



## Optimasi Proses Produksi Beton *Ready Mix* untuk Meminimalisir *Waste* pada Material di *Batching Plant* PT. X Gorontalo dengan Metode *Lean Manufacturing*

Kurniawan Bone<sup>1✉</sup>, Hendra Uloli<sup>1</sup>, Rudolf Simatupang<sup>1</sup>

<sup>(1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

DOI: 10.31004/jutin.v8i3.46685

✉ Corresponding author:  
[kurniawanbonee2@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> Produktivitas; Pemborosan; Efisien; Industri Manufaktur</p>	<p>Dalam industri manufaktur, produktivitas suatu perusahaan dapat dilihat dari kemampuan perusahaan dalam menjalankan proses produksi secara efektif dan efisien. Permasalahan mengenai kurang efisiensinya produksi terjadi pada proses produksi. sehingga membuat waktu produksi menjadi lebih lama dan tidak sesuai dengan target. Hal itu membuat operator harus lembur dan perusahaan harus mengeluarkan biaya tambahan untuk operator yang lembur. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi adanya <i>waste</i> serta dampak yang berpengaruh pada kerugian biaya produksi. Setelah didapatkan beberapa faktor <i>waste</i> yang berakibat dominan terhadap kerugian biaya produksi. Hasil penelitian ini adalah Perubahan jumlah waktu siklus dari sebelum dilakukan perbaikan sebesar 21600 detik atau 360 menit. Setelah dilakukan perbaikan aktivitas yang membuat pemborosan, waktu siklus proses produksi beton <i>ready mix</i> menjadi sebesar 18600 detik atau 310 menit</p>
<p><i>Keywords:</i> Productivity; Waste; Efficient; Manufacturing Industry</p>	<p><b>Abstract</b></p> <p><i>In the manufacturing industry, a company's productivity can be seen from its ability to run production processes effectively and efficiently. The problem of inefficient production occurs in the production process, which makes the production time longer and does not meet the targets. This forces operators to work overtime, and the company has to incur additional costs for the overtime operators. This research aims to identify waste and the impacts that affect production cost losses. Several waste factors that have a dominant impact on production cost losses have been identified. The result of this study is a change in the cycle time from before the improvement, which was 21,600 seconds or 360 minutes. After improvements were made to activities that caused waste, the cycle time of the ready-mix concrete production process became 18,600 seconds or 310 minutes.</i></p>

## 1. PENDAHULUAN

Persaingan dalam dunia usaha yang semakin ketat menuntut industri manufaktur untuk terus meningkatkan efisiensi guna memenangkan persaingan. Pemborosan (*waste*) merupakan sebuah aktivitas yang mengakibatkan pemborosan sumber daya seperti pengeluaran tenaga, biaya ataupun waktu tambahan tetapi tidak menambahkan nilai tambah apapun dalam kegiatan tersebut. *Waste* adalah seluruh kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah, sehingga perusahaan harus meminimasi *waste* atau kendala-kendala yang mengganggu proses produksi agar proses produksi dapat berjalan lancar (Arsa et al., 2023). (Herlingga, 2021), Pemborosan yang terjadi dapat mengakibatkan kerugian pada perusahaan, salah satu contoh kerugian yang dapat ditimbulkan karena adanya pemborosan adalah waktu penyelesaian produk yang lebih lama dibandingkan dengan yang sudah direncanakan

Pemborosan (*waste*) yang terjadi pada proses produksi, bisa dihilangkan dengan menggunakan konsep *Lean* (Primajaya et al., n.d.). Konsep utama dari *Lean Manufacturing* adalah mengidentifikasi dan mengeliminasi segala bentuk limbah—baik itu waktu, material, atau tenaga kerja—untuk mencapai proses yang lebih ramping dan efektif (Saputra, n.d.). Pendekatan *lean* adalah metode sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan limbah atau kegiatan yang tidak menambah nilai (*Non Value Added*) melalui perbaikan terus-menerus. Hal ini dilakukan dengan mengalirkan produk, baik bahan baku, barang setengah jadi, maupun barang jadi, serta informasi menggunakan *pull system* dari konsumen internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan (Khoeruddin & Indrasti, 2023). *Lean* menjelaskan bahwa dalam mengurangi pemborosan dapat menggunakan teknik dan *lean tools*, seperti Kanban, 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke), Kaizen, *Cellular Manufacturing*, *Single Minute Exchange of Dies (SMED)*, *Value Stream Mapping (VSM)*, *Levelled Production*, *Standard Work*, *Jidoka*, serta *Seven Quality Tools* (Paramani et al., 2024).

Menurut (Siagian et al., 2025), *Lean Manufacturing* adalah pendekatan manajemen yang bertujuan untuk mengurangi *waste* dalam proses produksi melalui penerapan strategi seperti *Just-In-Time (JIT)*, 5S, dan *Value Stream Mapping*. *Lean manufacture* adalah suatu upaya terus menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) yang terjadi di suatu perusahaan industri dan meningkatkan nilai tambah (*Value Added*) produk (barang dan/atau jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*) (Firdaus & Putro, 2023).

*Value Stream Mapping (VSM)* adalah suatu konsep dari *lean manufacturing* yang menunjukkan suatu gambar dari seluruh kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh sebuah perusahaan (Sigma, 2022). *Value Stream Mapping (VSM)* telah menjadi alat ukur kinerja penting di berbagai industri, namun penelitian tren penggunaannya terbaru minim (Irsyad & Hartini, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab *waste* yang terjadi pada proyek pembuatan *beton ready mix* di PT Azwa Utama. Kemudian untuk mengetahui tindakan yang harus diambil dalam mengurangi pemborosan (*waste*).

## 2. METODE

Pengumpulan data pada tahap ini data dibagi dua menjadi data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang didapatkan melalui penyebaran kuisioner kepada departemen yang bersangkutan dalam proses produksi, selain itu bisa juga didapatkan dari pengamatan langsung, wawancara dan studi data langsung seperti mendokumentasikan proses produksi. Sedangkan untuk data sekunder meliputi data pengumpulan data primer dan sekunder didapatkan untuk perbaikan proses produksi.

Data yang digunakan pada penelitian merupakan data yang akurat, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berupa *Time Schedule Proyek*, *Profil Perusahaan*, *Rencana Anggaran Biaya Proyek*, *Informasi Proyek*, *Identifikasi Waste* (Hasil Observasi dan Wawancara). Sedangkan data sekunder meliputi data profil perusahaan serta data informasi proyek.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Aktifitas Proses Produksi

Berikut ini adalah tabel yang menyajikan aktivitas proses produksi dari *beton ready mix*. Pengumpulan data aktivitas proses produksi ini dilakukan dengan pengawasan langsung di lapangan.

**Tabel 3.1 Aktifitas Proses Produksi**

Proses	Aktivitas	Kode
Penerimaan Dan Penyimpanan Material	Penerimaan Semen, Agregat Halus,Dan Agregat Kasar	A1
	Pengecekan Kualitas	A2
	Penyimpanan Ke Silo	A3
Penimbangan Dan Penyaluran	Menimbang Setiap Materiak	B1
	Menyalurkan Ke Hopper Mixer	B2
Pencampuran	Pencampuran Semen,Agregat Dan Air	C1
Pengujian Dan Pengepakan	Uji Slump Test	D1
	Pemeriksaan Kualitas	D2
	Pengepakan Beton Ke Truk Mixer	D3
Pengiriman	Loading Beton Ke Truk	E1
	Pengiriman Ke Lokasi	E2

## b. Waktu Proses Produksi Per Aktifitas

Waktu proses produksi per-aktivitas dapat dilihat pada Tabel berikut. Data waktu proses produksi per-aktivitas merupakan data yang dimiliki oleh PT. Azwa Utama Kota Gorontalo.

**Tabel 3.2 Waktu Proses Produksi Per Aktifitas**

Kode	Waktu (Detik)	Waktu (Menit)
A1	1800	30
A2	3600	60
B1	1200	20
B2	600	10
C1	2400	40
D1	1200	20
D2	1200	20
D3	1800	30
E1	600	10
E2	7200	120

Tabel dibawah adalah data jumlah tenaga kerja masing-masing stasiun kerja pada proses produksi beton *ready mix*.

**Tabel 3.3 Jumlah Tenaga Kerja**

Stasiun Kerja	Jumlah Operator
Penerimaan Dan Penyimpanan Material	2
Penimbangan Dan Penyaluran	2
Pencampuran	1
Pengujian Dan Pengepakan	3
Pengiriman	2

Data *available time* pada setiap stasiun kerja pada produksi beton *ready mix* dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 3.4 Available Time**

Stasiun Kerja	Available Time
Penerimaan Dan Penyimpanan Material	28800
Penimbangan Dan Penyaluran	28800
Pencampuran	28800
Pengujian Dan Pengemasan	28800
Pengiriman	28800

Berdasarkan Tabel diatas, waktu *available time* berasal dari waktu kerja yaitu 8 jam dalam sehari, jika diubah menjadi satuan detik maka menjadi 28.800 detik.

### Proses Activity Mapping

*Process activity mapping* digunakan untuk memetakan seluruh aktivitas produksi yang dilakukan secara detail dan mencapai tujuan untuk merampingkan proses produksi

Berdasarkan hasil *Process Activity Mapping* yang diolah, maka diperoleh hasil perhitungan waktu siklus satu *batch* sejumlah 15 *batch* dan presentase tiap aktivitas yang dikelompokkan berdasarkan aktivitasnya dan disajikan pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 3. 5 Presentase Tiap Aktifitas**

Aktivitas	Jumlah	Total Waktu (Detik)	Presentase
<i>Operation</i>	4	6000	28%
<i>Transport</i>	3	9600	44%
<i>Inspection</i>	2	2400	11%
<i>Storage</i>	1	3600	17%
<i>Delay</i>	0	0	0%
<b>Total</b>		21600	100%
VA	5	13200	61%
NNVA	2	2400	11%
NVA	3	6000	28%
<b>Total</b>		21600	100%
WAKTU SIKLUS		21600	

Terdapat aktivitas *operation* sebanyak 4 dengan waktu 6000 detik dan presentase 28%. Aktivitas *transport* sebanyak 3 dengan waktu 9600 detik dan presentase 44%. Aktivitas *inspection* sebanyak 2 dengan waktu 2400 detik dan presentase 11%. Aktivitas *storage* sebanyak 1 dengan waktu 3600 detik dan presentase 17%. Aktivitas *delay* sebanyak 0 dengan waktu 0 detik dan presentase 0%. Pembagian aktivitas menjadi VA, NNVA dan NVA dengan penjelasan berikut: aktivitas VA sebanyak 5 dengan waktu 13200 detik dan presentase 61%. Aktivitas NNVA sebanyak 2 dengan waktu 2400 dan presentase 11%. Aktivitas NVA sebanyak 3 dengan waktu 3 dan presentase 28%.

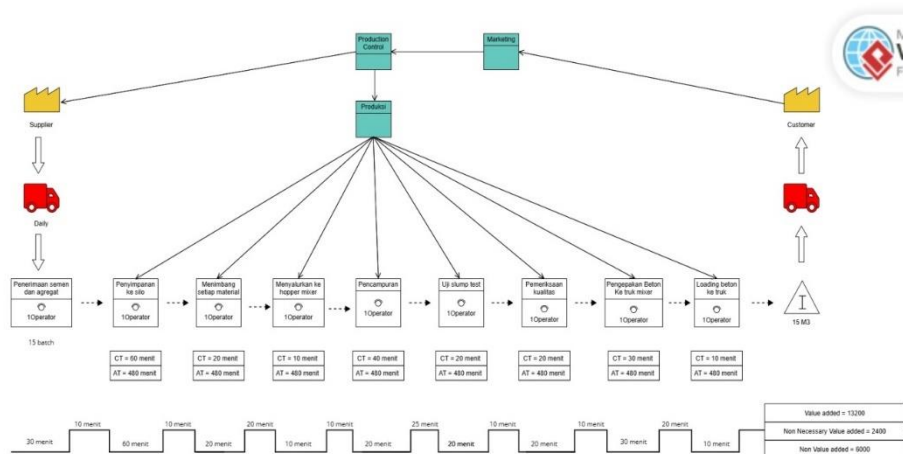
**Tabel 3.6 Tabel Siklus Per Proses**

Proses	Aktivitas	Kode	Waktu (Detik)	Aktivitas					Va/Nva /Nnva	Total (Menit)
				O	T	I	S	D		
Penerimaan Dan Penyimpanan Material	Penerimaan Semen, Agregat Halus, Dan Agregat Kasar	A1	1800		T				Nva	90
	Penyimpanan Ke Silo	A2	3600				S		Nva	

Proses	Aktivitas	Kode	Waktu (Detik)	Aktivitas					Va/Nva /Nnva	Total (Menit)
				O	T	I	S	D		
Penimbangan Dan Penyaluran	Menimbang Setiap Material	B1	1200	O					Va	30
	Menyalurkan Ke <i>Hopper Mixer</i>	B2	600		T				Nva	
Pencampuran	Pencampuran Semen, Agregat Dan Air	C1	2400	O					Va	40
Pengujian Dan Pengepakan	Uji <i>Slump Test</i>	D1	1200			I			Nnva	70
	Pemeriksaan Kualitas	D2	1200			I			Nnva	
	Pengepakan Beton Ke Truk <i>Mixer</i>	D3	1800	O					Va	
Pengiriman	Loading Beton Ke Truk	E1	600	O					Va	130
	Pengiriman Ke Lokasi	E2	7200		T				Va	

### Perhitungan Value Stream Mapping

Dalam *Value Stream Mapping* terdapat informasi mengenai aspek proses produksi produk Beton *ready mix*, sehingga dapat melihat *process activity mapping* proses produksi beton *ready mix* dalam kondisi saat dilakukannya observasi langsung (*current*) pada suatu gambar *current state mapping* dan gambar berikut ini adalah gambar dari *current state value stream mapping*.



**Gambar 3.1 Current State Value Stream Mapping**

Dapat dilihat bahwa total waktu dari :

- Lead time 335 Menit = Waktu keseluruhan dalam proses produksi
- Proses time 240 menit = waktu keseluruhan dalam stasiun kerja
- Waiting time 95 menit = waktu tunggu dalam proses produksi

#### 1. Identifikasi waste

Berdasarkan analisis, terdapat beberapa jenis *waste* yang teridentifikasi, yaitu:

- overproduction*: produksi beton yang melebihi permintaan proyek.
- waiting*: waktu tunggu yang lama antara proses pencampuran dan penyimpanan.
- transportation*: pengangkutan material yang tidak efisien.
- processing*: proses pencampuran yang tidak optimal.
- inventory*: penumpukan material yang berlebihan.
- motion*: gerakan karyawan yang tidak efisien.

Dari *waste* inilah yang menyebabkan terjadinya *waste material*, dan berikut merupakan penyebab terjadinya *waste material* yang ada selama proses produksi :

**Tabel 3.8 Penyebab *waste***

Proses Produksi	Penyebab Waste Material
Penyimpanan ke Silo	Tumpahan saat transfer, kelembaban agregat
Menimbang Setiap Material	Tumpahan, kalibrasi timbangan tidak akurat
Menyalurkan ke <i>Hopper Mixer</i>	Debu dan tumpahan material
Pencampuran Semen, Agregat, dan Air	Mixing tidak merata, <i>overflow</i> air
Uji <i>Slump Test</i>	Sampel gagal, ulangan test
Pemeriksaan Kualitas	Kesalahan pencatatan, inspeksi terburu
Pengepakan Beton ke Truk <i>Mixer</i>	Sisa beton di <i>hopper</i> , kebocoran segel
<i>Loading</i> Beton ke Truk	Tumpahan selama loading

### ***Future Proses Activity Mapping***

Dibawah ini merupakan *future process activity mapping* setelah dilakukan perbaikan untuk meminimalisir pemborosan:

**Tabel 3.9 Perbaikan *proses activity mapping***

Proses	Aktivitas	Kode	Waktu (Detik)	Aktivitas					Va/Nva/Nnva
				O	T	I	S	D	
Penerimaan Dan Penyimpanan Material	Penerimaan Semen, Agregat Halus,Dan Agregat Kasar	A1	1800		T				Nva
	Penyimpanan Ke Silo	A2	1800				S		Nva
Penimbangan Dan Penyaluran	Menimbang Setiap Material	B1	1200	O					Va
	Menyalurkan Ke Hopper Mixer	B2	600		T				Nva
Pencampuran	Pencampuran Semen,Agregat Dan Air	C1	1200	O					Va
Pengujian Dan Pengepakan	Uji <i>Slump Test</i>	D1	1200			I			Nnva
	Pemeriksaan Kualitas	D2	1200			I			Nnva
	Pengepakan Beton Ke Truk <i>Mixer</i>	D3	1800	O					Va
Pengiriman	Loading Beton Ke Truk	E1	600	O					Va
	Pengiriman Ke Lokasi	E2	7200		T				Va

Keterangan



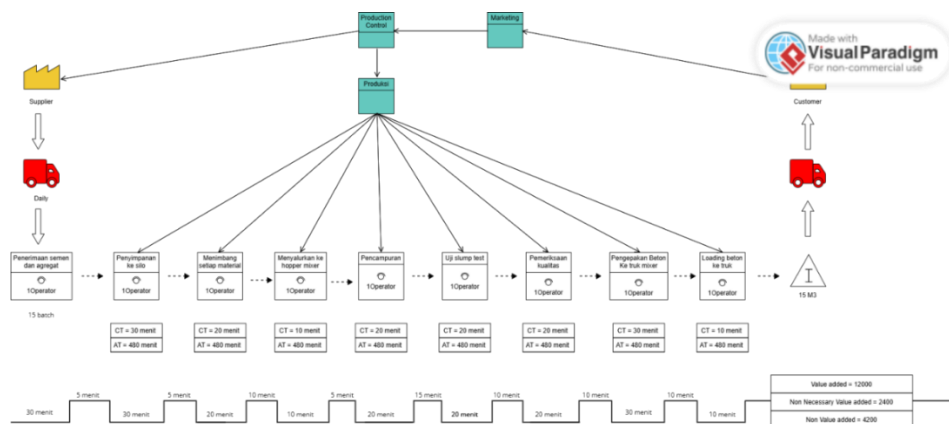
= aktivitas yang diperbaiki dari proses produksi beton *ready mix*

Tabel diatas merupakan bentuk dari rancangan *future process activity mapping* setelah dilakukan perbaikan. Waktu penyimpanan ke silo dari 3600 detik atau 60 menit atau menjadi 1800 detik atau 30 menit dan pencampuran dari 2400 detik atau 40 menit menjadi 1200 detik atau 20 menit. Dengan demikian, *future state process activity mapping* setelah perbaikan menjadi:

**Tabel 3.10 Perbaikan total waktu produksi**

<b>Operation</b>	<b>4</b>	<b>4800</b>	<b>22%</b>
<i>Transport</i>	3	9600	44%
<i>Inspection</i>	2	2400	11%
<i>Storage</i>	1	1800	8%
<i>Delay</i>	0	0	0%
<b>Total</b>		18600	86%
VA	5	12000	56%
NNVA	2	2400	11%
NVA	3	4200	19%
<b>Total</b>		18600	86%
<b>WAKTU SIKLUS</b>	<b>18600</b>		

Dengan presentase tersebut, perubahan jumlah waktu siklus dari sebelum dilakukan perbaikan sebesar 21600 detik atau 360 menit. Setelah dilakukan perbaikan aktivitas yang membuat pemborosan, waktu siklus proses produksi beton *ready mix* menjadi sebesar 18600 detik atau 310 menit

**Gambar 3.2 Future State Value Stream Mapping**

- Lead Time 260 menit
- Proses time 190 menit
- Waiting time 70 menit

*Future State Value Stream Mapping* merupakan gambaran proses produksi pada kondisi yang akan datang setelah dilakukannya perbaikan. *Value Stream Mapping* (VSM) akan berubah akibat adanya perbaikan yang dilakukan dengan pengeliminasi yang akan mengakibatkan penurunan *cycle time* dari 21600 detik menjadi 18600 detik.

Berikut optimasi pada proses produksi untuk mengurangi *waste* :

**Tabel 3.11 Optimasi Proses produksi**

Proses Produksi	Waste	Strategi Optimasi
Penerimaan Semen, Agregat Halus & Kasar	Kerusakan kantong semen, penumpukan material	Pemasangan conveyor tertutup; sensor kelembaban; prosedur <i>sealing</i> silo
Penyimpanan ke Silo	Tumpahan saat transfer, kelembaban agregat	Kalibrasi harian; penambahan <i>guard rail</i> pada timbangan; <i>training ergonomi</i> operator
Menimbang Setiap Material	Tumpahan, kalibrasi timbangan tidak akurat	Pipa fleksibel dengan <i>nozzle</i> terarah; sistem <i>suction dust collector</i>
Menyalurkan ke <i>Hopper Mixer</i>	Debu dan tumpahan material	Program <i>mixing</i> otomatis berdasarkan sensor viskositas; batas volume <i>hopper</i>
Pencampuran Semen, Agregat, dan Air	Mixing tidak merata, <i>overflow</i> air	Standardisasi prosedur uji; template checklist; pelatihan laboran
Uji <i>Slump Test</i>	Sampel gagal, ulangan test	Digital <i>quality checklist</i> (tablet); barcode untuk <i>batch tracking</i>
Pemeriksaan Kualitas	Kesalahan pencatatan, inspeksi terburu	Desain ulang <i>hopper outlet</i> ; katup cepat tutup; prosedur pembersihan minimal
Pengepakan Beton ke Truk <i>Mixer</i>	Sisa beton di hopper, kebocoran segel	Loading <i>guide frame</i> ; <i>nozzle</i> panjang untuk mengecilkan jarak
Loading Beton ke Truk	Tumpahan selama <i>loading</i>	Optimasi rute GPS <i>real-time</i> ; prediksi waktu tunggu; <i>lining drum anti-set</i>

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Berdasarkan analisis, terdapat beberapa jenis waste yang teridentifikasi, yaitu:
  - overproduction*: produksi beton yang melebihi permintaan proyek.
  - waiting*: waktu tunggu yang lama antara proses pencampuran dan penyimpanan.
  - transportation*: pengangkutan material yang tidak efisien.
  - processing*: proses pencampuran yang tidak optimal.
  - inventory*: penumpukan material yang berlebihan.
  - motion*: gerakan karyawan yang tidak efisien
- Perubahan jumlah waktu siklus dari sebelum dilakukan perbaikan sebesar 21600 detik atau 360 menit. Setelah dilakukan perbaikan aktivitas yang membuat pemborosan, waktu siklus proses produksi beton *ready mix* menjadi sebesar 18600 detik atau 310 menit
- Future State Value Stream Mapping* merupakan gambaran proses produksi pada kondisi yang akan datang setelah dilakukannya perbaikan. *Value Stream Mapping* (VSM) akan berubah akibat adanya perbaikan yang dilakukan dengan pengeliminasi yang akan mengakibatkan penurunan *cycle time* dari 21600 detik menjadi 18600 detik

#### 5. REFERENCES

- Arsa, I. W. A., Parwati, C. I., & Sodikin, I. (2023). Pendekatan Lean Manufacturing dengan Value Stream Mapping dan Kaizen Pada Proses Produksi Tas Kulit. *06(01)*, 74–81.
- Firdaus, W. H., & Putro, B. E. (2023). Analisis Lean Manufacturing Menggunakan Metode Value Stream Mapping (VSM) pada Pabrik Kerajinan Sangkar Burung. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI)*, 799–808.
- Irsyad, M. N., & Hartini, S. (2024). Value Stream Mapping Sebagai Alat Analisis Dalam Lean Manufacturing: Analisis Bibliometrik. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 19(1), 35–45. <https://doi.org/10.14710/jati.19.1.35-45>
- Khoeruddin, R., & Indrasti, D. (2023). Analisis Lean Manufacturing Produksi Saus Gulai dengan Metode Value Stream Mapping. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 10(1), 15–23. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2023.10.1.15>



- Paramani, M. M., Junus, S., & Rasyid, A. (2024). Analisis Lean Service Menggunakan DMAIC untuk Mengurangi Waste pada Pelayanan di SAMSAT Bone Bolango. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(1), 570–583. <https://doi.org/10.31004/jutin.v7i1.25036>
- Primajaya, P., Industri, A., & Ciamis, D. I. (n.d.). *Penerapan lean manufacturing untuk mengidentifikasi pemborosan (waste) pada produksi wajan menggunakan value stream mapping (vsm) pada perusahaan primajaya alumunium industri di ciamis*. 109–118.
- Saputra. (n.d.). *lean manufacturing*. 3(2), 7842–7847.
- Saryatmo, M. A., & Sukwadi, R. (2024). *Peran Mediasi Lean Manufaktur terhadap Hubungan antara Rantai Pasok Digital dan Kualitas Produk*. 1(2).
- Siagian, T., Reduction, W., & Digital, T. (2025). *PENERAPAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MENGURANGI WASTE DALAM PROSES*. 8, 784–790.
- Sigma, L. S. (2022). *PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA UNTUK MEMINIMASI WASTE PADA PROSES PRODUKSI SEPATU INDUSTRI*