



Rancangan Aliran Proses dalam Upaya Meminimumkan Proses *Non-Value Added* melalui *Value Stream Mapping* pada UD Usaha Rezeki Prabot

Nurmalawati, Dewiyana, Yusnawati, Ryan Pramanda, Muhammad Abdul Rahman, Muzakir

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Samudra, Langsa, Aceh, 24415, Indonesia.

²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar, Meulaboh, Aceh, 23615, Indonesia.

*Corresponding author: nurmalawati@unsam.ac.id

ARTICLE INFO

Received: 23-06-2025
Revision: 26-09-2025
Accepted: 07-11-2025

Keywords:

Flow of process
Value Stream Mapping
Non Value Added
Value Added

ABSTRAK

The flow of process is a sequence of jobs or activities performed in producing goods and services. UD. Usaha Rezeki Prabot, a small-to-medium enterprise (SME) in furniture manufacturing, consistently faces a critical operational challenge: despite stable customer demand (853 units/year of panel door type 7), only 750 units (88%) are delivered on time, resulting in a 12% delay rate. This gap is not caused by insufficient labor or machinery, but by a fragmented production system riddled with non-value-added (NVA) activities particularly repetitive machine setup, excessive material handling, redundant measurements, and long waiting times that inflate lead time to 176.91 minutes per unit. Value Stream Mapping (VSM) is applied as a lean tool to visualize the entire material and information flow, identify dominant wastes (waiting, over-processing, and unnecessary motion), and redesign the workflow. Through the implementation of future-state mapping by grouping components with identical profiles into batch processing and eliminating redundant inspections the NVA time was reduced from 79.95 minutes (45.19%) to 16.07 minutes (15.93%), cutting total lead time by 43%. This study demonstrates that for SMEs like UD. Usaha Rezeki Prabot, sustainable productivity gains come not from capital investment, but from restructuring workflow based on frontline insights to eliminate systemic waste embedded in daily routines. The purpose of this mapping is to identify all types of waste along the Value Stream and to take a move in an attempt to eliminate the waste. The flow of process design with Value Stream Mapping approach enables the company to be able to minimize the non value added activities and to shorten the time taken in the process of making doors and to increase the productivity. The purpose of this Motion and Time study was to do a direct observation about time and movement of someone who is working. UD Rezeki Prabot uses the VSM (Value Stream Mapping) to minimize the non value added process and to propose a design to improve the flow of process. The result of this study showed that the time of non value added activities decreased from 176.91 minutes to 100.9 minutes. The non value added activities decreased from 45.19% to 15.93% due to the decrease of non value added activities by sequencing the work activities that the machine does not need to be set up repeatedly.

1. PENDAHULUAN

Penelitian terdahulu telah secara empiris membuktikan efektivitas *Value Stream Mapping* (VSM) dalam mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan di berbagai konteks manufaktur. [2] berhasil mengurangi *cycle time* hingga 40% pada proses perakitan spring mattress melalui optimasi tata letak stasiun untuk menghilangkan *waiting time* dan *transportasi berlebihan*[3] menurunkan *non-value added time* dari 58% menjadi 21% di industri medis dengan fokus pada eliminasi *overproduction* dan *inventory berlebih* [4] mengidentifikasi *waiting* dan *motion* sebagai dua jenis limbah dominan dalam proses decking, yang dapat dikurangi signifikan hanya dengan penyusunan ulang urutan kerja.

[5] menunjukkan bahwa di UMKM mebel, *setup time* berulang dan *lead time* panjang merupakan akar masalah utama yang solusinya terletak pada desain ulang aliran berbasis kesamaan profil komponen, bukan investasi baru pendekatan yang sangat relevan dengan kondisi operasional UD. Usaha Rezeki Prabot [6] membuktikan bahwa penerapan VSM di UMKM swadaya mampu meningkatkan produktivitas hingga 35% hanya dengan menggabungkan komponen sejenis dalam satu *batch production* tanpa penambahan tenaga atau mesin[7] menegaskan bahwa VSM tidak hanya alat efisiensi operasional, tetapi juga pemicu transformasi budaya kerja di lingkungan sumber daya terbatas, sebuah temuan yang secara fundamental mendukung pendekatan yang diadopsi dalam penelitian ini untuk mengatasi tantangan produksi di UMKM mebel.

Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa penerapan *Value Stream Mapping* (VSM) mampu secara signifikan mengurangi pemborosan pada industri manufaktur: studi pada perusahaan mebel menunjukkan rata-rata aktivitas *value added* sebesar 50,30% dan *non-value added* sebesar 21,83% melalui optimasi manajemen jig dan aliran proses [2], sementara di PT Gunung Bayur, VSM berhasil mengidentifikasi tiga jenis limbah dominan *waiting time* (25,95%), *defect* (18,51%), dan *unnecessary motion* (14,81%) yang bersama-sama menyumbang 52,57% dari total *lead time* 42,683 menit, sehingga mampu direduksi secara strategis [3]. Namun, dalam konteks UMKM mebel seperti UD. Usaha Rezeki Prabot, tantangan tidak hanya terletak pada jumlah limbah, tetapi pada struktur sistem produksi yang sangat fragmentaris: meskipun permintaan pintu panel petak 7 stabil (853 unit/tahun), hanya 750 unit (88%) yang terselesaikan tepat waktu, dengan *lead time* mencapai 176,91 menit/unit jauh di atas *takt time* yang seharusnya hanya 5,68 menit/unit. Fenomena ini bukan disebabkan oleh keterbatasan sumber daya, melainkan oleh ketidakselarasan antara ritme produksi dan pola kerja tradisional yang memisahkan komponen serupa menjadi proses tunggal, sehingga setup mesin berulang, transportasi bolak-balik, dan pengukuran redundan menjadi norma. Ini menunjukkan bahwa meski prinsip VSM sudah terbukti efektif di skala besar, implementasinya di UMKM masih belum optimal dan disinilah urgensi penelitian ini: bukan sekadar mengadopsi metode, tapi mengadaptasinya untuk mengatasi akar masalah struktural yang spesifik di lingkungan produksi lokal.

Tabel 1. Data Permintaan Pintu Panel Petak 7 selama 1 tahun 2023-2024

No.	Bulan	Permintaan (Unit)	Terselesaikan (Unit)
1	Maret	72	72
2	April	65	65
3	Mei	68	68
4	Juni	63	63
5	Juli	70	70
6	Agustus	63	63
7	September	70	70
8	Oktober	62	62
9	November	68	68
10	Desember	58	58
11	Januari	74	74
12	Februari	60	60
Total		853	750

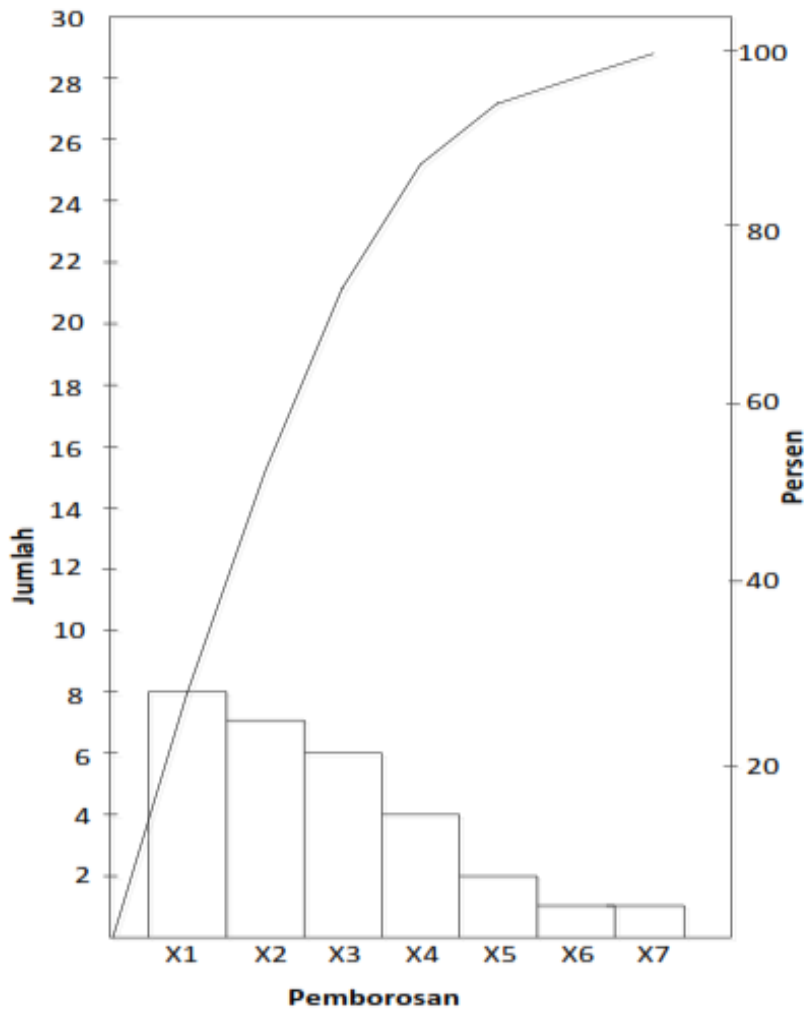
Dari tabel 1 terlihat bahwa permintaan pintu panel petak 7 sebanyak 853 unit pintu dan hanya terselesaikan tepat waktu sebanyak 750 unit pintu. Agar produk terselesaikan tepat waktu dan kepuasan konsumen meningkat dapat dilakukan dengan cara mengurangi *lead time process*. Pengurangan *lead time process* dapat dilakukan dengan mengidentifikasi pemborosan yang terjadi di lantai produksi. *Shigeo Shingo* merumuskan tujuh jenis pemborosan yang terjadi sering terjadi diperusahaan, ketujuh jenis pemborosan tersebut adalah kelebihan produksi (*overproduction*), gerakan yang tidak perlu (*unnecessary motion*), transportasi yang berlebih (*excessive transportation*), waktu menunggu (*Waiting time*), proses yang tidak tepat (*inappropriate processing*), persediaan yang tidak penting (*unecessary inventory*) dan cacat (*defect*). Tabel 2 menunjukkan persentase jenis pemborosan yang terjadi pada UD. Rezeki Prabot selama proses produksi pembuatan pintu panel petak 7 berlangsung,

Data yang disajikan dalam Tabel 1 mengungkapkan celah operasional yang kritis: meskipun permintaan total pintu panel petak 7 sebesar 853 unit dari Maret 2023 hingga Februari 2024, hanya 750 unit yang berhasil dikirim tepat waktu, sehingga terjadi tingkat ketidaksesuaian pesanan sebesar 12,07%. Keterlambatan ini bukan disebabkan oleh kekurangan bahan baku atau tenaga kerja, melainkan oleh ketidakefisienan sistemik dalam aliran proses produksi, terutama waktu tunggu yang panjang dan urutan kerja yang terfragmentasi.

Tabel 2. Data Permintaan Pintu Panel Petak 7 selama 1 tahun 2023-2024

No.	Pemborosan	Simbol	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Persen	Persen Kumulatif
1	Proses yang berlebihan	X1	8	8	27,59	27,59
2	Menunggu	X2	7	15	24,14	51,72
3	Transportasi	X3	6	21	20,69	72,41
4	Gerakan yang tidak perlu	X4	4	25	13,79	86,21
5	Cacat	X5	2	27	6,90	93,10
6	Produksi yang berlebih	X6	1	28	3,45	96,55
7	Persediaan berlebih	X7	1	29	3,45	100,00

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan seperti pada Tabel 2 diatas dapat dijelaskan bahwa untuk kategori nilai X1, X2 dan X3 adalah sebesar 72,42% dan untuk kategori nilai X4, X5 adalah sebesar 20,69%, selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 1 diagram Pareto berikut ini.



Gambar 1. Diagram Pareto Pemborosan pada UD. Usaha Rezeki Prabot

Penelitian ini bertujuan untuk merancang aliran proses dalam upaya meminimumkan proses yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added*) sehingga dapat memberi dampak positif untuk perkembangan perusahaan dengan menganalisa penyebab terjadi pemborosan (*waste*) dalam proses produksi melalui *value stream mapping*.

2. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data atau pengambilan data berdasarkan sumbernya [5], Pengumpulan data dilakukan mulai November 2023 sampai dengan Januari 2024, hal ini didasarkan atas keterbatasan waktu dan biaya peneliti. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Wawancara yaitu melakukan pengumpulan data dengan bertanya langsung kepada pemilik usaha dan pekerja untuk memperoleh data terhadap objek penelitian yang berhubungan dengan permasalahan.

2. Observasi yaitu dengan mengamati secara langsung terhadap objek penelitian yang berkaitan dengan jam kerja, jumlah pekerja, waktu set-up dan beberapa hal lain yang berkaitan dengan mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi.
3. Melakukan pengukuran secara langsung terhadap objek yang diteliti mulai dari penyiapan material sampai menjadi produk jadi.

Penelitian dilakukan di UD. Usaha Rezeki Prabot sekitar ± 2 KM dari pusat Kota tepatnya di Jln. Ahmad Yani Lorong Gabungan Gampong Paya Bujuk Seulemak Kota Langsa. Objek penelitian yang diamati adalah proses produksi pintu mulai dari aliran material sampai aliran informasi yang terjadi untuk mengetahui pemborosan (*waste*) yang terjadi selama proses produksi berlangsung.

2.1 Sumber dan Jenis Data

2.1.1 Sumber Data

Agar kegiatan penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan, maka diperlukan data yang bersifat objektif dan data harus relevan dengan judul yang diajukan.

2.1.2 Jenis Data

Data adalah hasil pencatatan peneliti, baik yang berupa fakta ataupun angka yang diperoleh dan akan mempengaruhi kualitas dari sebuah penelitian. Secara umum data dapat dibagi menjadi dua [6]. Jenis penelitian ini adalah studi gerak dan waktu (*motion and time study*) dan jenis data yang digunakan adalah:

a. Data Primer

Data primer (*primary data*) adalah data yang diperoleh langsung atau yang mengacu pada informasi langsung (pihak pertama) oleh peneliti yang berkaitan dengan variabel minat untuk tujuan spesifik. Data primer dilaksanakan dengan teknik observasi yaitu mengunjungi dan melakukan pengamatan langsung terhadap objek fisik serta melakukan wawancara langsung dengan pihak utama (pemilik) usaha mebel dan pekerja untuk mendapatkan informasi yang diperlukan seperti:

1. Aliran proses pembuatan pintu saat ini
2. Waktu siklus untuk proses pembuatan pintu.

b. Data sekunder

Data sekunder (*secondary sources*) adalah data yang telah tersedia atau data yang mengacu pada informasi yang dikumpulkan dari sumber yang telah ada. Data sekunder internal usaha UD. Usaha Rezeki Prabot yaitu data-data kinerja. UD. Usaha Rezeki Prabot berupa laporan harian, mingguan dan bulanan serta referensi yang berhubungan dengan penelitian. Data yang diperlukan adalah:

1. Spesifikasi produk.
2. Jumlah pekerja setiap stasiun operasi, jam kerja.
3. Data jumlah permintaan pintu.

2.2 Pengolahan Data

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Menentukan *value stream manager*.
2. Membuat diagram SIPOC dan peta untuk setiap kategori proses (*Door-to-Door Flow*) di sepanjang *value stream*.
3. Perhitungan waktu standard.
4. Membuat peta aliran keseluruhan pabrik meliputi aliran material dan aliran informasi ke dalam *current state map*.
5. Menghitung *takt time*.

2.3 Perancangan Aliran Proses dalam Pemecahan Masalah

Berdasarkan hasil pengumpulan data hasil analisis yang didapat, maka tahap berikutnya adalah merancang aliran proses dalam meminimumkan pemborosan (*waste*) yang tidak memberi nilai tambah pada proses produksi. Analisis terhadap *current state map* dilakukan dengan mengidentifikasi pemborosan yang terjadi kemudian dicari akar permasalahan dan mengatasinya dengan melakukan:

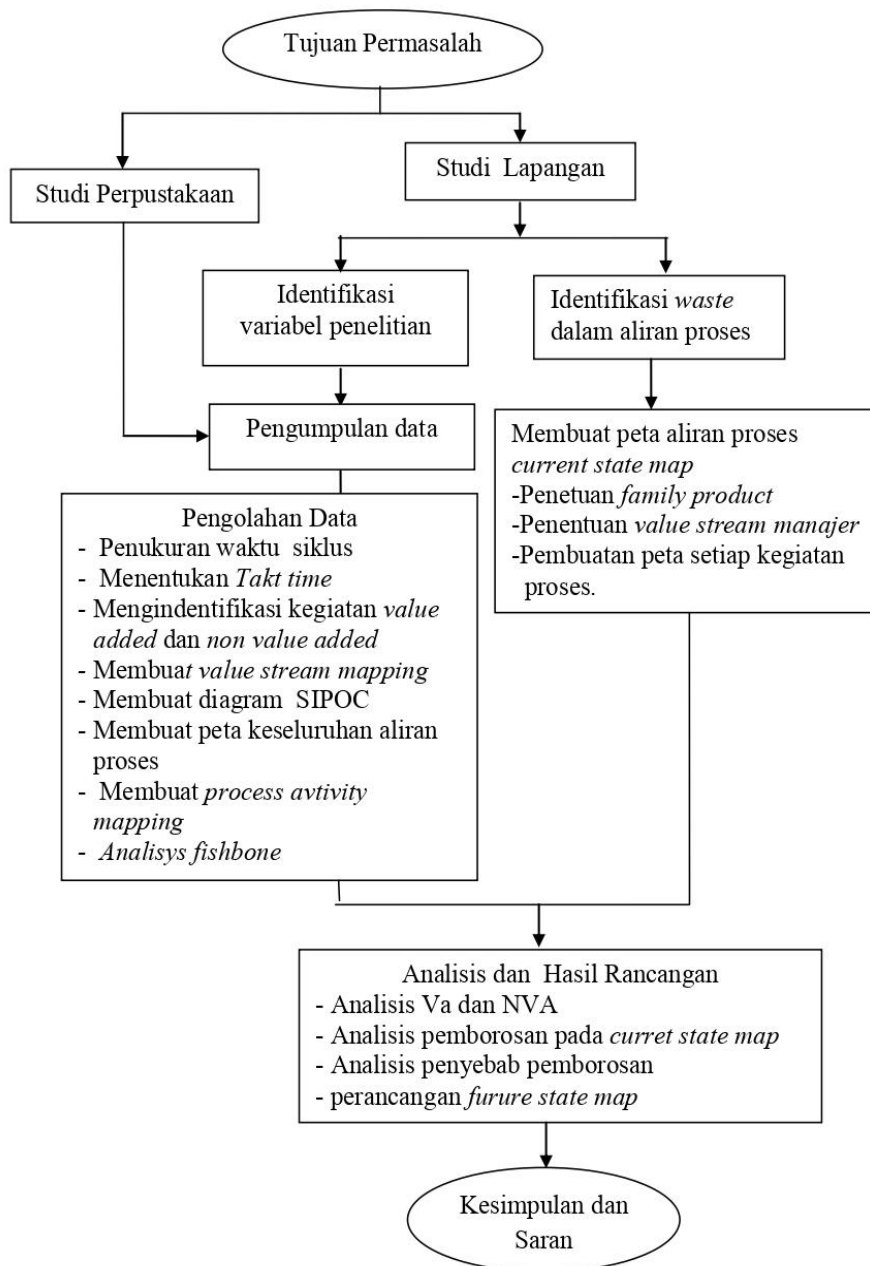
1. Analisis *value added Time (VA)* dan *non value added time (NVA)*
2. Analisis waktu siklus
3. Analisis penyebab terjadinya pemborosan dengan 5 *Why*
4. Analisis *fishbone*

2.4 Tahap Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara bertahap dan sistematis, adapun langkah langkah penelitian yang dilakukan penulis untuk menyusun tesis ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Penelitian ini dilaksanakan secara sistematis dalam empat tahap utama yang saling terkait. Tahap pertama dimulai dengan identifikasi masalah melalui observasi langsung di lantai produksi, wawancara mendalam dengan pemilik dan operator, serta pengumpulan data primer seperti waktu siklus, *changeover*, dan jumlah pekerja per stasiun. Data sekunder seperti laporan produksi harian, permintaan bulanan, dan spesifikasi produk juga dikumpulkan untuk melengkapi gambaran keseluruhan proses. Semua informasi ini kemudian diolah untuk membangun *current state map* sebuah peta visual yang menunjukkan bagaimana material dan informasi benar-benar mengalir di UD. Usaha Rezeki Prabot, bukan seperti yang direncanakan di dokumen SOP, tapi seperti apa yang terjadi di lapangan: bolak-balik, menunggu, dan setup berulang.

Tahap kedua adalah analisis mendalam terhadap peta tersebut, di mana gua mengidentifikasi semua aktivitas *non-value added*, hitung total lead time, dan cari akar masalahnya lewat metode 5 Why dan fishbone diagram. Setelah itu, gua rancang solusi konkret berbasis prinsip lean: kelompokkan komponen sejenis, eliminasi pengukuran berulang, dan tata ulang urutan kerja agar aliran lebih linier. Solusi ini kemudian diwujudkan dalam bentuk *future state map*, yang menjadi cetak biru perbaikan. Terakhir, gua rencanakan strategi implementasinya mulai dari pembentukan tim kecil, sosialisasi ke operator, hingga penyusunan SOP sederhana yang bisa dipahami semua orang di lantai produksi. Ini bukan sekadar studi teori, tapi proses perubahan nyata yang dimulai dari bawah, oleh mereka yang setiap hari hidup di mesin dan kayu.



Gambar 2. Metodologi Penelitian

2.5 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual merupakan kerangka pikir mengenai hubungan antar variabel-variabel yang terlibat dalam penelitian atau hubungan antar konsep dengan konsep lainnya dari masalah yang diteliti sesuai dengan apa yang telah diuraikan pada studi literatur. Agar penelitian ini dapat diukur maka perlu diketahui variabel yang ada dalam aliran proses yaitu variabel dependen dan variabel independen adalah sebagai berikut: [7].

a. Variabel dependent / variabel terikat (*dependen variabel*) yang sering juga disebut variabel kriteria (*Criterion Variabel*) adalah variabel yang nilai atau *value* nya di pengaruhi atau ditentukan oleh variabel yang lain.

1. Rancangan aliran proses (Y)

Rancangan aliran proses dalam upaya meminimumkan proses yang tidak memberi nilai tambah (*non value added*) adalah yang diharapkan. Dengan rancangan aliran proses produksi diharapkan adanya perbaikan terhadap kinerja yang dijalankan pada usaha UD. Rezeki Perabot.

b. Variabel independen /variabel bebas (*independent variabel*) yang sering juga disebut sebagai variabel prediktor (*predictor variabel*) ialah variabel yang mempengaruhi variabel dependen baik secara positif maupun secara negatif, dalam penelitian ini adalah:

1. Waktu standard (X1)

Waktu standard adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaannya yang dikerjakan dalam sistem kerja. Dimana waktu standard ini dipengaruhi oleh waktu normal dan *allowance* atau $(WS = Wn \times \frac{100\%}{100\% - allowance})$, dan waktu normal dipengaruhi oleh waktu siklus dan rating faktor ($WN = WS \times RF$).

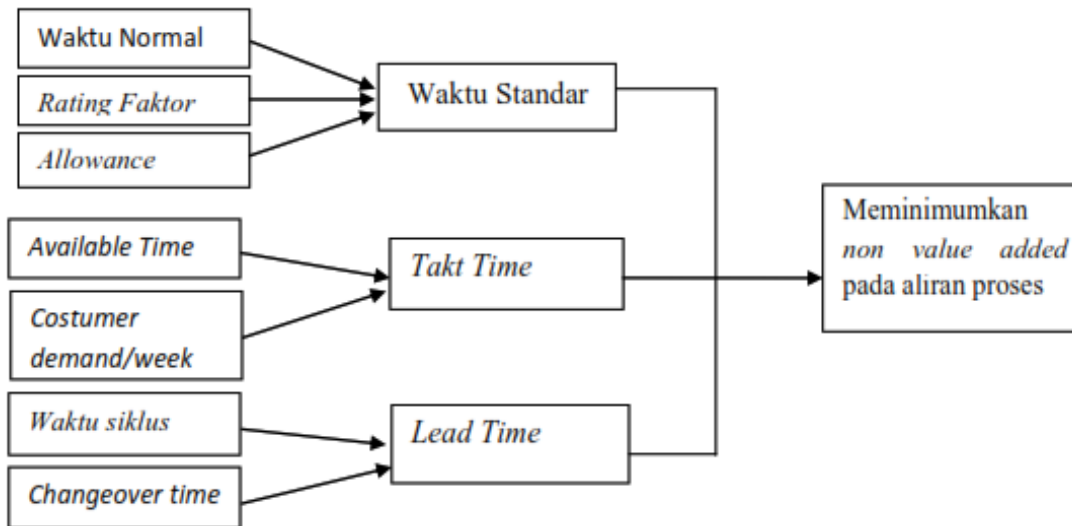
2. Takt time (X2)

Menyatakan seberapa sering seharusnya memproduksi satu *part* atau produk dalam sehari berdasarkan rata-rata harian penjualan produk agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen. takt time dipengaruhi oleh *available work per day* dan *customer demand per day*.

$$Takt\ Time = \frac{Available\ work\ per\ day}{Customer\ Demand\ per\ day}$$

3. Lead time (X3)

Lead time menyatakan seberapa besar waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu produk, mulai dari awal kegiatan *unloading* material sampai loading produk jadi. *Lead time* yang panjang akan mengakibatkan produk terlalu lama menunggu untuk diproses. *Lead time* yang panjang dapat dipengaruhi oleh waktu siklus dan penggunaan peralatan. Hubungan antara variabel dependen terhadap variabel independen dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Konseptual Rancangan Aliran Proses

Dengan menggunakan data primer dan sekunder yang diperoleh dari perusahaan, langkah selanjutnya adalah menentukan waktu standar yang dipengaruhi oleh waktu normal, rating faktor, *allowance*. kemudian menghitung *takt time* untuk melihat seberapa besar pemborosan yang dipengaruhi oleh *available time* dan *customer demand*, *lead time* dipengaruhi oleh waktu siklus dan *change over time*, selanjutnya menentukan kegiatan *non value added* dan *value added* menggunakan metode *value stream mapping*, dengan *value stream mapping* semua kegiatan *non value added* dapat diketahui, apakah kegiatan tersebut dapat dieliminasi atau direduksi sehingga *lead time* dalam proses produksi menjadi lebih singkat dan dapat meminimumkan nilai yang tidak memberi nilai tambah pada proses produksi serta meningkatkan produktivitas perusahaan.

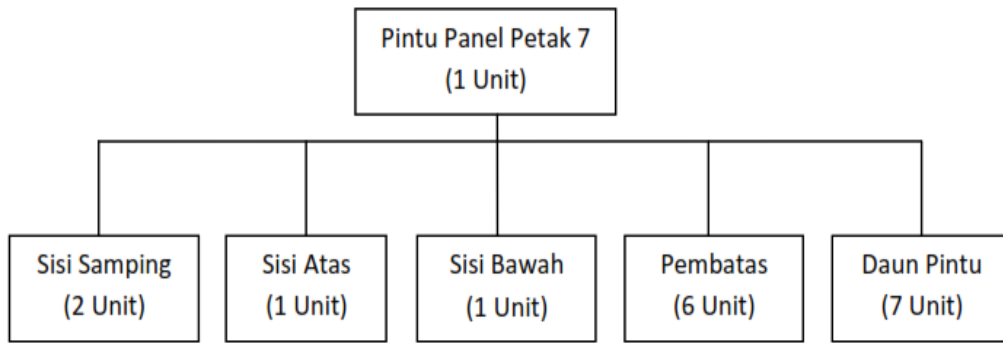
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

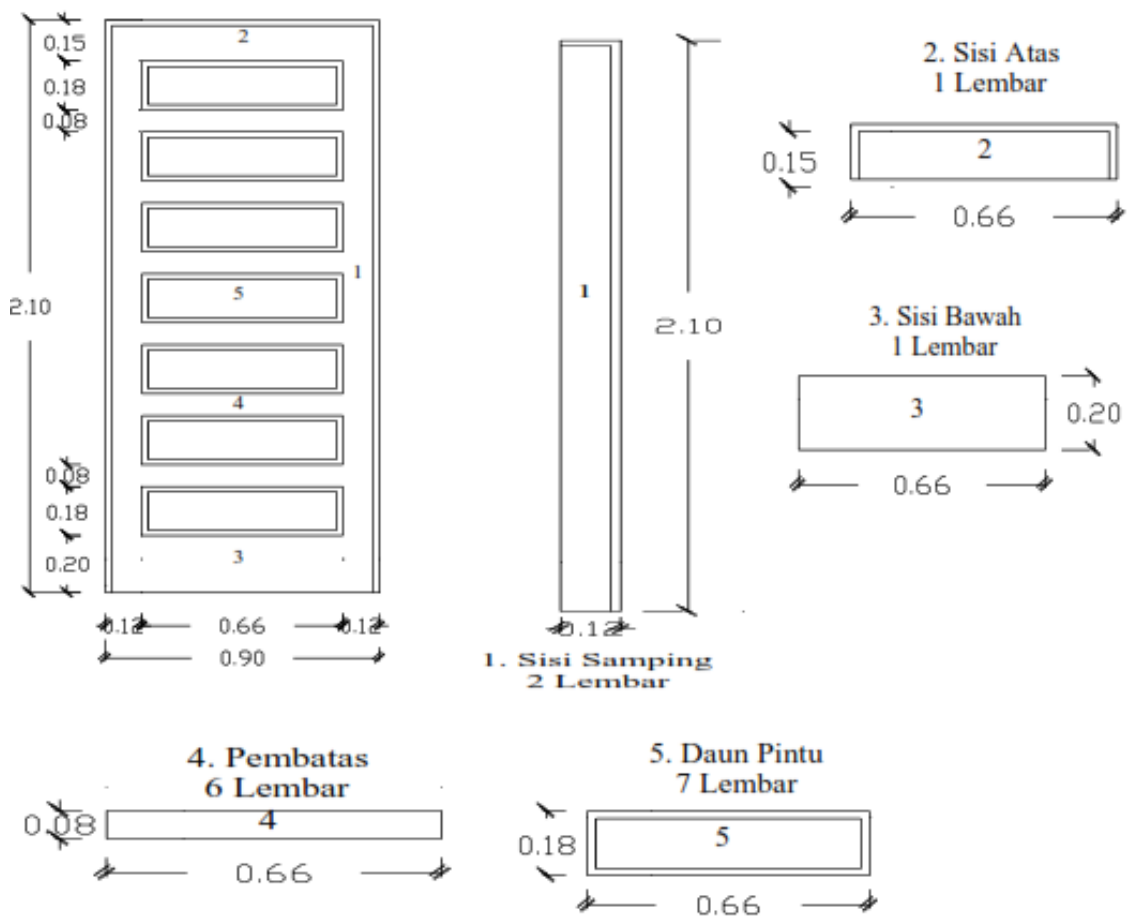
Data yang dikumpulkan adalah data yang berhubungan dengan produksi jenis pintu panel petak 7. Data tersebut meliputi struktur produk dari pintu panel petak 7, urutan proses produksi tiap bagian hingga menjadi produk akhir, waktu siklus dari setiap proses, waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perubahan dari satu mesin ke mesin lainnya (*changeover*) dan data lainnya yang digunakan untuk melengkapi pembuatan *current state map*.

3.1.1 Struktur Produk dan Urutan Proses Pintu Panel Petak 7

Pemilihan pintu panel petak 7 sebagai *model line* didasarkan atas jumlah permintaan terhadap pintu jenis ini yang lebih besar dibandingkan dengan jenis yang lain. Gambar struktur produk pintu panel petak 7 ini dapat dilihat pada Gambar 4 dan gambar pintu panel petak 7 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Struktur Produk Pintu Panel Petak 7



Gambar 5. Pintu Panel Petak 7

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa struktur pintu panel petak 7 ini terdiri atas lima bagian, dimana setiap bagian memiliki alur proses produksi yang hingga nantinya akan dirakit dalam satu komponen. Kayu dari *supplier* disimpan ditempat penyimpanan, kemudian kayu potong, selanjutnya kayu akan melewati proses yang berbeda untuk menghasilkan kelima bagian tersebut. Berikut ini akan jelaskan masing-masing bagian lengkap dengan aliran produksinya dalam peta aliran proses beserta waktu siklus masing-masing bagian. Data waktu siklus diambil secara langsung dengan menggunakan *stopwatch* untuk setiap kegiatan operasi pada proses produksi.

3.1.2 Data Waktu Pengerjaan Pintu Panel Petak 7

Data waktu pengerjaan pintu panel petal 7 untuk satu pintu mulai dari menyiapkan bahan material sampai dengan tahap akhir pengerjaan, dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data Waktu pada Proses Pembuatan Pintu Panel Petal 7

No.	Kegiatan	Lama Pengerjaan (Menit)	Lama Waktu Menunggu (Menit)
1	Menyiapkan material	10	15
2	Kayu di siku untuk meratakan permukaan material	20	15
3	Kayu dibelah sesuai ukuran	15	13
4	Kayu dipotong dengan ukuran yang diinginkan	25	25
5	Scanning/profil	25	25
6	Dirakit daun pintu	40	20
7	Dempul	10	9
8	Dihaluskan	45	10
	Jumlah	310	153

Sumber: UD. Usaha Rezeki Prabot

3.1.3 Data Sekunder Sebagai Pelengkap Current State Map

Dari hasil wawancara dengan pihak bagian produksi di UD. Usaha Rezeki Prabot, diperoleh data *Change Over*, jumlah pekerja pada masing-masing proses di lantai produksi. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data *Change Over*, Scrap, Uptime, dan Jumlah Operator

No.	Kegiatan	Uptime (%)	Scrap (%)	Change over (Menit)	Jumlah Tim Kerja (Orang)
1	Penyikuan	100	1	5	1
2	Pengetaman dan pengepresan	100	1	5	1
3	Pemotongan	100	0.1	5	1
4	Profil	100	1	5	1
5	Relief	100	1	5	1
6	Pahat	100	0	5	1
7	Perakitan	100	0	5	1
8	Pengeboran	100	0,1	5	1
9	Pengetaman	100	0,1	5	1
10	Pendempulan dan penghalusan	100	0,1	5	1

3.2 Pengumpulan Data

Dalam membuat rancangan aliran proses dalam meminimumkan proses yang tidak memberi nilai tambah dilakukan dengan metode *value stream mapping* yang dapat menentukan kondisi awal *current state* kemudian melakukan perbaikan dengan *future state* untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Adapun tahapan-tahapan yang harus dilakukan sebagai berikut:

3.2.1 Pembuatan Current State Map

Current state map merupakan gambaran dari proses produksi yang sedang berlangsung dalam perusahaan, meliputi aliran material dan aliran informasi. *Current state map* terdiri atas beberapa langkah dimulai dari penentuan *value stream manager* hingga pembentukan peta aliran keseluruhan pabrik.

1. Penentuan *value stream manager*

Value stream manager adalah seseorang yang memahami keseluruhan proses produksi yang terjadi secara *detail* dan memiliki peranan penting dalam proses produksi. Dalam penelitian ini, *value stream manager* adalah Bapak Sutrisno selaku pemilik dan pengelola UD. Usaha Rezeki Prabot.

2. Pembentukan diagram SIPOC

Diagram SIPOC proses produksi pintu panel petak 7 di UD. Usaha Rezeki Prabot dapat dilihat pada gambar 6

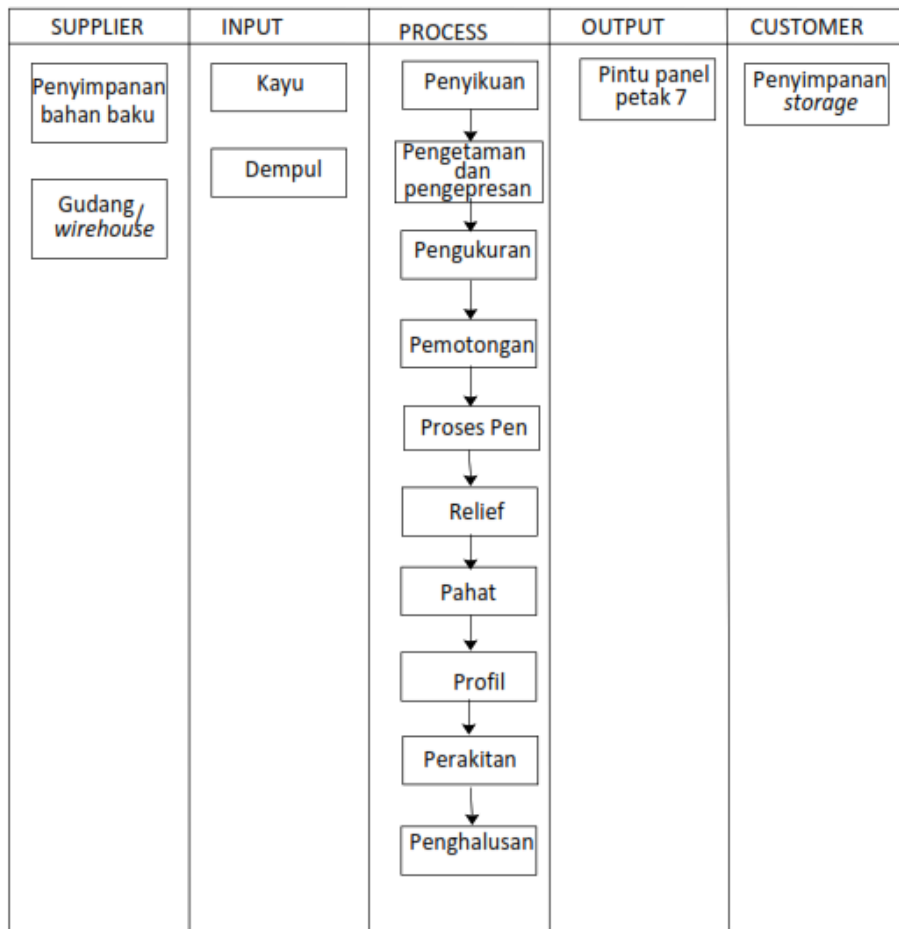
3. Penentuan waktu standar

a. Perhitungan waktu normal

Pada penelitian ini nilai *rating factor* dari pekerja yang diukur waktu siklusnya adalah 1 ($rf = 1$). Hal ini dikarenakan pekerja memiliki waktu siklus pekerjaan yang mendekati rata-rata waktu siklus, sehingga dinilai bahwa harga *rating factor* untuk tim kerja yang diamati adalah 1. Sehingga waktu normal untuk masing-masing bagian dapat dilihat pada tabel 5. Rumus untuk menghitung waktu normal adalah :

$$\text{Waktu normal (Wn)} = W_s \times R_f$$

$$\text{Waktu normal (Wn)} = 1,328 \times 1 = 1.328$$



Gambar 6. Diagram SIPOC Pintu Panel Petak 7

Tabel 5. Waktu Normal Masing-Masing Bagian

No.	Nama Bagian	Waktu Siklus (Detik)	Waktu Normal (Detik)
1	Sisi samping	1.328	1.328
2	Sisi atas	1.053	1.053
3	Sisi bawah	1.020	1.020
4	Pembatas	2.435	2.435
5	Daun Pintu	1.815	1.815
6	Perakitan	3.581	3.581
Total		11.232	11.232

b. Perhitungan waktu standar

Untuk menghitung besar waktu standar dapat diperoleh dari waktu normal yang telah ditambah dengan kelonggaran-kelonggaran (*allowance*) yang dilakukan pekerja untuk memenuhi kebutuhan pribadi, menghilangkan *fatigue* (kelelahan), atau untuk hambatan-hambatan yang tak terhindarkan. Adapun *allowance* pekerja dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. *Allowance* Operator

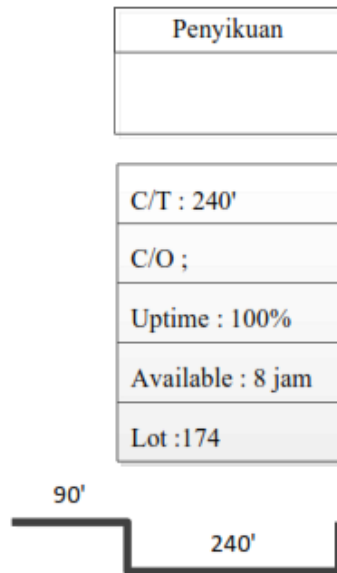
No.	<i>Allowance</i>	%
1	Tenaga yang dikeluarkan	6
2	Sikap kerja (berdiri diatas dua kaki)	2
3	Gerakan kerja (normal)	0
4	Kelelahan mata (pandangan yang terputus-putus)	0
5	Keadaan temperatur tempat kerja	0
6	Keadaan atmosfer	0
7	Keadaan lingkungan (siklus kerja yang berulang-ulang 5-10 detik)	1
8	Kebutuhan Pribadi	2.5
Jumlah		11.5

Perhitungan waktu standar adalah sebagai berikut:

$$Wb = Wn \times \frac{100\%}{100\% - \% \text{ allowance}}$$

$$Ws = 1328 \times \left(\frac{100}{100 - 11,5}\right) = 1328 \times \left(\frac{100}{88,5}\right) = 1328 \times 1,12994 = 1500,56$$

Setelah keempat di atas dilakukan, maka akan diperoleh peta kategori proses pengetaman dan pengepresan untuk pembuatan sisi samping seperti yang terlihat pada Gambar 7.

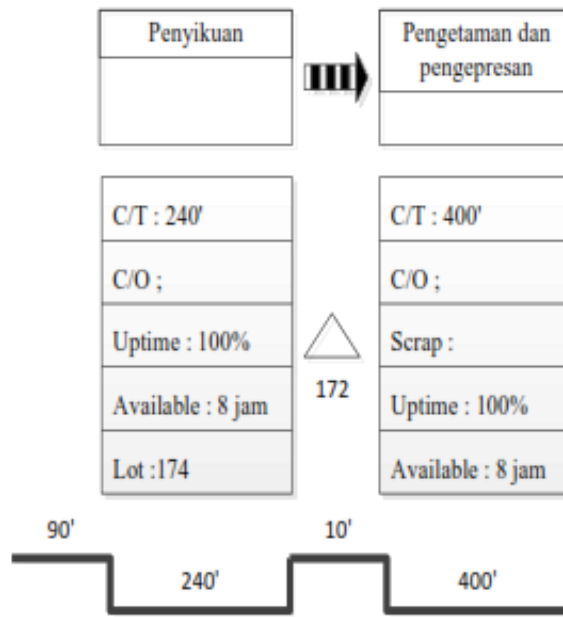


Gambar 7. Proses Pengetaman dan Pengepresan

Untuk peta kategori proses selanjutnya yaitu proses pengetaman juga dilakukan keempat langkah tersebut. Kedua peta tersebut kemudian dihubungkan dengan tanda panah yang berarti perpindahan material ke proses selanjutnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.

Setelah keempat langkah pengukuran waktu standar selesai dilakukan, diperoleh peta kategori proses untuk aktivitas pengetaman dan pengepresan, seperti yang ditampilkan pada Gambar 7. Peta ini menggambarkan secara visual durasi siklus proses (C/T: 240 detik), waktu setup (C/O), tingkat

ketersediaan mesin (Uptime: 100%), jam kerja harian (Available: 8 jam), serta ukuran batch produksi (Lot: 174 unit).



Gambar 8. Perpindahan Material ke Poros Selanjutnya

Demikian selanjutnya hingga proses pembuatan pintu panel petak 7 selesai. Maka diperoleh waktu standar untuk masing-masing bagian dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Waktu Standar untuk Masing-Masing Bagian

No.	Nama Bagian	Waktu Normal (Detik)	Waktu Normal (Detik)
1	Sisi samping	1.328	1.500,560
2	Sisi atas	1.053	1.189,831
3	Sisi bawah	1.020	1.152,542
4	Pembatas	2.435	2.751,412
5	Perakitan	3.582	4.046,328
Total		11.232	12.691,486

4. Pembuatan peta untuk setiap kategori proses (*door-to-door flow*)
 Setelah diperoleh waktu standar untuk setiap proses, langkah selanjutnya adalah pembuatan peta untuk setiap kategori proses dengan menggunakan data waktu standar setiap proses ditambah dengan data lainnya seperti *changeover time*, *scrap*, *uptime*, dan jumlah operator. Berikut ini akan diberikan contoh pembuatan peta kategori proses untuk pembuatan panel dimulai dari proses pengetaman dan pengepresan. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:
 - a) Meletakkan nama proses di bagian atas *process box*.
 - b) Memasukkan jumlah operator pada proses tersebut.
 - c) Melengkapi *process box* dengan data waktu standar, *changeover time*, *scrap*, *uptime*, jam kerja, dan ukuran *batch*.
 - d) Memasukkan *lead time* proses sebagai *non value added time* di depan *process box* dan waktu standar sebagai *value added time* di bawah *process box*.

5. Pembentukan peta aliran keseluruhan pabrik
 Setelah peta kategori proses selesai dibuat, selanjutnya pada tahap ini setiap proses sepanjang *value stream* digabungkan dengan aliran material dan aliran informasi sehingga menjadi satu kesatuan aliran dalam pabrik. Pengertian mengenai kedua aliran tersebut adalah sebagai berikut:
 - 1) Aliran material
 Aliran material menggambarkan pergerakan material utama dalam proses produksi disepanjang *value stream*. Material utama yang digunakan adalah kayu potong.
 - 2) Aliran informasi

Aliran informasi yang digunakan perusahaan *manual information flow* berupa aliran informasi yang terjadi secara *manual*. Aliran informasi ini terjadi antara pemilik UD. Rizki Prabot dan pekerja. *Current state map* proses pembuatan pintu panel petak 7 dapat dilihat pada Gambar 9.

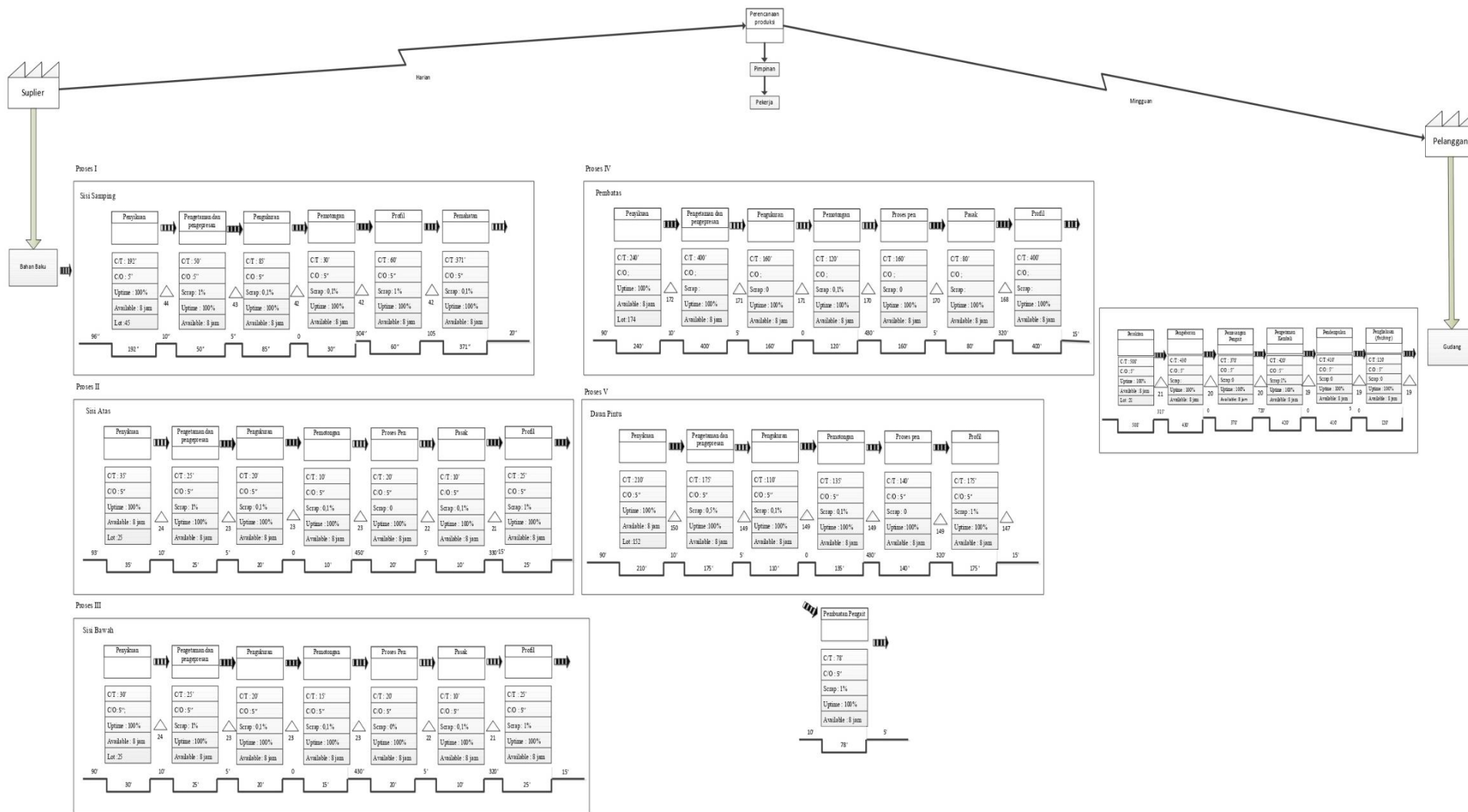
Berdasarkan *current state map*, kemudian dilakukan *process activity mapping* yang akan memberikan gambaran aliran fisik dan informasi, waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas, jarak yang ditempuh dalam setiap tahap produksi. Pengelompokan waktu dilakukan berdasarkan jenis kegiatan dengan menjumlahkan aktivitas-aktivitas yang tidak memberi nilai tambah kepada produk seperti terlihat pada Tabel 8 berikut ini maka diketahui bahwa *value added time* adalah 4.579 detik dan *non value added time* adalah 4.640 detik.

Tabel 8. Pengelompokan Waktu Berdasarkan Jenis Kegiatan

No.	Jenis Kegiatan	Waktu (Detik)
1	Operasi	4.579
2	Transportasi	390
3	Inspeksi	647
4	Delay	3.603

Kemudian indentifikasi aktivitas yang terjadi karena adanya pengelompokan aktivitas kedalam lima jenis yaitu operasi (O), transportasi (T), inspeksi (I), *storage* (S) dan *delay* (D). Diketahui bahwa operasi dan inspeksi merupakan aktivitas yang bernilai tambah (*value added*), tranfortasi dan *storage* berjenis penting tapi tidak bernilai tambah, sedangkan *delay* adalah aktivitas yang dihindari untuk terjadi sehingga merupakan aktivitas berjenis tidak bernilai tambah (*non value added*).

Berdasarkan hasil *process activity mapping* dari *current state map*, pengelompokan waktu aktivitas berdasarkan jenis kegiatan menunjukkan bahwa total *value added time* sebesar 4.579 detik berasal dari aktivitas operasi dan inspeksi, sementara *non-value added time* sebesar 4.640 detik terdiri atas transportasi, penyimpanan, dan *delay*. Dalam kerangka analisis VSM, aktivitas operasi dan inspeksi diklasifikasikan sebagai *value added* karena secara langsung memberikan nilai tambah pada produk, sedangkan transportasi dan penyimpanan dianggap penting namun tidak bernilai tambah (*necessary but non-value adding*), dan *delay* merupakan aktivitas yang harus dihindari karena bersifat murni pemborosan (*pure waste*). Temuan ini mengonfirmasi bahwa mayoritas waktu produksi di UD. Usaha Rezeki Prabot terbuang pada aktivitas yang tidak menambah nilai, sehingga menjadi fokus utama dalam perancangan *future state map* untuk mengeliminasi atau mereduksi *delay* dan optimasi aliran material.



Gambar 9. Current State Map

3.3 Hasil

Usulan perbaikan yang diterapkan pada rancangan *future state map* antara lain dengan memperbaiki urutan pekerjaan dilihat cukup berhasil untuk mengurangi waktu menunggu material untuk diproses. Berkurangnya waktu menunggu pada proses pembuatan pintu mengakibatkan berkurangnya *production lead time*. Pada Tabel 9 dapat dilihat perbedaan *value added time* dan *non value added time* antara *current state map* dengan *future state map* yang telah dilakukan penerapan usulan perbaikan. *Future state map* dapat dilihat pada Gambar 10.

Tabel 9. Perbedaan *Value Added Time* dan *Non Value Added Time* antara *Current State Map* dengan *Future State Map*

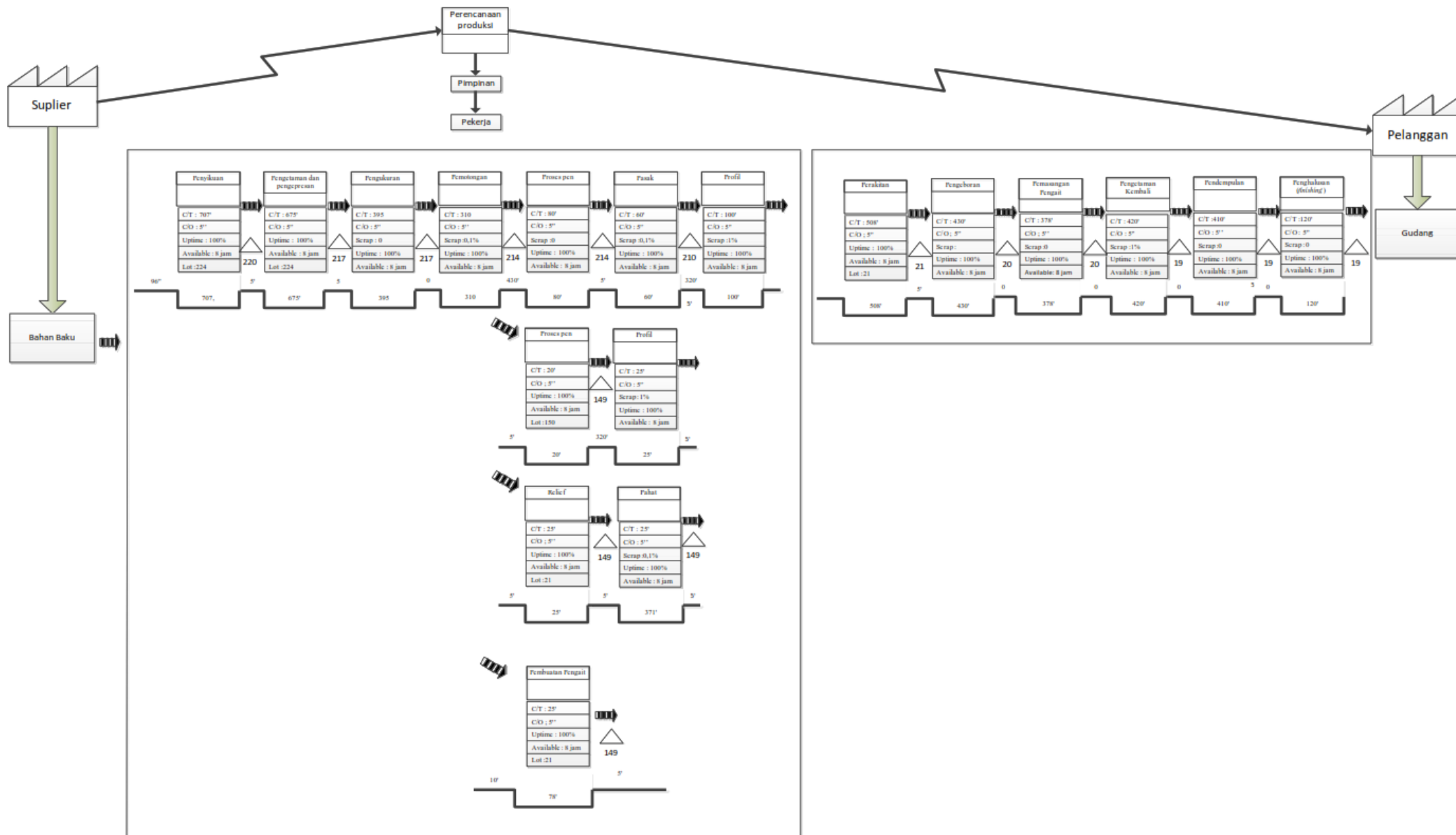
No.	Uraian Kerja	<i>Current State Map</i>		Uraian Kerja	<i>Future State Map</i>	
		VA (menit)	NVA (menit)		VA (menit)	NVA (menit)
1	Penyikuan	11,78	7,65	Penyikuan	11,78	1,6
2	Pengetaman dan Pengepresan	11,25	0,83	Pengetaman dan Pengepresan	11,25	0,08
3	Pengukuran	4,75	0,33	Pengukuran	6,58	0,08
4	Pemotongan	5,17	0	Pemotongan	5,16	0
5	Profil	11	22,23	Profil	2,08	5,33
6	Pahat	6,18	2,08	Pahat	6,18	0,08
7	Proses Pen	5,67	29	Proses Pen	1,33	7,16
8	Relief	0,42	0,08	Relief	0,42	0,08
9	Pasak	1,67	0,25	Pasak	1	0
10	Pembuatan Pengait	1,3	0,25	Pembuatan Pengait	1,3	0,25
11	Perakitan	8,47	0	Perakitan	8,46	1,33
12	Pengeboran	7,17	5,25	Pengeboran	7,16	0,08
13	Pemasangan Pengait	6,3	0	Pemasangan Pengait	6,3	0
14	Pengetaman Kembali	7	12	Pengetaman Kembali	7	0
15	Pendempulan	6,83	0	Pendempulan	6,83	0
16	Penghalusan	2	0	Penghalusan	2	0
	Jumlah	96,96	79,95	Jumlah	84,83	16,07

Dari Tabel 9 di atas dapat dilihat bahwa *production lead time* berkurang dari 176,91 menit menjadi 100,9 menit. Perbedaan antara *current state map* dan *future state map* dari aliran proses pembuatan pintu panel petak 7 adalah 76,01 menit. Rancangan *future state map* yang telah dibuat dengan melakukan beberapa usulan perbaikan bukan merupakan hasil akhir yang terbaik dalam mengurangi pemborosan pada aliran proses pembuatan pintu petak 7. *Future state map* merupakan bagian dari perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*), sehingga setelah kondisi perbaikan yang diusulkan pada *future state map* tercapai, perusahaan perlu memetakan kembali kondisi perusahaan sebagai *current state map*, dan menganalisisnya kembali dan membuat rancangan perbaikan untuk mencapai kondisi yang lebih baik lagi. Hal ini sesuai dengan salah satu prinsip toyota untuk terus menerus melakukan perbaikan (*continuous improvement*).

3.3.1 Analisis *Current State Map*

Current state map yang terdapat pada sub bab 3.2.1 sebelumnya akan dijadikan acuan untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi di sepanjang *value stream*. Tahapan analisis yang dilakukan terhadap *current state map* adalah sebagai berikut:

1. Mengelompokkan kegiatan yang termasuk *value added* dan *non value added*. Dalam tahapan ini akan dikelompokkan aktivitas yang termasuk dalam *value added* dan *non value added*. Pengelompokan ini dilakukan untuk setiap komponen sebelum tiba di bagian perakitan. Nilai untuk *value added time* diperoleh dari waktu proses yang terdapat pada *current state map*. Sedangkan untuk *non value added time* adalah *lead time* dari masing-masing proses tersebut yang juga diperoleh dari *current state map*.
2. Menganalisis Waktu Siklus
Waktu siklus dari setiap proses yang merupakan *value added time* terkadang memiliki unsur *non value added* di dalamnya yang disebut *non value creating time*. Waktu siklus yang terlalu lama dalam pengerjaan suatu proses juga dapat menyebabkan adanya *non value creating time*. Misalnya pada komponen sisi atas, waktu *set up* mesin profil yang lama menyebabkan kayu menunggu untuk diproses. Waktu *set up* ini terjadi berulang-ulang karena setiap perubahan bentuk profil menyebabkan perubahan cetakan pada mesin. Waktu *set up* ini dapat dikurangi dengan mengelompokkan komponen yang memiliki profil yang sama dikerjakan secara bersamaan sehingga hanya dibutuhkan sekali *set up* untuk membuat satu jenis pintu.
3. Menentukan akar permasalahan dari pemborosan yang terjadi Pemborosan dalam bentuk waktu menunggu yang terjadi di UD. Usaha Rezeki Prabot kemudian dicari penyebabnya dengan menggunakan *tool 5Why* yang dapat dilihat pada Tabel 10.



Gambar 10. Future State Map

Tabel 10. Penggunaan Metode 5 *Why* dalam Pemecahan Masalah

No.	Metode 5 <i>Why</i>	Permasalahan: Pemborosan <i>Waiting Time</i>
1	Why?	Aliran proses produksi bertahap dan lead time yang panjang
2	Why?	Letak mesin tidak teratur
3	Why?	Transfortasi yang berulang-ulang
4	Why?	Terbatasnya material handling dan mesin yang tersedia.
5	Why?	Set up mesin yang berulang-ulang

Dari Tabel 10 dapat diambil kesimpulan bahwa akar masalah dari terjadinya pemborosan waktu menunggu disebabkan karena *set up* mesin yang berulang-ulang, sehingga menyebabkan *lead time* yang panjang dalam pengerjaan, serta *material handling* yang tidak tersedia saat diperlukan, sehingga pekerja harus mencarinya terlebih dahulu. Selain melakukan analisis terhadap pemborosan yang terjadi, juga dilakukan analisis terhadap hasil perhitungan *takt time* yang lebih rendah dari *cycle time* yang terjadi pada beberapa proses. Perbandingan *takt time* dan *cycle time* dapat dilihat pada Tabel 11 berikut.

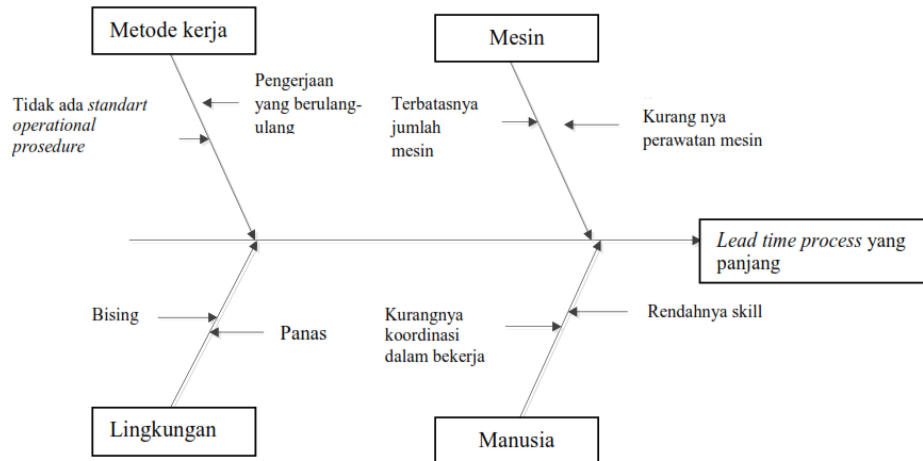
Tabel 11. Perbandingan *Takt Time* dan *Cycle Time*

No.	Proses	Waktu Siklus (Menit)	<i>Takt Time</i> (Menit/Unit)
1	Penyikuan sisi samping	3,2	18,78
	Penyikuan sisi atas	0,58	33,23
	Penyikuan sisi bawah	0,50	33,23
	Penyikuan pembatas	4	4,91
	Penyikuan daun pintu	3,5	5,61
2	Pengetaman dan pengepresan sisi samping	0,83	19,2
	Pengetaman dan pengepresan sisi atas	0,42	34,56
	Pengetaman dan pengepresan sisi bawah	0,42	34,56
	Pengetaman dan pengepresan pembatas	6,67	4,96
	Pengetaman dan pengepresan daun pintu	2,92	5,68
3	Pemotongan sisi samping	1,92	19,64
	Pemotongan sisi atas	0,50	36,00
	Pemotongan sisi bawah	0,58	36,00
	Pemotongan pembatas	4,67	5,02
	Pemotongan daun pintu	4,08	5,76
4	Proses pen sisi atas	0,33	37,56
	Proses pen bawah	0,33	37,56
	Proses pen pembatas	2,67	5,03
	Proses pen daun pintu	2,33	5,79
5	Pasak sisi atas	0,17	37,56
	Pasak sisi bawah	0,17	37,56
	Pasak pembatas	1,33	5,03
6	Relief sisi samping	1	20,09
7	Profil sisi atas	0,42	39,27
	Profil sisi bawah	0,42	39,27
	Profil pembatas	6,67	5,08
	Profil daun pintu	2,92	5,79
8	Perakitan	8,47	41,14
	Pengeboran	13,47	41,14
	Pengetaman kembali	7	43,20
	Penghalusan	8,83	45,47

dapat diketahui bahwa hampir semua proses memiliki *takt time* yang lebih rendah dari *cycle time* kecuali proses pengetaman dan profil untuk komponen.

4. Analisis *fishbone*

Diagram sebab akibat adalah diagram yang menunjukkan sebab akibat yang timbul dalam proses produksi dengan pertanyaan “mengapa” akar penyebab masalah dapat diketahui dan dievaluasi menggunakan sebab-akibat (*fishbone* diagram). Seperti ditunjukkan pada Gambar 11 *lead time process* adalah permasalahan yang terjadi selama proses produksi.



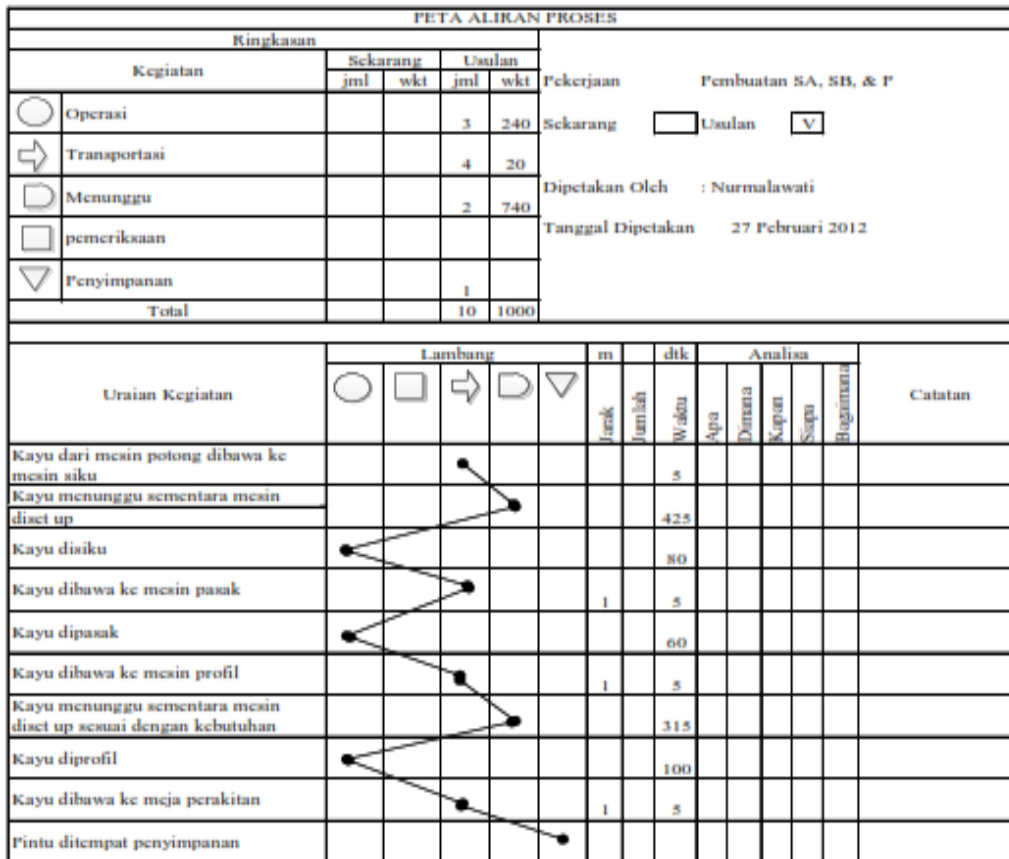
Gambar 11. Diagram Fishbone

Gambar 11 menunjukkan, bahwa *lead time process* yang panjang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain manusia (*man power*), mesin (*machinery*), metode (*methods*), lingkungan (*environment*).

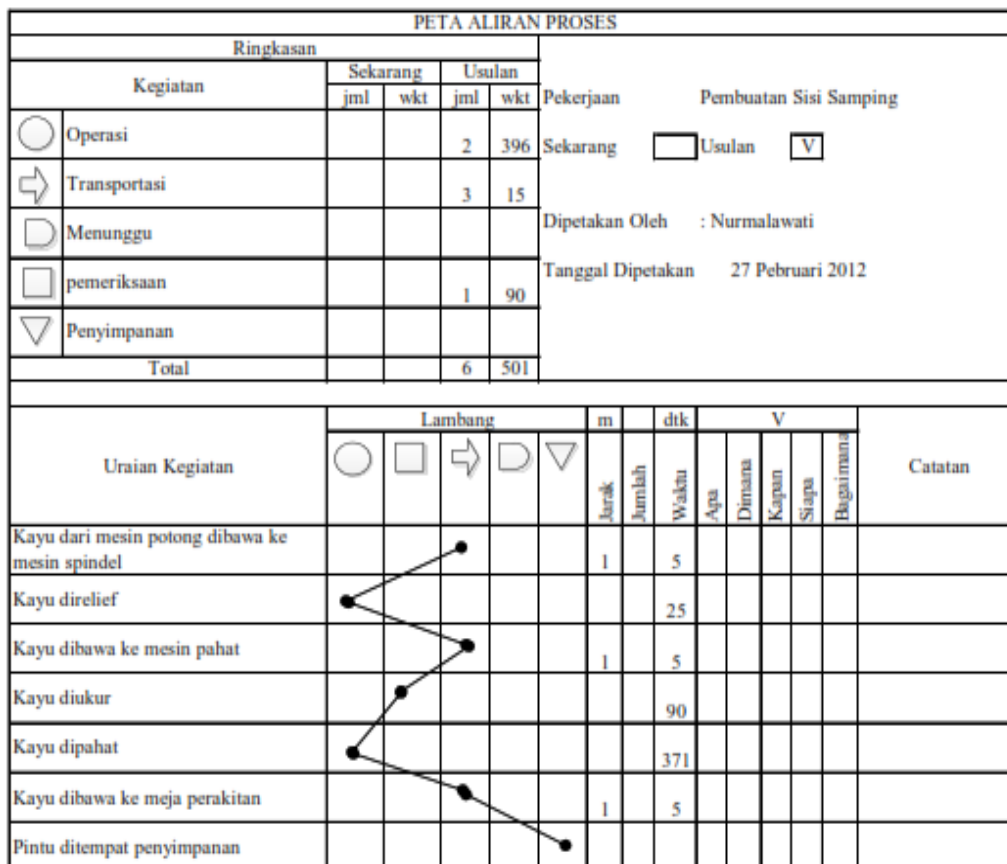
Peta aliran proses usulan pembuatan pintu panel petak 7 di masing-masing komponen dapat dilihat pada Gambar 12 s.d Gambar 16.

PETA ALIRAN PROSES														
Ringkasan														
Kegiatan		Sekarang		Usulan		Pekerjaan Pemotongan Kayu Sekarang <input type="checkbox"/> Usulan <input checked="" type="checkbox"/> Dipetakan Oleh : Nurmawati Tanggal Dipetakan 27 Februari 2012								
		jml	wkt	jml	wkt									
○	Operasi			3	2087									
➡	Transportasi			3	30									
⏸	Menunggu			1	70									
□	pemeriksaan													
▽	Penyimpanan			1										
Total				8	2187									
Uraian Kegiatan		Lambang					m			dik			Catatan	
		○	□	➡	⏸	▽	Jarak	Jumlah	Waktu	Apas	Dimana	Kapan		Sapa
Kayu dibawa dari tempat penyimpanan ke mesin ketampres							1	8	20					
Kayu menunggu sementara mesin dibersihkan dari sisa kotoran									70					
Kayu diketam dan dipres									707					
Kayu dibawa ke mesin ketam							1		5					
Kayu diketam									675					
Kayu dibawa ke mesin potong							1		5					
Kayu diukur									395					
Kayu dipotong									310					
Kayu disimpan sementara untuk dibagi-bagi ke proses selanjutnya														

Gambar 12. Peta Aliran Proses Pemotongan Kayu



Gambar 13. Peta Aliran Proses Pembuatan Sisi Atas, Sisi Bawah dan Pembatas



Gambar 14. Peta Aliran Proses Pembuatan Sisi Samping

PETA ALIRAN PROSES															
Ringkasan					Pekerjaan	Pembuatan Daun Pintu									
Kegiatan	Sekarang		Usulan												
	jml	wkt	jml	wkt	Sekarang	Usulan									
○ Operasi			2	195	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
➡ Transportasi			3	25	Dipetakan Oleh : Nurmalawati										
⏸ Menunggu					Tanggal Dipetakan 27 Pebruari 2012										
□ pemeriksaan															
▽ Penyimpanan			1												
Total															
Uraian Kegiatan	Lambang					m	dtk	Analisa						Catatan	
	○	□	➡	⏸	▽			Jarak	Jumlah	Waktu	Apa	Dimana	Kapan		Siapa
Kayu dari mesin potong dibawa ke mesin siku								5							
Kayu disiku								20							
Kayu dibawa ke mesin profil						1		5							
Kayu diprofil								175							
Kayu dibawa ke meja perakitan						1		15							
Pintu ditempat penyimpanan															

Gambar 15. Peta Aliran Proses Pembuatan Daun Pintu

PETA ALIRAN PROSES															
Ringkasan					Pekerjaan	Pembuatan Pengait									
Kegiatan	Sekarang		Usulan												
	jml	wkt	jml	wkt	Sekarang	Usulan									
○ Operasi	1	78			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
➡ Transportasi	2	15			Dipetakan Oleh : Nurmalawati										
⏸ Menunggu					Tanggal Dipetakan 27 Pebruari 2012										
□ pemeriksaan															
▽ Penyimpanan	1														
Total															
Uraian Kegiatan	Lambang					m	dtk	Analisa						Catatan	
	○	□	➡	⏸	▽			Jarak	Jumlah	Waktu	Apa	Dimana	Kapan		Siapa
Sisa kayu potong dibawa ke meja pembuatan pengait						3		10							
Kayu dibentuk sesuai dengan kebutuhan								78							
Pengait dibawa ke meja perakitan						1		5							
Pintu ditempat penyimpanan															

Gambar 16. Peta Aliran Proses Pembuatan Pengait

Berdasarkan *future state map* yang terdapat pada Gambar 4 dapat diketahui kegiatan *value added* dan *non value added* yang diusulkan dalam proses pembuatan pintu panel petak 7 yang dapat dilihat pada Tabel 4 s.d Tabel 9.

Tabel 12. Process Mapping Activity Pemotongan Kayu-Future State

Uraian Kegiatan	Mesin/Alat	Jarak	Waktu	Aktivitas					VA/NVA	
		m	dtk	O	T	I	S	D		
Pemotongan Kayu										
Kayu dibawa dari tempat penyimpanan ke mesin siku		1	20		X					NVA
Kayu menunggu sementara mesin dibersihkan dari sisa kotoran			70					X		NVA
Kayu disiku	Mesin Siku		707	X						VA
Kayu dibawa ke mesin ketampres		1	5		X					NVA
Kayu diketam dan dipres	Mesin Ketampres		675	X						VA
Kayu dibawa ke mesin potong		1	5		X					NVA
Kayu diukur	Meteren		395				X			NVA
Kayu dipotong	Mesin Potong		310	X						VA
Kayu disimpan sementara untuk dibagi-bagi ke proses selanjutnya								X		NVA

Tabel 13. Process Mapping Activity Sisi Atas, Sisi Bawah dan Pembatas - Future State

Uraian Kegiatan	Mesin/Alat	Jarak	Waktu	Aktivitas					VA/NVA	
		m	dtk	O	T	I	S	D		
Pembuatan SA, SB, dan P										
Kayu dari mesin potong dibawa ke mesin pen			5		X					NVA
Kayu menunggu sementara mesin Diset up			425					X		NVA
Kayu dipen	Mesin Pen		80	X						VA
Kayu dibawa ke mesin pasak		1	5		X					NVA
Kayu dipasak	Mesin Pasak		60	X						VA
Kayu dibawa ke mesin profil		1	5		X					NVA
Kayu menunggu sementara mesin diset up sesuai dengan kebutuhan			315					X		NVA
Kayu diprofil	Mesin Profil		100	X						VA
Kayu dibawa ke meja perakitan		1	5		X					NVA
Pintu ditempat penyimpanan								X		NVA

Tabel 14. Process Mapping Activity Sisi Samping - Future State

Uraian Kegiatan	Mesin/Alat	Jarak	Waktu	Aktivitas					VA/NVA	
		m	dtk	O	T	I	S	D		
Pembuatan Sisi Samping										
Kayu dari mesin potong dibawa ke mesin spindel		1	5		X					NVA
Kayu direlief	Mesin Spindel		25	X						VA
Kayu dibawa ke mesin pahat		1	5		X					NVA
Kayu diukur	Meteran		90				X			NVA
Kayu dipahat	Mesin Pahat		371	X						VA
Kayu dibawa ke meja perakitan		1	5		X					NVA
Pintu ditempat penyimpanan								X		NVA

Tabel 15. Process Mapping Activity Pengait - Future State

Uraian Kegiatan	Mesin/Alat	Jarak	Waktu	Aktivitas					VA/NVA	
		m	dtk	O	T	I	S	D		
Pengait										
Sisa kayu potong dibawa ke meja pembuatan pengait		3	10		X					NVA
Kayu dibentuk sesuai dengan kebutuhan	Pisau Pemotong		78	X						VA
Pengait dibawa ke meja perakitan		1	5		X					NVA
Pengait ditempat penyimpanan							X			NVA

Tabel 16. Process Mapping Activity Pembuatan Daun Pintu – Future State

Uraian Kegiatan	Mesin/Alat	Jarak	Waktu	Aktivitas					VA/NVA	
		m	dtk	O	T	I	S	D		
Pembuatan Daun Pintu										
Kayu dari mesin potong dibawa ke mesin pen			5		X					NVA
Kayu dipen	Mesin Pen		20	X						VA
Kayu dibawa ke mesin profil		1	5		X					NVA
Kayu diprofil	Mesin Profil		175	X						VA
Kayu dibawa ke meja perakitan		1	15		X					NVA
Pintu ditempat penyimpanan										NVA

Tabel 17. Process Mapping Activity Perakitan – Future State

Uraian Kegiatan	Mesin/Alat	Jarak	Waktu	Aktivitas					VA/NVA	
		m	dtk	O	T	I	S	D		
Perakitan										
Komponen-komponen dirakit			690	X						VA
Mengambil mesin bor listrik			5					X		NVA
Pintu dibor	Bor Listrik		430	X						VA
Pintu dipasang pengait			378	X						VA
Pintu diketam	Ketam Listrik		420	X						VA
Pintu didempul			410	X						VA
Pintu dihaluskan (<i>finishing</i>)	Kertas Pasir		120	X						
Pintu dibawa ke tempat penyimpanan		1	5		X					NVA
Pintu ditempat penyimpanan							X			NVA

3.3.2 Implementasi

Sebelum penerapan usulan perbaikan dilakukan, ada baiknya untuk melakukan penyusunan strategi implementasi sebagai langkah awal dalam melakukan perbaikan. Proses implementasi membutuhkan keterlibatan seluruh pekerja untuk dapat berperan aktif sehingga tujuan dalam melakukan perbaikan dapat tercapai yaitu meminimumkan nilai yang tidak memberi nilai tambah. Beberapa tindakan yang dilakukan dalam strategi implementasi adalah sebagai berikut:

1. Membentuk tim penerapan *future state map*.
2. Melakukan perbaikan prosedur kerja.
3. Melakukan perencanaan dan pengendalian produksi.

Penjelasan mengenai beberapa tindakan yang akan dilakukan pada tahap implementasi yang dijelaskan dengan bantuan *tool 5W1H* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 16. Rancangan Strategi Implementasi dengan *tool 5W1H*

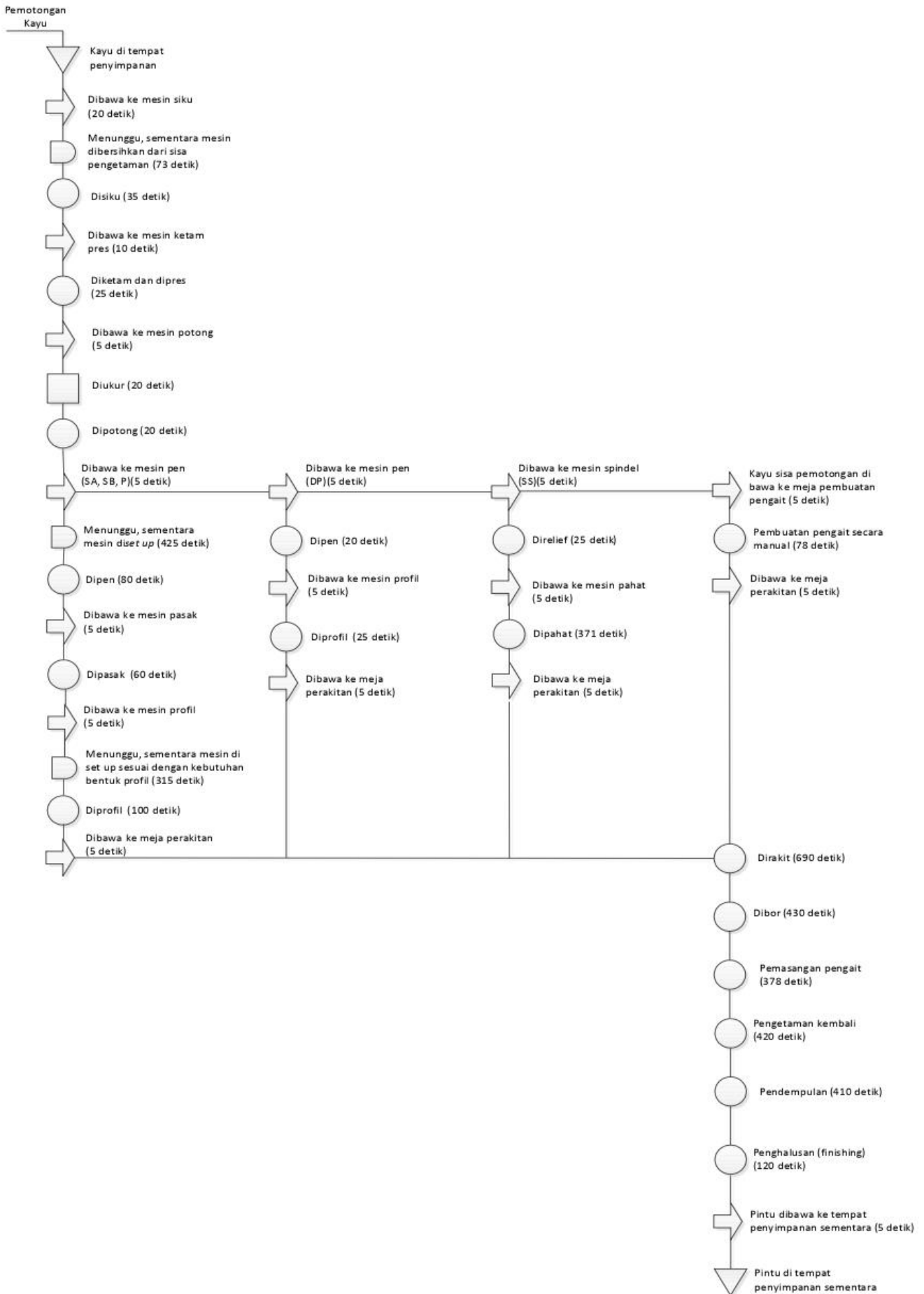
No	What	Where	Why	Who	When	How
1	Membentuk tim penerapan <i>future state map</i> .	Manajemen perusahaan	Dibutuhkan pihak yang akan mengkoordinir dan mengawasi jalannya penerapan perbaikan perusahaan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi.	Direktur yang dibantu kepala bagian produksi.	Pembentukan tahap awal implementasi.	Membentuk tim yang terdiri atas para karyawan atau pekerja yang memiliki komitmen tinggi untuk perbaikan perusahaan dan melakukan pembagian tugas dan tanggung jawab dengan jelas.
2	Melakukan perbaikan prosedur kerja.	Di sepanjang <i>value stream</i> .	Timbulnya <i>waste</i> dari prosedur kerja yang selama ini diterapkan di perusahaan.	Kepala produksi dan seluruh pekerja di lantai produksi.	Proses implementasi.	- Melakukan perbaikan standarisasi kerja di setiap stasiun. - Penambahan fasilitas kerja pada stasiun yang membutuhkan.
3	Melakukan perencanaan dan pengendalian produksi.	Di sepanjang <i>value stream</i> .	Untuk menghindari terjadinya kekurangan persediaan bahan sehingga keterlambatan jadwal pengiriman dapat dihindari.	Kepala perencanaan bekerja sama dengan kepala produksi.	Proses implementasi.	Menyesuaikan jadwal pengiriman produk dengan ketersediaan bahan baku dan jumlah permintaan yang sedang atau akan diproses.
4	<i>Continuous improvement</i> .	Di seluruh lini perusahaan	Untuk menghilangkan <i>waste</i> yang terjadi selama proses produksi sehingga perusahaan dapat menjadi lebih baik.	Seluruh lapisan di perusahaan.	Evaluasi proses implementasi.	Memberikan pelatihan kepada pekerja dan saling membantu dan mengingatkan dalam melakukan aktivitas baik di lantai pabrik maupun di pihak manajerial untuk kemajuan perusahaan.

3.3.3 Rancangan Pengurutan Pekerjaan

Besarnya waktu *set up* mesin mengakibatkan material menunggu untuk diproses, perbedaan bentuk profil menyebabkan *set up* terhadap mesin berulang ulang dikerjakan. Waktu sekali *set up* mesin adalah 310 detik. Aktivitas mengukur sebanyak 182 detik pada proses perakitan yang juga merupakan tindakan *non value added*. Aktivitas ini terjadi berulang-ulang karena operator harus menyesuaikan ukuran kayu yang dibutuhkan dalam proses produksi. Rancangan *future state map* dilakukan dengan cara mengelompokkan profil kayu yang sejenis sehingga dalam pengerjaannya hanya dilakukan sekali *set up* terhadap mesin dan pengukuran hanya dilakukan pada pemotongan dan memberikan tanda terhadap komponen, sisi mana yang akan dipahat sehingga disaat pemahatan tidak lagi dilakukan pengukuran. Berdasarkan rancangan pengurutan pekerjaan pada Gambar 10 didapatkan bahwa persentase hasil kegiatan *value added* dan *non value added* pada *current state map* dan *future state map* tersebut *non value added* dari 79,95 menit (45,19%) menjadi 16,07 menit (15,93%) seperti dalam Tabel 11 berikut ini.

Tabel 17. Rekapitulasi Hasil Pengamatan Kegiatan *Value Added* dan *Non Value Added*

	<i>Current state map</i>		<i>Future state map</i>	
	<i>Non value added</i>	<i>Value added</i>	<i>Non value added</i>	<i>Value added</i>
Waktu (Menit)	79,95	96,96	16,07	84,83
Persentase (%)	45,19 %	54,81 %	15,93 %	84,07 %



Gambar 16. Peta Aliran Proses Rancangan Pengurutan Pekerjaan

Gambar diatas merepresentasikan rancangan future state map yang menjadi inti transformasi produksi, di mana aliran kerja diubah dari sistem *make-to-order satu-per-satu* menjadi *batch processing berbasis kesamaan profil*, sehingga setiap komponen pintu (sisi atas, sisi bawah, dan pembatas) yang memiliki profil lurus identik dikerjakan dalam satu batch dengan setup mesin profil hanya sekali mengeliminasi 3-4 kali setup berulang yang selama ini memakan waktu 310 detik tiap ganti profil; bersamaan dengan itu, pengukuran redundan di tahap perakitan (182 detik/unit) dihapus dengan memberi tanda ukuran langsung pada kayu mentah saat pemotongan, sehingga operator tidak perlu mengukur ulang di tiap tahap; aliran material pun dirancang linear dan berurutan (U-shaped flow), menghilangkan transportasi bolak-balik yang menghabiskan 390 detik; serta semua stasiun disinkronkan agar tidak ada bottleneck, terutama pada proses profil dan pengetaman yang sebelumnya memiliki cycle time lebih besar dari takt time (6,67 menit vs 5,08 menit), sehingga sistem akhirnya mampu menjaga ritme produksi sesuai permintaan pasar. Visualisasi ini bukan cuma diagram ini peta strategis yang membongkar kebiasaan buruk “kerja sendiri-sendiri” dan menggantinya dengan kerja tim terintegrasi, di mana setiap aktivitas non-value added diidentifikasi, diukur, lalu dieliminasi secara sistematis, menjadikan peta ini sebagai cetak biru operasional yang bisa direplikasi di UMKM manufaktur lain.

3.4 Diskusi

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa *Value Stream Mapping* (VSM) bukan sekadar alat teoretis, tapi senjata praktis untuk menyelamatkan produksi UMKM dari kekacauan nyata di UD. Usaha Rezeki Prabot, fenomena utamanya adalah lead time yang panjang (176,91 menit) akibat sistem produksi yang tidak lean, dengan 72,42% pemborosan berasal dari tiga jenis kritis: menunggu (24,14%), proses berlebihan (27,59%), dan transportasi berlebih (20,69%), yang terjadi karena setup mesin profil yang berulang-ulang tiap ganti komponen dan aliran material yang tidak tersinkronisasi; melalui VSM, gua berhasil mengidentifikasi bahwa waktu *non-value added* bisa dipotong hingga 80% dari 79,95 menit menjadi 16,07 menit hanya dengan mengelompokkan komponen berprofil serupa dan mengerjakannya dalam batch sekali setup, sehingga lead time turun drastis ke 100,9 menit tanpa investasi baru, tanpa tambah pekerja, dan tanpa ubah mesin, membuktikan bahwa efisiensi UMKM bukan soal teknologi mahal, tapi soal memahami dan merancang ulang aliran nilai secara sederhana berdasarkan observasi langsung dan partisipasi operator, di mana perubahan kecil yang tepat seperti memberi tanda ukuran di kayu mentah agar nggak perlu ukur ulang justru punya dampak paling besar, menjadikan VSM sebagai transformasi budaya kerja, bukan sekadar peta aliran.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa prinsip lean khususnya *value stream mapping* bukan sekadar teori manajemen dari Toyota, tapi alat praktis yang menyelamatkan produksi UMKM dari kekacauan nyata: di UD. Usaha Rezeki Prabot, fenomena utamanya adalah lead time panjang (176,91 menit) dan produktivitas rendah karena 45,19% waktu produksi habis untuk aktivitas *non-value added*, terutama akibat waiting time (24,14%) dan proses berlebihan (27,59%) yang disebabkan oleh setup mesin profil yang berulang-ulang tiap ganti komponen kayu; melalui VSM, gua berhasil mengidentifikasi bahwa mengelompokkan komponen dengan profil serupa (sisi atas, bawah, pembatas) dan mengerjakannya dalam satu batch sekali setup mampu memangkas waktu *non-value added* hingga 80% dari 79,95 menit menjadi 16,07 menit tanpa investasi baru, tanpa tambah tenaga kerja, dan tanpa ubah mesin, sehingga *lead time* turun drastis ke 100,9 menit, membuktikan bahwa efisiensi sejati di UMKM bukan soal teknologi mahal, tapi soal merancang ulang aliran nilai berdasarkan observasi langsung dan partisipasi operator, di mana perubahan sederhana seperti memberi tanda ukuran di kayu mentah agar nggak perlu ukur ulang di setiap tahap justru punya dampak paling besar, menjadikan lean bukan sekadar metodologi, tapi transformasi budaya kerja yang lahir dari rantai produksi.

Di UD. Usaha Rezeki Prabot, fenomena yang sering diabaikan adalah keterlambatan pengiriman bukan karena kurang permintaan, tapi karena sistem produksi yang jalan seperti orang lari-lari tanpa tujuan: dari 853 unit pintu panel petak 7 yang diminta dalam setahun, hanya 750 yang bisa diselesaikan tepat waktu sisanya 103 unit (12%) gagal karena *lead time* membengkak hingga 176,91 menit per unit, didominasi oleh pemborosan *non-value added* sebesar 45,19%. Masalah utamanya bukan mesin rusak atau pekerja malas, tapi setup mesin profil yang diulang-ulang tiap ganti komponen kayu sisi atas, bawah, pembatas, dan samping dikerjakan satu per satu, sehingga operator harus menunggu 310 detik tiap kali ganti cetakan, ditambah transportasi berlebih dan pengukuran ulang redundan yang membuat waktu tunggu mencapai 153 menit per pintu. Dengan memanfaatkan VSM sebagai alat visualisasi, bukan sekadar teori, gua berhasil mengidentifikasi bahwa mengelompokkan semua komponen berprofil sama (sisi atas, bawah, pembatas) dan mengerjakannya dalam satu *batch* sekali setup mampu memotong waktu *non-value added* hingga 80% dari 79,95 menit menjadi 16,07 menit tanpa tambah mesin, tanpa tambah tenaga, tanpa investasi baru, sehingga *lead time* anjlok ke 100,9 menit. Ini bukan cuma angka, ini transformasi budaya kerja: operator yang dulu cuma ikut perintah, sekarang aktif memberi masukan misalnya, tanda ukuran diberi langsung di kayu mentah biar nggak perlu ukur ulang di tiap tahap. Di UMKM seperti ini, *lean* bukan soal teknologi canggih, tapi soal melihat dengan mata sendiri, mendengar dengan telinga pekerja, dan merancang ulang aliran nilai dari rantai produksi bukan dari dokumen teori.

Di UD. Usaha Rezeki Prabot, fenomena yang selama ini dianggap “biasa” keterlambatan pengiriman pintu panel petak 7 sebanyak 103 unit per tahun ternyata bukan soal kurang tenaga atau mesin rusak, tapi gejala sistemik dari produksi yang berjalan seperti orang lari-lari tanpa peta: setiap komponen dikerjakan satu per satu, setup mesin profil diulang-ulang tiap ganti bentuk, pekerja bolak-balik nyari kayu, dan waktu tunggu mencapai 153 menit per pintu artinya, hampir tiga jam dari total empat jam proses habis buat hal yang nggak nambah nilai. Masalah utamanya bukan efisiensi teknis, tapi desain aliran kerja yang tidak memperhatikan ritme dan keterkaitan antar tahap, sehingga pemborosan jenis waiting, transportasi, dan proses berlebihan saling memperkuat satu sama lain, membuat lead time membengkak hingga 176,91 menit. Melalui VSM, gua nggak cuma ngukur waktu gua ngeliat bahwa kekuatan sebenarnya ada di tangan operator: dengan mengelompokkan komponen berprofil serupa dan mengerjakannya dalam batch sekali setup, non-value added time anjlok 80% dari 79,95 menit jadi 16,07 menit tanpa investasi baru, tanpa PHK, tanpa mesin impor. Ini bukan sekadar optimasi proses, tapi transformasi budaya kerja: dari yang tadinya “kerja cepat tapi asal”, jadi “kerja cerdas dan terarah”. Di UMKM seperti ini, lean bukan soal ikut teori Toyota tapi soal berani melihat apa yang sudah biasa, dan berani ubah cara kerja yang salah menjadi benar, oleh mereka yang hidup di lantai produksi.

Fenomena klasik yang sering dialami UMKM manufaktur mebel adalah ketidakselarasan antara permintaan pasar dan kapasitas produksi internal, yang tampak sebagai keterlambatan pengiriman meskipun permintaan stabil. Dalam konteks ini, masalah utamanya bukan pada jumlah tenaga kerja atau mesin, tapi pada sistem produksi yang tidak terstruktur, penuh pemborosan non-value added, dan tidak responsif terhadap ritme pelanggan. Hasil analisis menunjukkan bahwa hampir setengah waktu produksi (45,19%) habis untuk aktivitas seperti menunggu mesin, transportasi berulang, dan setup ulang yang redundan akibat proses dikerjakan satu per satu tanpa pengelompokan komponen serupa. Melalui penerapan Value Stream Mapping, perubahan sederhana namun strategis yaitu menggabungkan komponen dengan profil identik ke dalam satu batch produksi dan mengeliminasi pengukuran ulang mampu memangkas waktu non-value added hingga 80% (dari 79,95 menit menjadi 16,07 menit), sehingga lead time turun dari 176,91 menit menjadi 100,9 menit. Ini membuktikan bahwa efisiensi di UMKM tidak bergantung pada investasi besar, tapi pada kemampuan melihat dan merancang ulang aliran nilai dari lantai produksi. Lebih dari sekadar angka, ini adalah transformasi budaya: operator yang tadinya hanya menjalankan perintah, kini menjadi bagian aktif dalam menciptakan sistem yang lebih cerdas di mana perbaikan kecil, seperti memberi tanda ukuran di kayu mentah, justru punya dampak paling signifikan. Di era persaingan ketat, UMKM mebel yang ingin bertahan bukan yang paling banyak mesinnya, tapi yang paling cerdas dalam menghilangkan kebiasaan buruk yang selama ini dianggap “normal”.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, fenomena klasik yang sering dialami UMKM manufaktur mebel yaitu:

1. Hasil analisis menunjukkan bahwa ketidakmampuan memenuhi permintaan pasar meski order stabil (853 unit/tahun, hanya 750 unit terselesaikan) bukan disebabkan oleh kekurangan sumber daya, tapi oleh sistem produksi yang tidak terstruktur dan penuh pemborosan saling memperkuat: setiap komponen pintu dikerjakan satu per satu, setup mesin profil diulang-ulang tiap ganti profil, pekerja bolak-balik mencari material, dan waktu tunggu mencapai hampir tiga jam per unit menghasilkan lead time sebesar 176,91 menit yang jauh melampaui ritme permintaan.
2. Kegiatan *non-value added* berhasil dikurangi hingga 80% dari 79,95 menit menjadi 16,07 menit per unit melalui intervensi berbasis VSM yang mengelompokkan komponen berprofil identik (sisi atas, bawah, pembatas) dalam satu batch dengan setup sekali saja, serta menghilangkan pengukuran ulang redundan dengan memberi tanda ukuran langsung pada kayu mentah, sehingga aktivitas seperti waiting, transportasi berlebihan, dan proses berlebihan yang menyumbang 72,42% total waste dapat ditekan secara efektif tanpa investasi baru.
3. Berdasarkan hasil perhitungan *takt time*, ternyata hampir semua proses memiliki *cycle time* lebih panjang daripada *takt time* (misalnya: profil = 6,67 menit vs *takt time* 5,08 menit; pengetaman pembatas = 6,67 menit vs *takt time* 4,96 menit), membongkar ilusi bahwa “siklus lebih cepat = aman”; sistem gagal memenuhi *demand* bukan karena mesin lambat, tapi karena ritme produksi yang tidak tersinkronisasi, membuktikan bahwa efisiensi sejati lahir dari sinkronisasi aliran kerja, bukan hanya kecepatan individu proses dan ini hanya bisa dicapai lewat transformasi budaya, bukan sekadar perbaikan teknis.

5. SARAN

1. Untuk dapat mengatasi pemborosan yang terjadi di sepanjang *value stream*, seluruh operator diharuskan konsisten dalam pekerjaannya, sehingga mendapatkan hasil yang lebih baik dan tidak berpotensi menimbulkan pemborosan pada setiap pekerjaan.
2. Kesadaran untuk terus melakukan perbaikan harus dimiliki setiap pekerja di segala aspek dimulai dengan memberikan penyuluhan mengenai pentingnya melakukan perbaikan tersebut demi kemajuan perusahaan, seperti memberikan pelatihan intensif terhadap para pekerja dan sebagainya.
3. Untuk memudahkan para pekerja dalam melaksanakan tugas nya masing-masing, sebaiknya dibuat sistem informasi mengenai pekerjaan yang harus diselesaikan sesuai SOP sehingga tidak terjadi *rework*.

REFERENCES

- [1] N. V. Galegale, M. M. De Azevedo, and A. Barcelos, "Improving Productivity And Reducing Costs In An It Service Provider : Applying The Lean Six Sigma Methodology," pp. 1–19, 2024.
- [2] A. A. Shahade and U. C. Jha, "A Relevance of Lean Six Sigma in Biomedical Manufacturing Industry : A Future Scope," vol. 27, no. 3, 2024.
- [3] N. N. Suwandi, K. Suhada, P. Sarjana, T. Industri, F. Teknologi, and U. Kristen, "Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode Value Stream Mapping untuk Mengurangi Cycle Time pada Bagian Perakitan Spring Mattress di PT X Application of Lean Manufacturing with Value Stream Mapping Method to Reduce Cycle Time in Spring Mattress Assembly a," vol. 7, no. 2, pp. 111–133, 2024.
- [4] W. T. W. Siagian and J. A. S. TEKMAPRO, "Analisis Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode VSM (Value Stream Mapping) Guna Mengurangi Waste Dan Cycle Time Pada Proses Produksi Keramik Di Pt Xyz," *Tekmapro*, vol. 19, no. 2, pp. 242–253, 2024, doi: 10.33005/tekmapro.v19i2.419.
- [5] M. Akbar Firmansyah, R. Irwansyah, and E. Mulyadi, "Pendekatan Lean Manufacturing Pada Proses Produksi Furniture Dengan Metode Cost Integrated Value Stream Mapping," *J. Inov. Glob.*, vol. 2, no. 1, pp. 169–181, 2024, doi: 10.58344/jig.v2i1.50.
- [6] M. H. Fachlevi, D. Suhardini, and N. Azmi, "E -ISSN : 2746-0835 Volume 4 No 4 (2023) JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri) Perencanaan Produksi Untuk Meminimasi Overstock Pada Proses Produksi Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) E -ISSN : 2746-0835 Volume 4 No 4 (2023) JUSTI (Jurnal Sistem," vol. 4, no. 4, pp. 506–516, 2023.
- [7] P. Desi, "Jurnal Pendidikan dan Konseling," *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, no. 1980, pp. 1349–1358, 2022.
- [8] A. H. Chowdhury, "Application of Lean Tool-Value Stream Mapping (VSM)," *Sch. J. Eng. Technol.*, vol. 4, no. SJET, pp. 482–488, 2016, doi: 10.21276/sjet.2016.4.10.3.
- [9] D. Istiningrum and R. A. Sukmono, "Analysis of the Online Auction Process (e-Auction) at KPKNL Sidoarjo : A Value Stream Mapping Approach for Service Efficiency [Analisis Proses Lelang Online (e-Auction) di KPKNL Sidoarjo : Pendekatan Value Stream Mapping untuk Efisiensi Pelayanan]," pp. 1–14.
- [10] H. Akbal, "International Journal Of," vol. 32, no. 1, pp. 164–182, 2025.
- [11] M. Bashori, E. Ismiyah, and D. Andesta, "Analisis Waste Pada Proses Produksi Decking dengan Pendekatan Lean Manufacturing di PT. Cahaya Niaga Persada," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 7, no. 4, pp. 1643–1652, 2023, doi: 10.33379/gtech.v7i4.3309.
- [12] G. A. Fatinnisa and J. A. Saifuddin, "Analysis of Value Stream Mapping (VSM) in the Application of Lean Manufacturing to Minimize Waste at PT . Karya Indah Medika," vol. 5, no. 1, pp. 234–243, 2024, doi: 10.22441/ijiem.v5i1.22395.
- [13] J. Jurnal, I. Mea, M. Shidqi, A. Putro, and S. Nursyamsiah, "Analisis Implementasi Lean Manufacturing Dengan Metode 5s Pada Startup Manufaktur Di Indonesia JIMEA | Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen , Ekonomi , dan Akuntansi)," vol. 8, no. 3, pp. 1800–1817, 2024.
- [14] R. Wahyudi *et al.*, "Pendekatan Lean Manufacturing Untuk Meminimasi Waste Produksi UMKM Swadi Cipta Karya," pp. 9–25.
- [15] K. Mahmad Khairai and S. N. A. Khalil, "Line Balancing Study Using Value Stream Mapping Tool on Lean Manufacturing: A Case Study in an Electronic Industry," *Qomaruna*, vol. 01, no. 02, pp. 55–65, 2024, doi: 10.62048/qjms.v1i2.39.
- [16] M. Akbar Firmansyah, R. Irwansyah, dan E. Mulyadi, "Pendekatan Lean Manufacturing Pada Proses Produksi Furniture Dengan Metode Cost Integrated Value Stream Mapping," *J. Inov. Glob.*, vol. 2, no. 1, hal. 169–181, 2024, doi: 10.58344/jig.v2i1.50.
- [17] M. H. Fachlevi, D. Suhardini, dan N. Azmi, "E -ISSN : 2746-0835 Volume 4 No 4 (2023) JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri) PERENCANAAN PRODUKSI UNTUK MEMINIMASI OVERSTOCK PADA PROSES PRODUKSI AIR MINERAL DALAM KEMASAN (AMDK) E -ISSN : 2746-0835 Volume 4 No 4 (2023) JUSTI (Jurnal Sistem," vol.