</sup>, Zulkifli<sup>3</sup>, Yogi Saputra<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

\*e-mail: [rimaalfa1425@gmail.com](mailto:rimaalfa1425@gmail.com)

### Abstrak

PT.XYZ menghadapi tantangan inefisiensi alur produksi, risiko ergonomi, dan ketidakpastian permintaan pasar yang menghambat produktivitas. Penelitian ini bertujuan merancang sistem produksi terintegrasi melalui pendekatan perancangan produk, perencanaan agregat, analisis ergonomi, dan pengendalian kualitas. Metode penelitian deskriptif kualitatif digunakan dengan teknik peramalan *Linear Trend Line*, *Aggregate Planning* metode *Lot for Lot*, serta analisis postur kerja menggunakan REBA dan RULA. Hasil penelitian menunjukkan metode peramalan *Linear Trend Line* memiliki tingkat *error* terendah (MAPE 64,72%), yang menjadi dasar perencanaan material *Lot for Lot* guna meminimalisasi stok berlebih. Evaluasi ergonomi mengidentifikasi risiko sangat tinggi pada aktivitas penyekopan (skor REBA 11) yang memerlukan intervensi alat bantu segera untuk mencegah cedera muskuloskeletal. Sementara itu, pengendalian kualitas menggunakan peta kendali p menunjukkan proses berjalan stabil, meskipun variabel kadar air memiliki variabilitas tertinggi (UCL 0,204) dibanding cacat fisik. Perancangan sistem yang mengintegrasikan perbaikan postur kerja dan akurasi perencanaan material direkomendasikan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan keberlanjutan usaha PT XYZ.

**Kata kunci:** Ergonomi, *Forecasting*, *Lot for Lot*, *Quality Control*, Sistem Terintegrasi

Diterima : 18-8-2025  
Disetujui : 05-9-2025  
Dipublikasi : 30-11-2025

©2025 Prima AI Fatikhah, dkk

### PENDAHULUAN

Persaingan industri manufaktur menuntut perusahaan untuk menerapkan sistem produksi yang efisien, terintegrasi, dan berorientasi pada peningkatan produktivitas. Teknik Industri berperan penting dalam merancang sistem tersebut melalui pendekatan yang mencakup perancangan produk, pengelolaan proses produksi, perencanaan material, ergonomi kerja, serta analisis finansial guna menjamin keberlanjutan usaha.

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi arang di Gorontalo. Proses produksinya melibatkan beberapa tahapan yang masih berpotensi menimbulkan ketidakefisienan, seperti alur proses yang belum terstruktur, pengelolaan material yang kurang optimal, serta postur kerja operator yang berisiko menurunkan produktivitas. Selain itu, perencanaan kebutuhan material dan produksi belum sepenuhnya terintegrasi dengan pola permintaan pasar.

Dengan integrasi yang ada dalam perancangan teknik industri, melalui pendekatan perancangan produk merupakan tahapan dalam proses menciptakan sebuah produk berdasarkan model bentuk, ukuran, dan warna tertentu. Fase-fase

dalam perancangan dan pengembangan produk antara lain : Fase Perencanaan, Fase Pengembangan Konsep, Fase Perancangan Tingkat Sistem, Fase Perancangan Detail Fase Pengujian dan Perbaikan, dan Fase Produksi (Wiraghani & M Adhi Prasnowo, 2017).

Kemudian peramalan merupakan suatu proses memprediksi secara sistematis mengenai kemungkinan apa yang terjadi dimasa yang akan datang dengan berdasarkan informasi/data yang telah didapatkan dimasalalu ataupun sekarang bertujuan agar menurunkan kesalahan yang akan dialami. Tentu saja peramalan tidak memberikan hasil yang pasti akan terjadi, melainkan salah satu usaha mencari pendekatan mengenai apa yang akan terjadi dimasa depan sehingga dapat menjadi salah satu parameter penentu keputusan yang baik (Tamtama, 2024). Aggregate planning bertujuan untuk mengoptimalkan sumber daya yang tersedia, seperti bahan baku, tenaga kerja, dan mesin, sehingga tercapai keseimbangan antara permintaan dan kapasitas produksi (Herlambang et al., 2025).

Selain itu, perancangan sistem produksi di PT. XYZ juga perlu memperhatikan adalah aspek ergonomi analisis dilakukan menggunakan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA). Pengendalian kualitas diterapkan untuk memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar mutu yang ditetapkan dan meminimalkan cacat produksi. Seluruh rancangan teknis tersebut kemudian dievaluasi dari sisi ekonomi dan finansial untuk menilai efisiensi penggunaan sumber daya serta kelayakan usaha melalui analisis biaya, investasi, dan profitabilitas.

Dari hasil pengamatan dan wawancara yang dilakukan PT. XYZ teridentifikasi beberapa permasalahan pada sistem operasional perusahaan. Salah satu permasalahan utama adalah lokasi tempat pembakaran arang yang terpisah dari kantor operasional, di perusahaan itu juga masih memproduksi arang namun pada saat tertentu mereka juga menerima permintaan dari *customer* untuk produk briket. Selain itu, fasilitas pendukung di kantor PT. XYZ masih belum memadai, baik dari segi sarana kerja maupun penunjang administrasi produksi. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan efektivitas pengelolaan produksi, pengambilan keputusan, serta kinerja operasional secara keseluruhan.

## **METODE**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif (Wijaya, 2025). Metodologi kualitatif diimplementasikan melalui interaksi lapangan langsung untuk menghimpun data primer secara akurat. Melalui observasi objek secara langsung,

penelitian ini menerapkan pendekatan lapangan serta deskriptif guna memperoleh informasi mendalam dari informan. Pendekatan deskriptif kualitatif ini sangat efektif untuk memberikan pemahaman yang komprehensif terhadap berbagai dinamika dalam sistem, mulai dari aliran produk dan informasi hingga stabilitas keuangan perusahaan

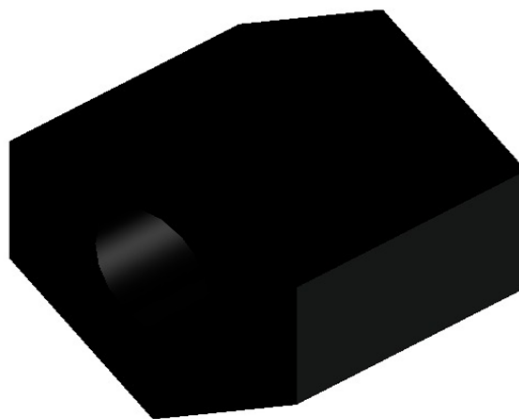
### **Metode Pengumpulan Data**

Menurut Sugiyono, 2018:229 dalam (Wijaya, 2025). Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah: 1) Studi lapangan merupakan proses pengamatan langsung terhadap objek penelitian guna memperoleh data atau informasi yang dibutuhkan. Metode ini dilakukan melalui beberapa cara, salah satunya adalah: a) Observasi, yaitu teknik pengumpulan data yang memberikan pemahaman lebih mendalam dibandingkan metode lainnya, karena melibatkan pengamatan langsung terhadap objek penelitian. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan secara langsung di PT. XYZ. b) Wawancara dilakukan sebagai metode pengumpulan data melalui sesi tanya jawab secara langsung dengan informan atau pihak yang memiliki pengetahuan terkait objek dan peristiwa yang menjadi fokus penelitian.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **HASIL**

#### **DESAIN PRODUK**



**Gambar 1.** Desain Briket

Pada gambar diatas merupakan rancangan dari briket yang dirancang dalam bentuk heksagonal, kemudian pada tengah briket terdapat lubang silinder yang berfungsi sebagai cerobong asap.

### **ANALISIS REBA dan RULA**

Metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) digunakan untuk mengevaluasi postur tubuh secara menyeluruh, terutama pada pekerjaan yang melibatkan gerakan dari tubuh seperti punggung, leher, lengan, dan kaki. Penilaian ini menitikberatkan pada hubungan antara sudut postur tubuh, beban yang diangkat, serta frekuensi dari aktivitas pekerja. REBA adalah metode sistematis yang mengevaluasi seluruh postur tubuh pekerja untuk mengidentifikasi resiko MSDs dan resiko lain yang berhubungan dengan pekerjaan. REBA dirancang agar mudah untuk digunakan sehingga tidak diperlukan keahlian yang tinggi ataupun peralatan yang mahal. Alat yang diperlukan hanya lembaran REBA dan alat tulis (Tiogana & Hartono, n.d.).

**Tabel 1.** Akumulasi Skor A dan Skor B

Skor A	Tabel C											
	Skor B											
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Skor dari Tabel C yang ditunjukkan pada tabel diatas adalah 10 ditambah dengan skor aktivitas. Skor aktivitas didapatkan dari tabel di bawah ini.

**Tabel 2.** Penilaian Skor Aktivitas

Aktivitas	Skor
Satu atau lebih bagian tubuh diam selama lebih dari 1 menit (statis)	1
Aktivitas berulang (lebih dari 4x tiap menit)	1
Aktivitas menyebabkan perubahan cepat dan berulang terhadap postur atau tidak stabil	1

Sumber : (Prayoga & Nurwildani, 2023)

Setelah dilakukan tahapan penilaian di atas, maka skor pada tabel C yakni 10 kita tambahkan dengan skor aktivitas 1 dengan aktivitas berulang (lebih dari 4x tiap menit). Sehingga skor nya adalah  $10+1 = 11$ .

Metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) digunakan untuk mengevaluasi postur, kekuatan, dan penggunaan otot pada anggota tubuh bagian atas, yang meliputi pergelangan tangan, lengan bawah, lengan atas, leher, bahu, dan punggung (batang tubuh). Analisa RULA dilakukan apabila terdapat laporan keluhan pada tubuh bagian

atas yang disebabkan oleh postur tubuh yang tidak ergonomis (Mcatamney & Corlett, 1993).

**Tabel 3.** Akumulasi Skor A dan Skor B

		Tabel C						
Skor B	Skor A							
	1	2	3	4	5	6	7+	
1	1	2	3	3	4	5	5	
2	2	2	3	4	4	5	5	
3	3	3	3	4	5	6	6	
4	3	3	3	4	5	6	6	
5	4	4	4	5	6	7	7	
6	4	4	5	6	6	7	7	
7	5	5	6	6	7	7	7	
8+	5	5	6	6	7	7	7	

Berdasarkan hasil perhitungan maka didapat, untuk hasil tabel C adalah 6 dengan skor grup A adalah 5 dan skor grup B adalah 6.

### **Forecasting**

Peramalan adalah alat perencanaan yang dirancang untuk membantu manajemen memenuhi ketidakpastian masa depan berdasarkan data sebelumnya dan analisis tren. Hal ini dianggap penting dan merupakan informasi dasar yang diperlukan dalam perencanaan bisnis yang merupakan tulang punggung operasi suatu industry yang efektif (Utami et al., 2024). Pada peramalan kita menggunakan metode *Moving Average, Linear Trend Line Model, Exponential Smoothing*. Dengan Rekapitulasi SEE sebagai berikut :

**Tabel 4.** Rekapitulasi SEE

No	Metode Peramalan	SEE
		MAPE
1	<i>Moving Averages</i>	103,249%
2	<i>Linear Trend Line Model</i>	64,716%
3	<i>Exponential Smoothing</i>	82,95%

### **Aggregate Planning**

Perencanaan Agregat (agregat planning) juga dikenal sebagai penjadwalan agregat adalah suatu pendekatan yang biasanya dilakukan oleh para manajer operasi untuk menentukan kuantitas dan waktu produksi pada jangka menengah (biasanya antara 3 hingga 18 bulan ke depan). Perencanaan agregat dapat digunakan dalam menentukan jalan terbaik untuk memenuhi permintaan yang diprediksi dengan menyesuaikan nilai produksi, tingkat tenaga kerja, tingkat persediaan, pekerjaan lembur, tingkat subkontrak, dan variabel lain yang dapat dikendalikan (Khoirun et al., n.d.). Pada *aggregate planning*, kami menggunakan

metode *Lot for Lot* merupakan sebuah teknik penentuan ukuran lot yang menghasilkan apa yang diperlukan untuk memenuhi rencana secara tepat (Saputra et al., 2023).

Arang PT. JWP Solution					
Period	1	2	3	4	5
Gross requirements	16736	38457	71191	95079	27153
On hand beg period   49723	49723	32987	0	0	0
On hand end period	32987	0	0	0	0
Net requirements		5470	71191	95079	27153
Order receipt	0	5470	71191	95079	27153
Order release	5470	71191	95079	27153	

Gambar 2. Hasil Lot for Lot

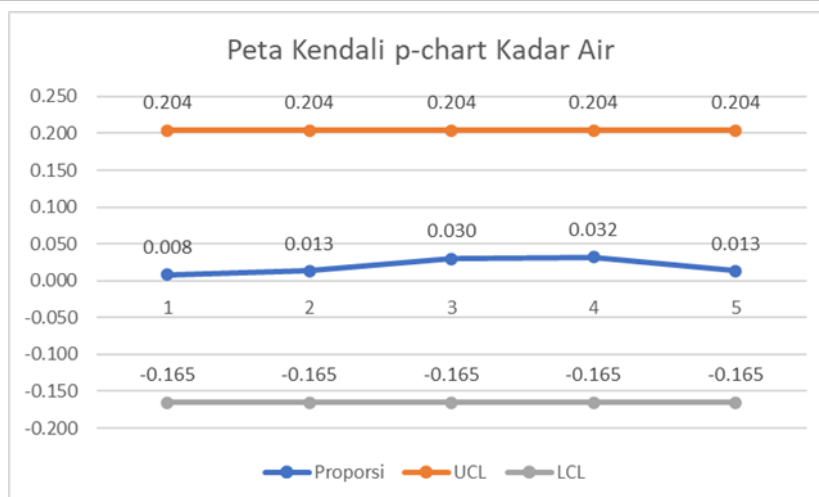
Analisis *Material Requirement Planning* (MRP) pada level 0 menunjukkan bahwa persediaan awal arang adalah sebesar 49.723 unit. Setelah memenuhi kebutuhan kotor periode pertama sebanyak 16.736 unit, sisa persediaan (*on hand*) untuk periode kedua menjadi 32.987 unit.

### Pengendalian Kualitas Produksi

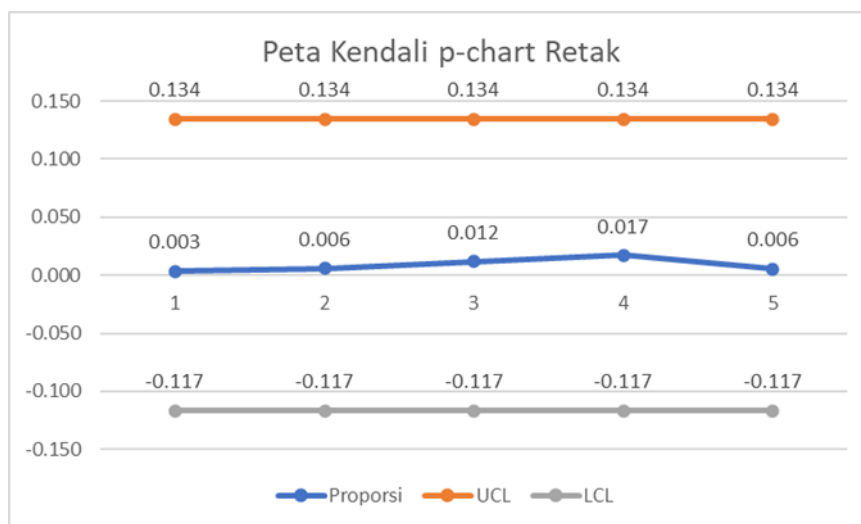
Pengendalian kualitas merupakan suatu kegiatan yang dilakukan terhadap produk yang dihasilkan, untuk melihat apakah produk tersebut sesuai dengan standar yang diharapkan serta melakukan perbaikan jika produk yang dihasilkan tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan perusahaan (Supardi, 2020). Tujuan pengendalian kualitas adalah memberikan kepuasan kepada pelanggan. Pada kualitas produksi di PT.XYZ dikelompokkan menjadi tiga jenis yaitu , Hancur (HR), Retak (RT), dan Kadar Air (KA).

Gambar 3. CheckSheet Arang

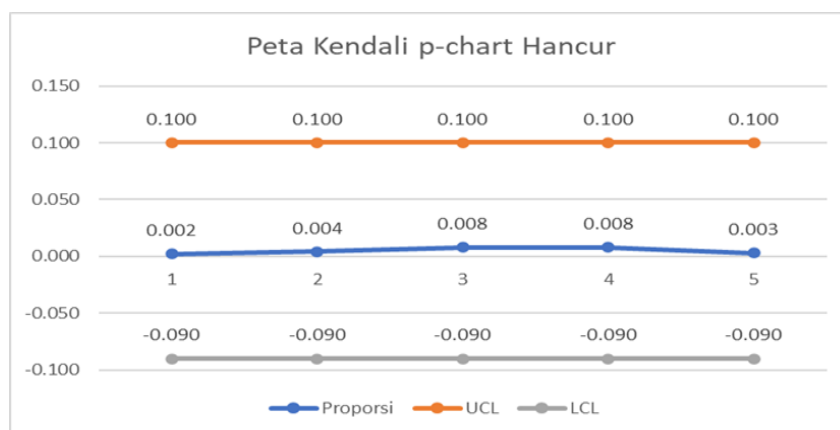
Bulan	Jumlah Produksi (Kg)	Jenis Kegagalan Produk			% Cacat
		KA	RT	HR	
Mei (25)	16,736	402	168	100	0.04
Juni (25)	38,457	650	300	204	0.03
Juli (25)	71,191	1500	600	392	0.04
Agustus (25)	95,079	1600	850	402	0.03
September (25)	27,153	651	280	155	0.04
<b>Total</b>	<b>248,616</b>	<b>4803</b>	<b>2198</b>	<b>1253</b>	<b>0.03</b>



**Gambar 4.** Peta Kendali Kadar Air



**Gambar 5.** Peta Kendali Retak



**Gambar 6.** Peta Kendali Hancur

## PEMBAHASAN

Berdasarkan pada OPC (Operation Process Chart), total waktu untuk memproduksi arang dalam 1x pembakaran adaah 243 menit yang mencakup empat tahap operasi dan satu tahap inspeksi. Tahapan pembakaran memakan waktu terlama

(144 menit), yang menjadi bottleneck utama dalam sistem. Perancangan produk briket heksagonal dengan lubang silinder di tengah bertujuan memperluas luas permukaan bakar guna meningkatkan efisiensi pembakaran. Hal ini sejalan dengan teori perancangan produk yang menyatakan bahwa pengembangan konsep harus didasarkan pada fungsi teknis dan kebutuhan pengguna untuk menciptakan nilai tambah

Aspek ergonomi menjadi sorotan kritis dalam penelitian ini. Hasil penilaian menggunakan metode REBA pada aktivitas menyekop tempurung menunjukkan skor 11, yang masuk dalam kategori risiko "Sangat Tinggi" dan memerlukan tindakan perbaikan saat ini juga. Tingginya skor ini disebabkan oleh postur punggung yang membungkuk ( $>60^\circ$ ) dan gerakan berulang. Temuan ini didukung oleh penelitian (Prayoga & Nurwildani, 2023) yang menyatakan bahwa aktivitas kerja dengan posisi membungkuk dalam durasi lama meningkatkan risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs), sehingga intervensi berupa perbaikan alat bantu atau back support sangat diperlukan. Sementara itu, analisis RULA pada aktivitas mendorong arang menghasilkan skor 6, yang mengindikasikan perlunya investigasi lebih lanjut dan perubahan segera.

Dalam menentukan strategi produksi, akurasi data permintaan sangat krusial. Perbandingan tiga metode peramalan menunjukkan bahwa Linear Trend Line Model menghasilkan nilai Mean Absolute Percent Error (MAPE) terendah sebesar 64,716%, dibandingkan Moving Average dan Exponential Smoothing. Nilai kesalahan yang lebih kecil mengindikasikan bahwa metode ini paling mampu menangkap pola data historis PT. XYZ. Berdasarkan hasil peramalan Aggregate Planning menggunakan pendekatan Lot for Lot, memungkinkan perusahaan meminimalkan biaya penyimpanan (holding cost) karena pemesanan bahan baku disesuaikan persis dengan kebutuhan bersih.

Pengendalian kualitas dilakukan menggunakan peta kendali p (p-chart) pada tiga parameter cacat: Hancur, Retak, dan Kadar Air. Berdasarkan grafik peta kendali, seluruh titik proporsi kecacatan berada dalam batas kendali (in statistical control), yang menunjukkan proses berjalan stabil. Namun, terdapat perbedaan signifikan pada variabilitas antar parameter. Parameter Kadar Air menunjukkan tingkat kecacatan proporsi tertinggi (0.032) dan Batas Kendali Atas (UCL) yang paling lebar (0.204) dibandingkan parameter Retak (UCL 0.134) dan Hancur (UCL 0.100). Kondisi ini mengindikasikan bahwa meskipun proses terkendali, variabel Kadar Air memiliki toleransi penyimpangan yang paling besar dan paling sulit dikendalikan dibandingkan cacat fisik. Temuan ini menegaskan pentingnya evaluasi ulang pada proses pengeringan atau pembakaran. Hal ini selaras dengan prinsip Statistical Quality

Control di mana tujuannya bukan hanya menjaga proses dalam batas kendali, tetapi juga terus memperkecil variabilitas untuk menjamin konsistensi mutu produk akhir (Supardi, 2020).

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa merancang suatu sistem industri yang terintegrasi pendekatan yang mencakup perancangan produk, pengelolaan proses produksi, perencanaan material, ergonomi kerja, serta analisis finansial guna menjamin keberlanjutan usaha. Dari sisi perencanaan produksi, penelitian ini membuktikan bahwa ketidakpastian permintaan pasar dapat dimitigasi melalui metode peramalan *Linear Trend Line Model* yang memiliki tingkat kesalahan terkecil (MAPE 64,716%). Akurasi data ini menjadi landasan kuat bagi penerapan strategi *Aggregate Planning* model *Chase Current Demand*. Selain itu, penggunaan metode Lot for Lot pada perencanaan material memastikan ketersediaan stok tempurung kelapa yang optimal sesuai kebutuhan bersih di setiap periode. Kemudian untuk pengendalian kualitas, meskipun proses produksi secara umum masih dalam batas kendali statistik, parameter kadar air teridentifikasi memiliki variabilitas dan batas kendali atas (UCL) tertinggi dibandingkan cacat fisik lainnya dengan nilai 0,204, LCL dengan nilai - 0,165. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu Membandingkan strategi manajemen material alternatif selain Lot for Lot, seperti EOQ atau POQ, untuk mengoptimalkan biaya persediaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Herlambang, Y., Pratama, C., Naristi, K., & Arifianti, C. (2025). Jurnal Informatika : Jurnal pengembangan IT A Systematic Review: Aggregation Methods for Production Processes In Supply Chain Management. 10(2), 391–397. <https://doi.org/10.30591/jpit.v10i2.8248>
- Khoirun, A., Yonathan, T., & Kusuma, T. (n.d.). PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PRODUKSI DENGAN METODE AGGREGATE PLANNING DI C-MAXI ALLOYCAST. 51–62.
- Mcatamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of world-related upper limb disorders. 24(2), 91–99.
- Prayoga, D., & Nurwildani, M. F. (2023). Analisis Postur Tubuh pada Pekerja dengan Metode Rapid Entire Body Assissment (REBA) pada CV SP Aluminium Yogyakarta. KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi, 3(2), 436–447. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v3i2.7122>
- Saputra, J., Hasan, A., Afrinaldi, F., Satria, W. L., Teknik, D., & Universitas, I. (2023). Penerapan Model - Model Lot - Sizing dalam Pengendalian Persediaan Bahan

Baku pada Amra Furniture Dumai. June 2021, 509–516.

Supardi, A. D. (2020). ANALISIS STATISTICAL QUALITY CONTROL PADA PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KULINER. 6(2), 199–210.

Tamtama, N. N. (2024). Analisis Peramalan Permintaan Melalui Metode Moving Average , Weighted Moving Average dan Exponential Smoothing ( Studi Kasus Pada Exist Auto Detailing ). 1, 1–12.

Tiogana, V., & Hartono, N. (n.d.). Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X Worker Posture Analysis Using REBA and RULA at PT X. 9–25.

Utami, Y., Vinsensia, D., & Panggabean, E. (2024). Forecasting Exponential Smoothing untuk Menentukan Jumlah Produksi. 7, 154–160.

Wijaya, A. (2025). Jambura Industrial Review Jambura Industrial Review. 5(1), 1–10.

Wiraghani, S. R., & M Adhi Prasnowo. (2017). Perancangan dan pengembangan produk alat potong sol sandal. 1, 73–76.