

**PENERAPAN TEKNIK LEAN UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DALAM  
PETERNAKAN TELUR BURUNG PUYUH**

**TESIS**

Diajukan ke Program Magister  
Jurusan Teknik Industri  
Persyaratan Untuk Gelar  
Pasca Sarjana Teknik Industri  
Di  
Universitas Islam Indonesia



Ditulis Oleh:

Rafly Galih Saputra

21916032

**TEKNIK INDUSTRI PROGRAM MAGISTER  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2025**

### PERNYATAAN KEASLIAN

Saya dengan ini menyatakan bahwa karya ini hanya mewakili karya saya, bahwa tidak ada yang menulisnya untuk saya, bahwa saya tidak menyalin karya individu lain, dan bahwa semua sumber yang saya gunakan telah dikutip dan didokumentasikan dengan baik. Saya memahami bahwa setiap penyelidikan atas pelanggaran yang menyangkut aspek apapun dari pekerjaan saya dapat menyebabkan saya didiskualifikasi sebagai calon Pasca Sarjana di Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, Mei 2025



Rafly Galih Saputra

**PERSETUJUAN TESIS DARI DOSEN PEMBIMBING**

**PENERAPAN TEKNIK LEAN UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI  
DALAM PETERNAKAN TELUR BURUNG PUYUH**



**Ditulis Oleh**

**Nama : Rafly Galih Saputra**

**Nomor Mahasiswa : 21916032**



**Yogyakarta, Mei 2025**

**Pembimbing,**

**(Muhammad Ridwan Andi Purnomo S.T., M.Sc., Ph.D.)**

**PERSETUJUAN TESIS DARI PENGUJI**

**PENERAPAN TEKNIK LEAN UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI  
DALAM PETERNAKAN TELUR BURUNG PUYUH**

**TESIS**

Ditulis Oleh

Nama : Raffly Galih Saputra  
Nomor Mahasiswa : 21916032

Telah Dipertahankan Dihadapan Penguji Dalam Pemenuhan Persyaratan Gelar  
Pasca Sarjana Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Industri  
Program Magister Universitas Islam Indonesia

Panitia Penguji

Muhammad Ridwan Andi Purnomo S.T., M.Sc., Ph.D.

Ketua Penguji

Dr. Ir. Taufiq Immawan, S.T., M.M., IPM Asean Eng.

Anggota I

Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.

Anggota II

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Magister  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia



(Ir. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D., IPM, Asean Eng.)

## **KATA PENGANTAR**

Saya dengan tulus mengucapkan terima kasih kepada orang tua saya yang selalu ada untuk membantu saya di saat saya membutuhkan kapan saja dimana saja baik mereka sibuk atau tidak dengan memberikan saya dukungan moral, spiritual, dan finansial agar saya dapat terus menjalani hidup saya dengan memberi saya kebutuhan penting bagi saya untuk bertahan hidup di dunia ini dan juga adik perempuan dan kakak perempuan saya yang peduli untuk membantu dengan memberikan dukungan moral Anda.

Saya sangat bangga dengan diri saya sendiri karena dapat melawan semua rintangan yang datang kepada saya dan menahan tekanan fisik dan mental untuk mencapai titik ini. Setelah menyelesaikan studi saya di universitas ini, saya harus jauh lebih siap untuk nanti, karena saya akan pergi ke dunia kerja di mana saya harus menanggung lebih dari apa yang telah saya lalui.

Untuk seluruh dosen Teknik Industri, khususnya Program Pasca Sarjana Universitas Islam Indonesia, saya berterima kasih atas ilmu dan keterampilan praktis yang diajarkan di sini, yang akan berguna di kemudian hari.

Dan terakhir, saya ingin berterima kasih kepada semua teman saya di kelas saya yang telah membantu saya selama menjalani di universitas ini; Saya sangat berterima kasih untuk itu.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis di CV. Vigaza dan selesaikan laporan tanpa masalah. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad yang telah membawa dan menerangi hati nurani kita serta menjadi cahaya bagi segala amal yang mulia. Dan insya Allah kita semua termasuk umat Nabi Muhammad SAW hingga akhir zaman.

Tesis ini merupakan bukti terlaksananya alur kerja perusahaan dan memenuhi salah satu syarat meraih gelar pasca sarjana di Jurusan Teknik Industri Program Magister Universitas Islam Indonesia

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan tesis ini tidak sedikit kesulitan dan kendala yang dialami oleh penulis, baik dari segi isi, penulisan, maupun susunan kata yang kurang baik, namun berkat bantuan dan bimbingan berbagai pihak, akhirnya tesis ini dapat diselesaikan. Dengan hati yang tulus dan ikhlas, penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Dr. Drs Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc., selaku Ketua Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Ir. Winda Nur Cahyo S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Magister Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Muhammad Ridwan Andi Purnomo S.T., M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing tesis, yang telah memandu saya dalam menyelesaikan tesis penulis.
5. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moral, spiritual, dan finansial untuk dapat menyelesaikan tesis ini.

6. Teman-teman penulis yang telah menemani saya dalam menjalani perkuliahan

Akhir kata penulis ucapkan Alhamdulillah, semoga Allah SWT selalu mengiringi langkah penulis Amin. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat menambah wawasan pemikiran serta bahan referensi dan informasi yang bermanfaat bagi pengetahuan khususnya di bidang industri.

Yogyakarta, Mei 2025

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping letters that appear to be 'RGS'.

(Rafly Galih Saputra)

## MOTTO

*“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.”*

*-Q.S. Mujadalah [58]: 11*

*“Jangan lemah dan jangan berperasaan, meskipun kamu adalah orang yang paling tinggi jika kamu percaya.”*

*-Q.S. Imran [3]: 139*

*“Dan bersabarlah. Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar.”*

*-Q.S. Anfaal [8]: 46*

*“Kita mungkin kecewa dengan apa yang telah terjadi, tapi jangan pernah kehilangan harapan untuk masa depan yang lebih baik.”*

*-Bambang Ultimate*

*“Kamu tidak boleh menyerah pada semua yang terjadi di langit, kamu harus menggunakan apapun yang terjadi sebagai alat untuk naik, bukan turun.”*

*-Bob Marley*

*"Saya bisa menerima kegagalan, tapi saya tidak bisa menerima apa pun yang belum dicoba"*

*-Michael Jordan*

## ABSTRAK

Industri peternakan burung puyuh yang berada di Indonesia akhir ini mengalami pertumbuhan yang signifikan yang dimana terdapat juga peningkatan permintaan telur puyuh. Hal ini menunjukkan bahwa ada tantangan utama yang terjadi dalam peternakan telur puyuh yaitu rendahnya efisiensi operasional dan terdapat tinggi tingkat pemborosan yang terjadi dalam proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *lean manufacturing* dengan tujuan meningkatkan efisiensi dengan menurunkan pemborosan pada peternakan puyuh CV. Vigaza. Metodologi yang digunakan berupa *Value Stream Mapping* untuk menggambarkan kondisi proses produksi, *Waste Assessment Model* untuk mengetahui keterkaitan antar pemborosan, *Value Stream Analysis Tools* untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan pemborosan, dan *Theory of Constraints* untuk mengidentifikasi akar permasalahan ketidakefisiensi. Ditemukan nilai tambah yang terdapat sebesar 60.73% dan setelah di berikan solusi yang dapat diterapkan meningkat menjadi 68.91, waktu response material berada dalam sistem selama 12.1 hari yang setelah diberikan solusi yang dapat diterapkan menurun menjadi 10.99 hari, sebesar 0.68% *defect* terjadi kedapa produk yang setelah diberikan solusi yang dapat diterapkan diharapkan menurun menjadi dibawah 0.5%, dan ditemukan bahwa beberapa bulan produksi telur puyuh melebihi peminat yang setelah diberikan solusi untuk diterapkan diharapkan produksi telur puyuh selalu dibawah peminat agar mengurangi pemborosan lain.

**Keywords:** *Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Waste Assessment Model, Value Stream Analysis Tools, Theory of Constraints*

## DAFTAR ISI

PERSETUJUAN TESIS DARI DOSEN PEMBIMBING... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
PERSETUJUAN TESIS DARI PENGUJI ..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
KATA PENGANTAR .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
MOTTO .....	viii
ABSTRAK .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Tujuan Penelitian .....	3
1.4    Manfaat Penelitian .....	3
1.5    Batasan Penelitian.....	4
1.6    Sistematika Penulisan .....	4
BAB II.....	6
STUDI LITERATUR.....	6
2.1    Kajian Induktif .....	6
2.2    Kajian Deduktif.....	13
2.2.1 <i>Lean Manufacturing</i> .....	14
2.2.2 <i>Supply Chain Management (SCM)</i> .....	15

2.2.3	<i>Theory of Constraints (TOC)</i> .....	17
2.2.4	<i>Value Stream Mapping (VSM)</i> .....	18
2.2.9	<i>Waste Assessment Model (WAM)</i> .....	19
2.2.10	<i>Seven Waste</i> .....	24
2.2.11	<i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i> .....	27
2.2.12	<i>Peternakan Puyuh</i> .....	30
BAB III .....		34
METODE PENELITIAN.....		34
3.1	Objek Penelitian.....	34
3.2	Ruang Lingkup Penelitian.....	34
3.3	Populasi Sampel.....	35
3.4	Variabel Penelitian.....	35
3.5	Pengumpulan Data .....	35
3.6	Pengolahan Data .....	36
3.7	Diagram Alur Penelitian .....	38
BAB IV .....		40
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....		40
4.1	Profil Perusahaan .....	40
4.1.1	Deskripsi Perusahaan .....	40
4.2	Proses Produksi Perusahaan.....	41
4.2.1	Proses Produksi Telur Puyuh .....	41
4.2.2	Diagram Proses Produksi .....	41
4.3	<i>Value Stream Mappings</i> .....	42
4.3.1	Aliran Informasi Proses Produksi .....	43
4.3.2	Aliran Material Proses Produksi .....	43

4.3.3	<i>Current State Mapping</i> Proses Produksi .....	44
4.4	<i>Waste Assessment Model</i> .....	45
4.4.1	Identifikasi <i>Waste</i> .....	45
4.4.2	Keterkaitan <i>Seven Waste</i> .....	47
4.4.3	<i>Waste Relationship Matrix</i> .....	48
4.4.4	<i>Waste Assessment Questionnaire</i> .....	50
4.5	Identifikasi <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT) .....	57
4.5.1	Identifikasi <i>Process Activity Mapping</i> .....	58
4.5.2	Identifikasi <i>Supply Chain Response Matrix</i> .....	61
4.5.3	Identifikasi <i>Quality Filter Mapping</i> .....	63
4.5.4	Identifikasi <i>Demand Amplification Mapping</i> .....	63
4.6	<i>Theory of Constraints</i> .....	64
BAB V .....		66
PEMBAHASAN .....		66
5.1	Analisis <i>Value Stream Mapping</i> .....	66
5.2	Analisis <i>Waste Assessment Model</i> .....	66
5.2	Analisis <i>Value Stream Analysis Tools</i> .....	67
5.2.1	Analisis <i>Process Activity Mapping</i> (PAM) .....	68
5.2.2	Analisis <i>Supply Chain Response Matrix</i> (SCRM) .....	72
5.2.3	Analisis <i>Quality Filter Mapping</i> (QFM) .....	74
5.2.4	Analisis <i>Demand Amplification Mapping</i> (DAM) .....	74
5.3	Analisis <i>Theory of Constraints</i> .....	75
BAB VI .....		78
KESIMPULAN DAN SARAN .....		78
6.1	Kesimpulan .....	78

6.2	Saran.....	78
	DAFTAR PUSTAKA .....	80
	LAMPIRAN.....	89

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Santiteerakul et al. (2015), Ultimate Supply Chain .....	16
Gambar 2.2. Batra et al. (2016) Logo Value Stream Mapping.....	18
Gambar 2.3. Batra et al. (2016), Current State Mapping .....	19
Gambar 2.4. Rawabdeh (2005), Seven Waste Direct Relationship .....	25
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian.....	31
Gambar 4.1. Diagram Swimlane Rantai Pasok CV. Vigaza .....	42
Gambar 4.2. Current State Mapping CV. Vigaza .....	45
Gambar 4.3. Supply Chain Response Matrix.....	62
Gambar 4.4. Grafik Produksi Dan Permintaan .....	64
Gambar 4.5. Hasil Current Reality Tree .....	65
Gambar 5.1. Hasil Future State Mapping .....	77

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu .....	6
Tabel 2.2. Rawabdeh (2005). Kuesioner Hubungan Antar Waste.....	20
Tabel 2.3. Rawabdeh (2005). Nilai Koversi Hubungan Antar Waste.....	20
Tabel 2.4. Rawabdeh (2005), Contoh Waste Relationship Matrix .....	21
Tabel 2.5. Rawabdeh (2005), Contoh Waste Relationship Value.....	21
Tabel 2.6. Rawabdeh (2005), Contoh Bobot Awal Perhitungan Waste Relationship Matrix.....	22
Tabel 2.7. Rawabdeh (2005). Kuesioner Penilaian Lingkungan Pekerjaan.....	23
Tabel 4.1. Matrix Pemilihan Value Stream Mapping Tools .....	29
Tabel 4.2. Bobot Hasil Kuesioner Waste Relationship Matrix.....	47
Tabel 4.3. Hasil Waste Relationship Matrix .....	49
Tabel 4.4. Hasil Nilai Waste Relationship Matrix .....	49
Tabel 4.5. Jumlah Pertanyaan Untuk Waste Assessment Questionnaire.....	50
Tabel 4.6. Bobot Nilai Berdasarkan Waste Relationship Matrix.....	50
Tabel 4.7. Hasil Nilai Sj dan Fj Setelah Normalisasi.....	52
Tabel 4.8. Bobot Hasil Kuesioner Waste Assessment Questionnaire.....	53
Tabel 4.9. Hasil Nilai sj dan fj Setelah Perkalian Bobot Waste Assessment Questionnaire .....	55
Tabel 4.10. Hasil Peringkat Waste Assessment Questionnaire.....	56
Tabel 4.11. Pemilihan Seven Stream Mapping Tools.....	57
Tabel 4.12. Hasil Process Activity Mapping Current State .....	58
Tabel 4.13. Perhitungan Waktu Dan Nilai Tambah Aktivitas .....	60
Tabel 4.14. Hasil Supply Chain Response Matrix .....	61
Tabel 4.15. Hasil Quality Filter Mapping .....	63
Tabel 5.1. Hasil Demand Amplification Mapping.....	63
Tabel 5.2. Hasil Perbaikan Process Activity Mapping .....	68
Tabel 5.3. Hasil Process Activity Mapping Future State.....	68
Tabel 5.4. Perhitungan Setelah Perbaikan Waktu Dan Nilai Tambah Aktivitas ..	71
Tabel 5.5. Hasil Perbaikan Supply Chain Response Matrix .....	73

Tabel 5.6. Hasil Saran Current Reality Tree .....	75
---	----

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Peternakan burung puyuh di Indonesia walaupun masih berskala kecil dan masih tradisional (Rifai, 2024), pertumbuhan industrinya telah meningkat secara signifikan karena adanya peningkatan permintaan pelanggan telur burung puyuh dan daging burung puyuh (Amit, 2019). Menurut Data Statistik Pertanian Kementerian Indonesia pada tahun 2021, di estimasikan sebanyak 14,8 juta burung puyuh telah dternakkan yang dimana menghasilkan sekitar 24.2 juta telur setiap tahunnya. Meskipun telah ada peningkatan produksi telur burung puyuh, produksi telur puyuh masih tidak bisa memenuhi populasi di Indonesia yang melebihi 265 juta manusia (Ikhwan, 2019). Karena permintaan yang masih banyak dan dari segi biaya operasionalnya peternakan burung puyuh yang kecil, mulai banyaknya peternakan burung puyuh baru yang bermunculan pada skala besar maupun kecil (Demo, 2024). Tetapi, para peternak burung puyuh akan menyadari bahwa profitabilitas tidak dipandang pada biaya awal pembangunan peternakan burung puyuh, tetapi juga pada sebagaimana efisien operasional peternakan burung puyuh tersebut yang dimana ini sebuah tantangan yang akan berdampak biaya operasional. Maka dari itu industri beternak burung puyuh masih menghadapi tantangan yang dimana masih tinggi nya tingkat pemborosan yang diproduksi pada saat operasional (Tanjung Sari et al., 2023). Meskipun industri ini menguntungkan karena biaya pengurusannya yang rendah, perusahaan industri puyuh butuh untuk mempertimbangkan tantangan yang mengancam keberlanjutan perusahaan tersebut dan potensi pertumbuhan yang sehingga diperlukan untuk melakukan penerapan praktik agar lebih efisien.

Efisiensi operasional dan pengurangan pemborosan sangatlah penting dalam industri peternakan untuk meningkatkan produktivitas dan profitabilitas (OECD, 2019). Peternakan puyuh menghadapi berbagai tantangan yaitu manajemen proses operasional yang tidak efisien, pergerakan sumber daya yang

berlebihan, dan kurangnya optimal rantai pasok, yang mengakibatkan pemborosan yang cukup besar. Pemborosan ini mencakup proses yang berlebihan, waktu tunggu, transportasi yang tidak efisien, dan manajemen inventaris yang kurang baik. Hal-hal seperti ini tidak hanya mengakibatkan kenaikan biaya tetapi juga mengganggu produktivitas yang dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan. Maka untuk menangani permasalahan ini, diperlukan adanya strategi yang disesuaikan dengan peternakan puyuh.

Peneliti terdahulu telah menunjukkan penggunaan teknik *Lean* dapat secara signifikan, mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi diberbagai macam industri (Coniam, 1990). Womack dan Jones, (1997), berpendapat bahwa prinsip-prinsip *Lean* dapat membantu untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan nilai dalam proses produksi. Amrussalam et al., (2022), berpendapat bahwa adanya potensi pengaplikasian *Lean* pada bidang agrikultur, walaupun implementasinya terbatas. Tantangan pada pengaplikasian *Lean* pada bidang agrikultur terdapat pada bagaimana cara pengadaptasian *Lean* dengan kondisi operasional yang berbeda dengan manufaktur untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi pemborosan (Ohno, 1988).

Penggunaan prinsip *Lean Manufacturing* dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi pemborosan. *Value Stream Mapping* dapat digunakan untuk identifikasi dan visualisasi pemborosan yang terjadi disepanjang proses produksi (Rawabdeh, 2005). *Theory of Constraints* dapat membantu untuk mengidentifikasi hambatan yang terdapat dalam proses produksi (Goldratt, 1990). *Waste Assessment Model* dapat mengkategorisasikan dan mengkuantifikasikan jenis pemborosan yang berbeda-beda yang dapat menyediakan kerangka yang terstruktur untuk target pemborosan yang perlu dikurangi (Rawabdeh, 2005). *Value Stream Analysis Tools* yang mempunyai beberapa alat yang dapat membantu untuk menunjukkan ketidak efisiensi suatu proses produksi secara spesifik (Hines & Rich, 1997). Dan *Root Cause Analysis* untuk mengidentifikasi akar permasalahan penyebabnya tidak efisiensi suatu proses (Wibowo et al., 2018) yang dapat menggunakan *Theory of Constraints* untuk mencari masalah tersebut (Librelato et al. 2014).

Dengan mengatasi inefisien pada peternakan burung puyuh sangatlah penting untuk memastikan keberlanjutan industri ini. Dengan meningkatnya permintaan produk burung puyuh, peternakan perlu beroperasi secara efisien dan secara keberlanjutan agar tetap profit saat memenuhi permintaan konsumen. Dengan pengaplikasian teknik *Lean Manufacturing*, mereka dapat meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan efisiensi operasional. Temuan pada penelitian ini yang diterapkan pada peternakan burung puyuh CV. Vigaza, diharapkan dapat memberi wawasan yang dapat ditindaklanjuti dan rekomendasi untuk industri peternakan di Indonesia.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah, sesuai dengan latar belakang kajian penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Berapa peningkatan efisiensi yang telah diperoleh setelah memberi penerapan metode *lean*.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian, sesuai dengan latar belakang kajian penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan efisiensi dengan memberi saran penerapan prinsip dan metode *lean*.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian, sesuai dengan latar belakang kajian penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Dengan melakukan penelitian ini di dalam perusahaan CV. Vigaza, peneliti mengharapkan dapat mengurangi pemborosan yang terjadi dalam operasi operasional.
2. Membuat model penelitian *lean* di sektor agriculture yang dapat dijadikan fondasi untuk para peneliti kedepan.



Gambar dan Tabel serta pengolahan data secara detail untuk mendapatkan keluaran.

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

Bab ini berisi hasil pengolahan data pada bab sebelumnya dan pembahasan hasil tersebut untuk menemukan kesimpulan serta saran.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang telah dibahas serta saran dan rekomendasi dari data yang telah dianalisis yang dapat diimplementasikan pada objek penelitian.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Bab ini berisi referensi yang digunakan untuk penelitian ini untuk membantu peneliti memperluas pengetahuan penelitian mereka dengan mengutip kutipan orang lain yang dapat digunakan dalam penelitian ini.

### **LAMPIRAN**

Bab ini berisi lampiran yang digunakan untuk penelitian ini, baik lampiran diagram maupun lampiran Tabel.

## BAB II

### STUDI LITERATUR

#### 2.1 Kajian Induktif

Kajian induktif digunakan sebagai landasan teori penelitian ini dari sudut pandang orang lain. Studi induktif digunakan untuk melihat masalah peneliti lain dan bagaimana mereka menyelesaikannya sendiri. Studi induktif ini mencakup topik penelitian *Lean Manufacturing (LM)*, *Supply Chain Management (SCM)*, *Theory of Constraints (TOC)*, *Value Stream Mapping (VSM)*, *Waste Assessment Model (WAM)*, *Seven Waste (SW)*, *Value Stream Analysis Tools (VALSAT)*, dan *Root Cause Analysis (RCA)*.

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis (Tahun)	Metode	Hasil	Perbedaan Dengan Peneliti
1	<i>The Analysis of Waste Activities in Supramak Bed Production by Using Value Stream Mapping and VALSAT Approaches</i>	Harits et al. (2020)	<i>Value Stream Mapping, Seven Waste, Waste Assessment Model, Value Stream Analysis Tools, Process Activity Mapping</i>	Ditemukan 5 jenis pemborosan yang terjadi yaitu produksi berlebihan, transportasi berlebih, waktu tunggu, persediaan yang tidak perlu, dan Gerakan yang tidak perlu. Waktu tunggu merupakan pemborosan terbesar. Digunakan pemetaan aktivitas untuk mencari nilai tambah yang ditemukan kegiatan tanpa nilai tambah	Perbedaan yang terjadi adalah ruang lingkup penelitian yang dia dilakukan dalam perusahaan manufaktur serta metode untuk menganalisis penggambaran pemborosan hanya PAM, yang digunakan peneliti mencakup hingga SCRM, QFM, dan DAM. Serta melakukan analisis akar permasalahan dengan suatu metode. Dan tidak adanya

				cukup tinggi. Disarankan untuk pengarahannya bagian gudang, pemantauan alur produk, pembuatan SOP, penambahan forklift, dan analisis efektivitas transportasi	penggambaran perbaikan yang dilakukan.
2	Analisis <i>Lean Manufacturing</i> Menggunakan WAM Dan VALSAT Untuk Mengurangi <i>Waste</i> Proses Produksi the Dalam Kemasan 300 Ml Di PT.XYZ	Mu'min & Nurbani (2022)	<i>Value Stream Mapping, Seven Waste, Waste Assessment Model, Value Stream Analysis Tools, Process Activity Mapping, Fishbone Diagram, 5W+1H</i>	Ditemukan 3 jenis pemborosan yang terjadi berupa cacat, Gerakan berlebih, dan waktu tunggu. Penyebab pemborosan karena mesin tidak terawat, penggunaan bahan yang rusak, tata letak yang tidak efisien, dan terjadi kesalahan manusia. Disarankan untuk melakukan pelatihan operator, mengawasi pekerjaan, melakukan perbaikan penyimpanan bahan baku, dan mengkoordinasikan lebih baik dengan pemasok.	Perbedaan yang terjadi adalah lingkup penelitian yang dilakukan adalah perusahaan manufaktur. Dalam metode yang digunakan untuk mencari akar permasalahan digunakan <i>fishbone</i> dan <i>5W+1H</i> sedang peneliti menggunakan <i>theory of constraints</i> .

3	<p>Analisis Efisiensi Kinerja Proses Dengan <i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i> Pada Proses Produksi Bahan Baku Pipa Baja PT Raja Besi Semarang</p>	<p>Pertiwi &amp; Purwanggo no (2019)</p>	<p><i>Value Stream Mapping, Value Stream Analysis Tools, Seven Waste, Process Activity Mapping, Fishbone Diagram, 5W+1H</i></p>	<p>Ditemukan dalam aktivitas penucian, pemotongan, pemanasan, dan pelapisan seng terdapat 2 jenis pemborosan yang terjadi yaitu waktu tunggu, dan transportasi material. Penyebabnya adalah ketidaksiapan pekerja dalam menggunakan alat, alat bantu sangat terbatas, dan jadwal produksi tidak teratur. Disarankan untuk melakukan penyesuaian jadwal produksi, membuat transportasi menjadi otomatis, dan membuat jalur transportasi khusus.</p>	<p>Perbedaan yang terjadi adalah ruang lingkup penelitian yang dilakukan adalah perusahaan manufaktur. Dalam metode yang digunakan untuk mencari penyebab pemborosan tidak digunakan <i>waste assessment model</i>. Metode untuk menganalisis penggambaran pemborosan hanya PAM, yang digunakan peneliti mencakup hingga SCRM, QFM, dan DAM. Untuk mencari akar permasalahan digunakan digunakan <i>fishbone</i> dan <i>5W+1H</i> sedang peneliti menggunakan <i>theory of constraints</i>.</p>
4	<p>Pendekatan <i>Lean Manufacturing</i> Sebagai Ulasan Untuk Meminimalkan <i>Waste</i> Pada Proses</p>	<p>Rido et al. (2020)</p>	<p><i>Value Stream Mapping, Seven Waste, Value Stream Analysis</i></p>	<p>Ditemukan 5 jenis pemborosan yang terjadi dalam produksi kayu decking berupa produk cacat, persediaan yang berlebih, waktu</p>	<p>Perbedaan penelitian yang terjadi adalah ruang lingkup penelitian berupa manufaktur. Dalam segi metode Peneliti menggunakan <i>waste assessment model</i></p>

	Produksi Kayu Decking		<i>Tools, Process Activity Mapping, Quality Filter Mapping, Fishbone Diagram, Supply Chain Response Matrix</i>	tunggu, transportasi berlebihan, dan gerakan yang tidak diperlukan, Penyebab masalah berupa pengiriman bahan terlalu lama, proses <i>rework</i> tidak jelas, jarak antar mesin terlalu jauh, dan mesin kadang bermasalah. Disarankan untuk melakukan perawatan mesin yang rutin, melakukan pelatihan dan pemantauan untuk operator, melakukan penerapan <i>kaizen</i> , dan melakukan penataan ulang layout.	untuk mencari pemborosan yang terjadi lalu digunakan <i>value stream analysis tools</i> . Dalam alat pemetaan peneliti menggunakan tambahan DAM. Dan dalam mencari akar permasalahan jurnal menggunakan <i>fishbone diagram</i> peneliti menggunakan <i>theory of constraints</i>
5	Peningkatan Efisiensi Proses Produksi Benang Dengan Pendekatan <i>Lean Manufacturing</i> Menggunakan Metode	Restuningti as et al. (2020)	<i>Value Stream Mapping, Waste Assessment Model, Seven Waste, Value Stream Analysis Tools,</i>	Ditemukan pada produksi benang P100 pemborosan yang terjadi ada 3 jenis berupa produksi yang berlebihan, persediaan bahan yang berlebih, dan Gerakan yang tidak perlu. Dilakukan perbaikan dengan	Perbedaan yang terjadi adalah ruang lingkup penelitian yang dilakukan adalah perusahaan manufaktur. Metode untuk menganalisis pengGambaran pemborosan peneliti mencakup hingga DAM. Peneliti melakukan

	WAM dan VALSAT di PT. XYZ		<i>Process Activity Mapping, Supply Chain Response Matrix</i>	penambahan alat bantu dan operator, melakukan <i>forecasting</i> permintaan untuk menghindari produksi berlebihan, dan penataan ulang tata letak. Setelah dilakukan perbaikan didapatkan peningkatan efisien proses produksi sebesar 7%.	pencarian akar permasalahan menggunakan <i>theory of constraints</i> .
6	<i>Waste Assessment Model (WAM)l How Does the Company Assess the Waste?</i>	Irawan & Fitirani (2024)	<i>Waste Assessment Model, Seven Waste</i>	Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi metode <i>waste assessment model</i> pada perusahaan dan ditemukan dapat digunakan dengan efektif untuk mengidentifikasi jenis, jumlah, dan sumber suatu <i>waste</i> yang tidak dapat terlihat secara konvensional.	Perbedaan penelitian yang dilakukan adalah peneliti ingin menggunakan <i>waste assessment model</i> untuk mengidentifikasi pemborosan dan dilanjutkan dengan menggunakan <i>value stream analysis tools</i> untuk mengGambarkan pemborosan yang terjadi baru dilanjutkan menggunakan <i>theory of constraint</i> untuk menemukan akar permasalahannya

7	<p>Penggunaan Metode VALSAT dan WAM untuk Mereduksi Limbah Pada Pabrik Timah di Pasuruan</p>	<p>Rahayu et al. (2024)</p>	<p><i>Value Stream Mapping, Waste Assessment Model, Seven Waste, Value Stream Analysis Tools, Process Activity Mapping, Supply Chain Response Matrix</i></p>	<p>Ditemukan pada produksi timah pemborosan yang terjadi ada 7 jenis tetapi yang dominan hanya 3 jenis yaitu produk cacat, produksi berlebihan, dan gudang. Penyebabnya adalah keterlabatan dikarenakan proses yang masih dilakukan manual. Disarankan untuk menggunakan mesin filter press untuk proses pengeringan, menambahkan operator, dan penempatan hasil produk langsung ke wadah proses selanjutnya.</p>	<p>Perbedaan yang terjadi adalah ruang lingkup penelitian yang dia dilakukan dalam perusahaan manufaktur serta metode untuk menganalisis pengGambaran pemborosan hanya PAM, dan SCRMM yang digunakan peneliti mencakup hingga QFM, dan DAM. Serta melakukan analisis akar permasalahan dengan suatu metode. Peneliti melanjutkan mencari akar permasalahan menggunakan <i>theory of constraints</i>.</p>
8	<p>Identifikasi Pemborosan Dalam Proses Produksi Pakan Ternak Ayam di PT. XYZ dengan Menggunakan Metode <i>Value Stream Analysis</i></p>	<p>Maulana &amp; Misbah (2024)</p>	<p><i>Big Picture Mapping, Seven Waste, Value Stream Analysis Tools, Process Activity Mapping</i></p>	<p>Ditemukan pemborosan yang terjadi dalam produksi pakan ayam yaitu pemborosan gudang. Penyebab utamanya adalah penambahan persediaan yang berlebihan.</p>	<p>Perbedaan penelitian yang terjadi adalah ruang lingkup penelitian berupa manufaktur. Dalam segi metode Peneliti menggunakan <i>waste assessment model</i> untuk mencari pemborosan yang terjadi lalu</p>

	<i>Tools</i> (VALSAT)			Disarankan untuk melakukan optimasi manajemen persediaan menggunakan metode <i>Just-In-Time</i> , melakukan pelatihan karyawan, peningkatan proses produksi menggunakan otomatisasi, dan evaluasi berkala.	digunakan <i>current state mapping</i> untuk mengGambarkan keseluruhan proses produk. Dilanjut dengan <i>value stream analysis tools</i> . Dalam alat pemetaan peneliti menggunakan tambahan SCRM, QFM, dan DAM. Dan peneliti melanjutkan mencari akar permasalahan menggunakan <i>theory of constraints</i>
9	Aplikasi Pemetaan Aliran Nilai Di Industri Kemasan Semen	Vanany (2005)	<i>Value Stream Mapping, Value Stream Analysis Tools, Process Activity Mapping, Quality Filter Mapping, Supply Chain Response Matrix</i>	Ditemukan dengan mengidentifikasi pemetaan aliran nilai pada proses pembelian, produksi, dan distribusi terjadi permasalahan dalam kualitas produk, produktivitas, dan efisiensi biaya. Penyebabnya yang ditemukan dikarenakan kinerja perusahaan. Disarankan untuk mengGambarkan keseluruhan proses bisnis seperti	Perbedaan penelitian yang terjadi adalah ruang lingkup penelitian berupa manufaktur. Dalam segi metode Peneliti menggunakan <i>waste assessment model</i> untuk mencari pemborosan yang terjadi lalu digunakan <i>value stream analysis tools</i> . Dalam alat pemetaan peneliti menggunakan tambahan DAM. Dan peneliti melanjutkan hingga mencari akar

				menggunakan IDEF0. VALSAT ditemukan sangat membantu memilih alat pemetaan sesuai prioritas perusahaan. Serta diprioritaskan untuk melakukan <i>brainstorming</i> dan analisis data.	permasalahan menggunakan <i>theory of constraints</i> .
10	<i>A Process Improvement Approach Based on the Value Stream Mapping and the Theory of Constraints Thinking Process</i>	Librelato et al. (2014)	<i>Value Stream Mapping, Theory of Constraints</i>	Dilakukan analisis proses produksi disebuah perusahaan yang tidak andal dan lambat. Ditemukan bahwanya penggabungan VSM digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan dan TOC untuk menemukan akar permasalahan dapat mengurangi <i>lead time</i> , mengurangi stok, dan meningkatkan keandalan proses perusahaan.	Perbedaan penelitian yang dilakukan adalah peneliti ingin menggunakan <i>waste assessment model</i> untuk mengidentifikasi pemborosan, dilanjut dengan menggunakan <i>value stream analysis tools</i> untuk mengGambarkan pemborosan yang terjadi baru dilanjutkan menggunakan <i>theory of constraint</i> untuk menemukan akar permasalahannya

## 2.2 Kajian Deduktif

Kajian deduktif digunakan sebagai landasan teori penelitian ini dari sudut pandang teori yang telah dikembangkan. Studi deduktif digunakan untuk lebih memahami

diri mengenai teori yang akan digunakan di penelitian ini. Studi deduktif ini mencakup topik teori mengenai model kematangan *lean* beserta metodologi *lean*.

### **2.2.1 *Lean Manufacturing***

*Lean manufacturing* adalah konsep pendekatan dengan tujuan untuk mengurangi pemborosan atau *waste*, waktu respons pemasok, serta meningkatkan efisiensi. Ini mirip dengan konsep *just-in-time* yang berfokus pada mencocokkan barang sesuai permintaan. Prinsip pada *lean manufacturing* melibatkan mempersingkat waktu siklus, mengurangi tugas yang tidak memberikan nilai tambah, dan mempersingkat aliran rantai pasok (Bakar et al., 2022). Konsep ini pertama kali ditemukan oleh metode “*The Toyota Way*” yang menekankan manajemen persediaan *just-in-time* dan kontrol kualitas otomatis (Taiichi, 1988).

Ada lima konsep dasar pada pendekatan *Lean* yang didefinisikan oleh John Krafcik pada tahun 1988, yaitu menentukan nilai per produk, menetapkan nilai aliran, mempertahankan aliran nilai tanpa interupsi, memungkinkan konsumen mengambil nilai dari produsen, dan mengejar kesempurnaan (Womack & Jones, 2003). Pendekatan *Lean* yang digunakan oleh bisnis bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya persediaan, dan meningkatkan produksi dan keuntungan. Namun pada realitanya, untuk berhasil diperlukan dilakukan peramalan permintaan yang tepat dan mengurangi stress pada kondisi kerja karyawan. Bisnis yang sukses sangat bergantung pada pengendalian keluaran konsisten, prosedur berkualitas tinggi, dan sumber daya yang dapat diandalkan.

Menurut Gaspersz (2007), dalam *lean manufacturing*, terdapat 5 tahap yang dilakukan, tahapan tersebut yaitu:

1. Melakukan identifikasi nilai produk yang didasari oleh keinginan pelanggan, dimana keinginan pelanggan mencakupi produk yang berkualitas, dengan harga yang kompetitif, dan dapat menerimanya dengan waktu yang tepat.
2. Melakukan identifikasi proses pemetaan (*value stream mapping*) untuk setiap produk.
3. Melakukan penghilangan pemborosan yang tidak memberi nilai tambah (*non-value added*) dalam seluruh aktivitas di sepanjang aliran proses.

4. Melakukan pengorganisasian informasi, material, dan produk agar mengalir pada rantai pasok secara lancar dan efisien.
5. Selalu mencari berbagai metode untuk proses yang lebih unggul dan selalu meningkat.

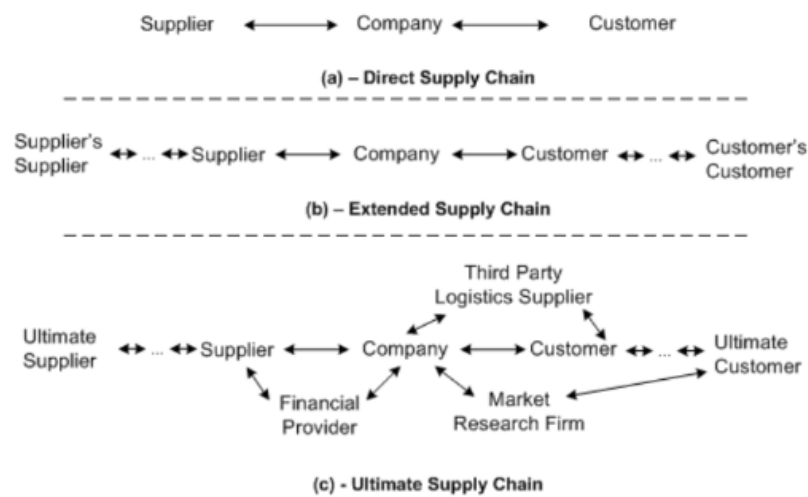
Pada proses pendekatan *lean*, ada 3 jenis aktivitas yang digunakan untuk mengidentifikasi mana aktivitas yang memberi nilai dan mana yang tidak memberi. Menurut Monden, 1994, tiga jenis aktivitas tersebut yaitu:

1. *Non-Value Added* (NVA): aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah yang harus segera dihilangkan. Aktivitas ini bisa juga disebut sebagai pemborosan atau *waste*.
2. *Necessary Non-Value Added* (NNVA): aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tetapi diperlukan dalam proses.
3. *Value Added* (VA): aktivitas yang memberikan nilai tambah terhadap pelanggan.

### **2.2.2 Supply Chain Management (SCM)**

Proses koordinasi aliran produk dan jasa dikenal juga dengan *Supply Chain Management* (SCM) (Harland, 1996), adalah proses aliran produk awal hingga akhir yang melibatkan transportasi, penyimpanan, pengerjaan, penyelesaian, dan pemenuhan bahan mentah hingga menjadi barang jadi. Ini adalah jaringan yang mengintegrasikan penyediaan produk atau jasa yang dibutuhkan oleh pelanggan akhir dalam rantai pasok (Slack, n.d.). *Supply Chain Management* (APICS, 2016) digambarkan sebagai proses yang melibatkan desain, perencanaan, pelaksanaan, pengelolaan, dan pemantauan operasi rantai pasok untuk mencapai efisiensi, membangun infrastruktur yang kompetitif, meningkatkan logistik, dan mengukur kinerja. Berbagai ilmu disiplin seperti rekayasa industri, rekayasa sistem, manajemen operasi, logistik, pengadaan, teknologi informasi, dan pemasaran telah menjadi bagian integral dari praktik manajemen rantai pasok (Kozlenkova et al., 2015). Pendekatan yang terintegrasi dan multidisiplin menjadi fokus, dengan tujuan mengatur aliran bahan rantai pasok dari awal hingga akhir sambil mengurangi biaya (Sanders & Wagner, 2011).

Manajemen rantai pasok juga berfungsi untuk mengontrol aliran bahan baku ke dalam organisasi, mengubah sumber daya alam menjadi produk jadi, mengelola transportasi, dan mengirimkannya ke pelanggan akhir. Peran ini memengaruhi bahaimana organisasi dapat memenuhi permintaan klien sambil membatasi kendali atas operasi logistic. Selain itu, manajemen rantai pasok bertujuan untuk meningkatkan atau memperkuat hubungan antara mitra dalam rantai pasok untuk meningkatkan visibilitas dan mobilitas inventaris (Hemold, 2016).



Gambar 2.1. Santiteerakul et al. (2015), *Ultimate Supply Chain*

Pentingnya manajemen rantai pasok dalam suatu organisasi berasal dari kenyataan bahwa keberhasilannya sangat bergantung pada rantai pasok yang efisien. Ini diperlukan untuk bersaing dalam pasar global yang semakin kompleks (Baziotopoulos, 2004). Globalisasi bisnis telah memperkuat pertumbuhan jaringan rantai pasok, dan perusahaan multinasional serta yang lainnya telah berhasil dengan menerapkan konsep *lean manufacturing* dan *agile manufacturing* (MacDuffie & Helper, 1997). Teknologi juga memiliki peran penting dalam hal ini, terutama dalam penurunan biaya komunikasi, yang telah mengubah cara berkoordinasi untuk para individu di dalam jaringan rantai pasok.

### **2.2.3 Theory of Constraints (TOC)**

*Theory of Constraints* dikembangkan oleh Goldratt, merupakan sebuah filosofi manajemen yang berfokus pada identifikasi dan penganan faktor pembatas yang signifikan yang dapat menghambat pada kinerja organisasi. TOC didasarkan pada ide bahwa setiap sistem mempunyai setidaknya satu kendala dalam membatasi kinerja. Dalam proses TOC, digunakan untuk mengidentifikasi kendalanya untuk mencapai hasil yang maksimal, menggabungkan semua process pada kendala, meningkatkan kendalanya, dan mengulangi proses ini jika diperlukan (Goldratt, 1990). Pada manajemen rantai pasokan, TOC dapat digunakan untuk berperan penting dalam merampingkan operasi, mengurangi kemacetan dalam operasi, dan meningkatkan efisiensi operasi (Cox & Schleier, 2010).

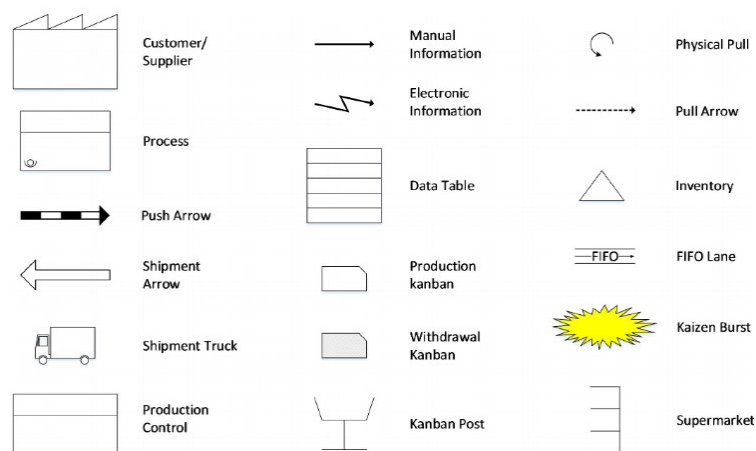
TOC beroperasi dengan asumsi bahwa kendala merupakan titik rantai yang terlemah pada rantai pasok yang Dimana dengan memperkuat kelemahan ini, akan meningkatkan seluruh kinerja rantai pasok. Dalam rantai pasokan titik terlemah ini merupakan kendala yang dapat berbentuk seperti kapasitas produksi yang terbatas, bahan baku yang tidak cukup, atau dapat disebabkan oleh tantangan di logistik. Gupta dan Boyd (2008) mengidentifikasi bahwa kendala dalam rantai pasokan sebuah perusahaan manufaktur merupakan kapasistas yang terbatas untuk produksi komponen utama mereka. Setelah diidentifikasi kendala tersebut, dilakukan pemastian bahwa sumber daya yang terbatas tersebut digunakan seefisien mungkin dan dilakukan sistem penjadwalan yang memprioritaskan produksi yang dimana produk tersebut mempunyai permintaan tinggi agar memaksimalkan penggunaan kapasitas terbatas untuk sebuah produk (Gupta & Boyd, 2008). Kendala yang tetap menjadi suatu hambatan pada proses produksi walaupun sudah dilakukan optimisasi, harus dilakukan penambahan kapasistas dan sumber daya. Berinvestasi pada mesin tambahan merupakan salah satu cara untuk mengurangi kendala yang dimana dapat mendapatkan peningkatan yang signifikan dalam hasil dan efisiensi seluruh rantai pasokan (Atwater, 2005). Setelah mengatasi suatu kendala, faktor pembatas sebuah kendala selanjutnya harus dilakukan identifikasi dan prosesnya diulang. Pendekatan yang berulang ulang ini dilakukan untuk memastikan optimalisasi dan peningkatan rantai pasokan yang berkelanjutan (Goldratt, 1990).

#### 2.2.4 Value Stream Mapping (VSM)

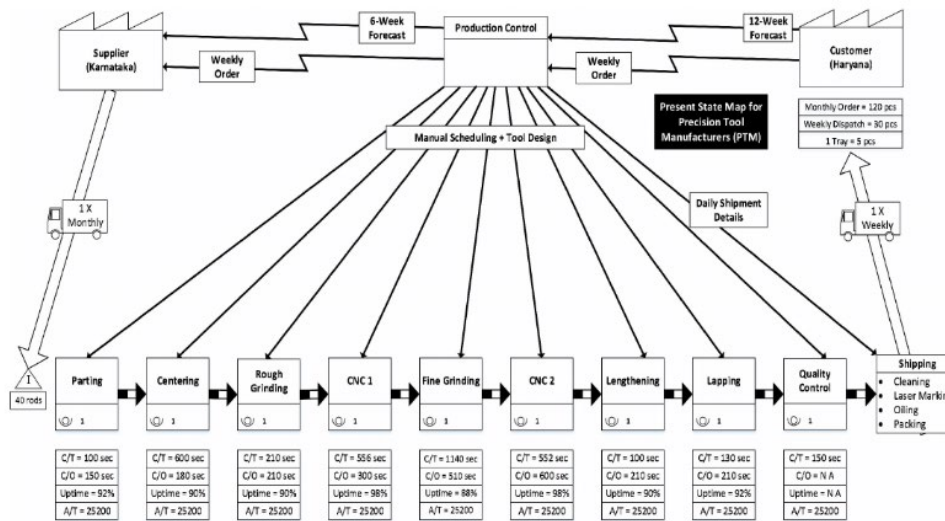
*Value Stream Mapping* atau pemetaan aliran nilai dikenal juga dengan pemetaan aliran material dan informasi (Manos & Tony, 2006), adalah strategi manajemen yang digunakan untuk mengevaluasi keadaan saat ini dan merencanakan keadaan masa depan dari awal hingga akhir dalam perjalanan produk atau jasa hingga pengiriman kepada pelanggan (Project Management Institute, 2021). Alat yang berupa visual ini membantu mengGambarkan bagaimana material dan informasi mengalir melalui proses dengan menunjukkan informasi penting dan mnegukur waktu dan volume pada setiap tahap (Rother et al, 1999).

Peta aliran nilai berfokus pada proses bisnis utama yang memberikan nilai tambah kepada produk atau jasa, sementara diagram rantai nilai mencakup seluruh tindakan yang dilakukan oleh perusahaan (Rother et al,1999). Dengan menggunakan beberapa jenis diagram, akan membantu mengGambarkan proses bisnis.

Tujuan dari pemetaan liran nilai adalah untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan atau *waste* dalam rantai pasok (Project Management Institute, 2021), sehingga akan meningkatkan efisiensi dan produktivitas dengan menciptakan proses yang lebih efisien. Selain itu, pemetaan aliran nilai juga membantu dalam mendeteksi masalah pemborosan yang terjadi dan masalah kualitas yang dapat diperbaiki pada proses tersebut.



Gambar 2.2. Batra et al. (2016) Logo *Value Stream Mapping*



Gambar 2.3. Batra et al. (2016), *Current State Mapping*

Pada pemetaan aliran nilai, terdapat dua pemetaan yang digunakan untuk menggambarkan aliran rantai pasok yaitu *current state map* dan *future state map* (Fariz et al, 2014). Diagram *current state map* digambarkan untuk pemetaan kondisi bisnis proses saat ini atau actual, dimana informasi yang terdapat di aliran proses dicantumkan pada diagram agar dapat digunakan untuk melakukan identifikasi pemborosan dan sumbernya. Diagram *future state map* digambarkan untuk pemetaan kondisi perusahaan di masa mendatang yang digunakan untuk usulan rancangan perbaikan (Fariz et al, 2014).

### 2.2.9 Waste Assessment Model (WAM)

Menurut Rawabdeh, 2005, *waste assessment model* adalah suatu model yang digunakan untuk menyederhanakan pencarian suatu masalah pemborosan atau *waste* yang digunakan untuk mengeliminasi pemborosan tersebut. Model ini cukup komprehensif dalam menganalisa pemborosan yang dapat digunakan untuk menentukan strategi dalam menghilangkan pemborosan tanpa memberikan pengaruh negative pada pemborosan lainnya. Pada model *waste assessment model* terdapat dua alat yang dapat digunakan untuk membantu mengidentifikasi dan analisis pemborosan yaitu *Waste Relationship Matrix* (WRM) dan *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ).

Menghitung hubungan atau *waste relationship*, dapat menggunakan kuesioner yang mempunyai suatu kriteria pengukuran yang dikembangkan oleh Rawabdeh (2005). Untuk menghitung hubungan antar kuesioner, pengisian kuesioner diisi dengan berdiskusi dengan pihak perusahaan dan melakukan penyebaran kuesioner.

Tabel 2.2. Rawabdeh (2005). Kuesioner Hubungan Antar *Waste*

Question	Weight
(1) Does <i>i</i> produce <i>j</i> ?	
Always	4
Sometimes	2
Rarely	0
(2) What is the type of the relationship between <i>i</i> and <i>j</i> ?	
As <i>i</i> increases <i>j</i> increases	2
As <i>i</i> increases <i>j</i> reaches a constant level	1
Random depends on conditions.	0
(3) The effect of <i>j</i> due to <i>i</i> :	
Appears directly and clearly	4
Needs time to appear	2
Not often appears.	0
(4) Eliminating the effect of <i>i</i> on <i>j</i> is achieved by:	
Engineering Methods	2
Simple and direct	1
Instructional solution	0
(5) The effect of <i>j</i> due to <i>i</i> , mainly influences:	
Quality of products	1
Productivity of resources	1
Lead time	1
Quality and productivity	2
Productivity and lead time	2
Quality and lead time	2
Quality, productivity and lead time	4
(6) In which degree does the effect of <i>i</i> on <i>j</i> increase manufacturing lead time?	
High degree	4
Medium degree	2
Low degree	0

**Note:** *i* stands for any type of waste which has an effect on the other type of waste *j*

Tabel 2.3. Rawabdeh (2005). Nilai Koversi Hubungan Antar *Waste*

Range	Type of relationship	Symbol
17 to 20	Absolutely necessary	A
13 to 16	Especially important	E
9 to 12	Important	I
5 to 8	Ordinary closeness	O
1 to 4	Unimportant	U

*Waste relationship matrix* adalah suatu alat yang digunakan untuk menganalisa kriteria. Pada tiap baris dalam matrix menunjukkan suatu hubungan yang lebih spesifiknya hubungan antara *waste* dalam *seven waste* tersebut. Pada tiap kolom matrix menunjukkan tipe pemborosan yang akan mempengaruhi waste lainnya.

Tabel 2.4. Rawabdeh (2005), Contoh *Waste Relationship Matrix*

F/T	O	I	D	M	T	P	W
O	A	A	O	O	I	X	E
I	I	A	I	I	I	X	X
D	I	I	A	I	E	X	I
M	X	O	E	A	X	I	A
T	U	O	I	U	A	X	I
P	I	U	I	I	X	A	I
W	O	A	O	X	X	X	A

Tabel 2.5. Rawabdeh (2005), Contoh *Waste Relationship Value*

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Score	%
O	10	10	4	4	6	0	8	42	16.8
I	6	10	6	6	6	0	0	34	13.6
D	6	6	10	6	8	0	6	42	16.8
M	0	4	8	10	0	6	10	38	15.2
T	2	4	6	2	10	0	6	30	12
P	6	2	6	6	0	10	6	36	14.4
W	4	10	4	0	0	0	10	28	11.2
Score	34	46	44	34	30	16	46	<b>250</b>	<b>100</b>
%	13.6	18.4	17.6	13.6	12	6.4	18.4	<b>100</b>	

Based on A: 10, E: 8, I: 6, O: 4, U: 2, and X: 0

Pada control matrix *waste* (Rawabdeh, 2005), pada diagonal matrix terisi nilai A yang dikarenakan jenis pemborosan tersebut mempunyai hubungan dengan dirinya. Simbol matrix digunakan yang nantinya dapat dikonversi menjadi angka.

Simbol tersebut berupa A yang bernilai 10, E yang bernilai 8, I yang bernilai 6, O yang bernilai 4, U yang bernilai 2, dan X yang bernilai 0. Setelah melakukan perhitungan, dilakukan *waste matrix value* yang nilainya akan dijumlah dan nantinya diketahui pengaruh antar *waste* menggunakan satuan persen (%).

Selanjutnya dilakukan *waste assessment questionnaire* untuk menitikkan pemborosan yang terjadi pada alur produksi (Rawabdeh, 2005). Kuisisioner akan terdiri dari beberapa pertanyaan yang mempunyai tujuan untuk mengidentifikasi pemborosan. Kategori kuisisioner akan terbagi menjadi 4 yaitu *man*, *machine*, *material*, dan *method*. Pertanyaan tersebut akan melibatkan pertanyaan apakah “*From*” mempengaruhi “*To*” pada semua *seven waste* dan selanjutnya akan diberi bobot antar 1, 0,5, atau 0 (Rawabdeh, 2005).

Tabel 2.6. Rawabdeh (2005), Contoh Bobot Awal Perhitungan *Waste Relationship Matrix*

Ques. type	Question #	O	I	D	M	T	P	W
<i>Man</i>								
To motion	1	4	6	6	10	2	6	0
From motion	2	0	4	8	10	0	6	10
From defects	3	6	6	10	6	8	0	6
From motion	4	0	4	8	10	0	6	10

Selanjutnya hasil kuisisioner tersebut akan dihitung untuk dapat diberikan peringkat masing masing. Berikut adalah Langkah untuk menghitung skor *waste* (Rawabdeh, 2005).

1. Melakukan perhitungan jumlah kuisisioner yang tergolong dalam pertanyaan “*from*” dan “*to*” untuk masing-masing *waste*
2. Memberi bobot untuk tiap pertanyaan berdasarkan *waste relationship matrix* untuk dapat dirubah kedalam *waste matrix value*
3. Tiap bobot akan di bagi dalam satu baris dengan jumlah pertanyaan yang dikelompokkan (Ni)
4. Melakukan perhitungan jumlah skor untuk setiap *waste*, dan frekuensi terjadinya (Fj) pada tiap kolom.

$$S_j = \sum_{k=1}^k \frac{W_{j,k}}{N_i} \text{ untuk semua jenis waste } j$$

5. Memasukkan nilai (1, 0.5, atau 0) pada bobot nilai Tabel berdasarkan jawaban yang diberikan oleh yang diwawancara dengan pertanyaan Tabel dibawah.

Tabel 2.7. Rawabdeh (2005). Kuesioner Penilaian Lingkungan Pekerjaan

#	Question	Type
<i>Category (1): Man</i>		
1.	Does the management transfer operators to various jobs and machines so that operations can be performed by all individuals?	To motion
2.	Do supervisors provide the amount and quality of supervision needed?	From motion
3.	Are hourly workers adequately supervised on evening shifts?	From defects
4.	Are positive steps taken to raise hourly workers' morale and work interest?	From motion
<i>Category (2): Material</i>		
8.	Is vendor lead time available to production schedulers?	To waiting
9.	Are schedules checked for material availability before release to production?	From waiting
10.	Are parts received in unitized loads?	From transportation
11.	Does production planning give warehouse personnel sufficient advance notice of items and stock activity?	From inventory
12.	Are warehouse personnel notified in advance of planned inventory changes?	From inventory
13.	Is there any excessive accumulation of materials awaiting repair, rework, or return to vendors?	From defects
14.	Do materials appear to be standing around piled up unnecessarily on the receiving platform?	From inventory
15.	Do production workers stand around waiting for materials to arrive?	From waiting
16.	Are materials moved more often than necessary?	To defects
17.	Are delicate parts frequently damaged in transportation activities?	From defects
<i>Category (3): Machine</i>		
32.	Are tests on the efficiency of the machines, standard to manufacturer's specifications, periodically conducted?	From process
33.	Is the workload for each machine predictable in sufficient detail?	To waiting
34.	Once a machine has been installed, is there follow-up to see if it performs according to specifications?	From process
35.	Is material-handling equipment capacity adequate to lift the heaviest jobs?	From transportation
<i>Category (4): Method</i>		
44.	Is warehouse space availability known in order to avoid blockage of warehouse aisles?	To transportation
45.	Is there a satisfactory drawing-numbering system that permits easy reference, storage and retrieval?	From motion
46.	Is storage space used effectively for storage with the aid of racks and forklift trucks?	From waiting
63.	Do most of products flow in one direction?	From motion
64.	Is there a group or committee, concerned with design, component, construction, drafting, and other forms of standardization?	From motion
65.	Do work standards have specific and known objectives, such as component cost reduction, work simplifications, and inventory control?	From motion
66.	Can work imbalances be forecast in time to adjust them?	From overproduction
67.	Are work procedures screening out redundant or unnecessary work?	From process
68.	Are the results of quality control, product testing, and evaluation passed on to engineering?	From defects

6. Melakukan perhitungan nilai bobot pada kolom *waste* dan frekuensi ( $f_j$ ) untuk nilai bobot pada kolom *waste*

$$S_j = \sum_{k=1}^k X_k * \frac{W_{j,k}}{N_i} \text{ untuk semua jenis waste } j$$

7. Melakukan perhitungan indicator awal untuk tiap *waste* ( $Y_j$ )
8. Menghitung nilai akhir *waste* factor ( $Y_j \text{ final}$ ) dengan memasukkan factor probabilitas antar *waste* ( $P_j$ ) agar mendapatkan peringkat masing-masing *waste*

$$Y_j \text{ final} = Y_j * P_j = \frac{S_j}{\bar{S}_j} * \frac{f_j}{\bar{F}_j} \text{ untuk semua jenis waste } j.$$

#### 2.2.10 *Seven Waste*

Menurut Domingo, 2015, tujuan utama sistem *lean* adalah untuk menghilangkan pemborosan. Pada dasarnya, *lean* berperan untuk melawan pemborosan dalam bentuk apa pun. Segala sesuatu yang tidak memberikan nilai tambah dianggap sebagai pemborosan atau *waste*. Pemborosan disini adalah segala sesuatu yang tidak ingin mereka bayar.

Terdapat dua jenis pemborosan menurut Domingo, 2009, yaitu pemborosan yang terlihat dan pemborosan yang tersembunyi. Sangat penting untuk melakukan identifikasi dan menghilangkan pemborosan yang tersembunyi karena biasanya pemborosan tersebut lebih besar dibandingkan pemborosan yang terlihat. Pemborosan dapat berupa pengeluaran, pemasukan, atau pemrosesan yang asing. Hal ini dapat berupa bahan, stok, peralatan, fasilitas, jam kerja, utilitas, kertas, pengeluaran, pergerakan, dan operasi *non-value added* lainnya.

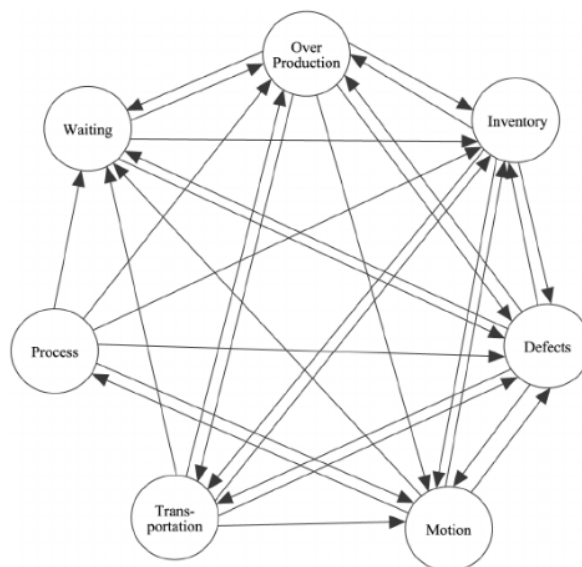
Menurut Domingo, 2015, tahap untuk secara efektif menghilangkan pemborosan yaitu:

1. Jadikan pemborosan terlihat.
2. Sadar akan pemborosan.
3. Bertanggung jawab atas pemborsan.
4. Ukur pemborosannya.

5. Menghilangkan atau mengurangi pemborosan.

Menurut Pereira, 2009, satu hal yang pasti yaitu pemborosan berada di mana-mana, di tempat kerja, di rumah, dan di antara keduanya. Pemborosan, atau *muda* dalam bahasa Jepang, mengacu pada aktivitas apa pun yang tidak menambah nilai pada produk atau jasa yang dibuat atau diberikan.

Premis dasar *lean*, adalah strategi keunggulan operasional yang dikembangkan selama bertahun-tahun dan digunakan secara luas di industri saat ini, adalah pencarian yang ketat dan penghilangan pemborosan dalam cara kerja dilakukan. Transportasi, inventaris, pergerakan, menunggu, produksi berlebih, pemrosesan berlebih, dan cacat adalah tujuh pemborosan yang sering diketahui yang diperbaiki dengan *Lean*.



Gambar 2.4. Rawabdeh (2005), *Seven Waste Direct Relationship*

Menurut Pereira, 2009, ada 7 pemborosan yang terjadi pada manufaktur yaitu sebagai berikut:

1. *Transportation*

Pemborosan transportasi terjadi setiap kali melakukan perpindahan bahan atau material ke satu titik ke titik lain yang tidak diperlukan. Ini akan menambah kemungkinan kerusakan yang memerlukan pergerakan tambahan dan manambah waktu tunggu.

2. *Inventory*

Pemborosan inventaris terjadi saat penggunaan inventaris yang berlebihan, memenuhi tempat inventaris yang nantinya memerlukan pengurusan tambahan.

3. *Motion*

Pemborosan gerakan adalah setiap perpindahan orang yang tidak memberikan nilai tambah pada produk atau layanan. Ini adalah pembunuh produktivitas terbesar. Pemborosan gerak terjadi setiap kali pekerja perakitan terpaksa berjalan menjauh dari area kerja mereka atau harus menjangkau dan meregangkan alat.

4. *Waiting*

Pemborosan menunggu adalah pemborosan saat pekerja tidak melakukan pekerjaan karena alasan tertentu. Menunggu bisa dalam waktu pendek atau Panjang. Penyebab ini terjadi bisa seperti saat menunggu bahan baku datang atau karena kegagalan mesin yang tidak bisa digunakan.

5. *Overproduction*

Pemborosan produksi terjadi ketika sebuah perusahaan memproduksi lebih dari yang dibutuhkan pelanggannya. Produksi berlebihan juga terlihat dalam pengaturan non-manufaktur, seperti restoran membuang makanan berlebih, yang dapat berdampak negatif pada keuntungan. Pemborosan produksi berlebih menimbulkan pemborosan lainnya. Kelebihan barang yang diproduksi oleh kelebihan produksi harus dipindahkan dan disimpan, yang mengalihkan perhatian orang dari pekerjaan mereka. Produksi berlebihan bahkan menyebabkan menunggu karena sering menunda produksi barang yang benar-benar diinginkan pelanggan.

6. *Process*

Pemborosan proses terjadi saat melakukan pemrosesan berlebihan, melakukan lebih dari permintaan pelanggan mungkin merupakan pemborosan yang paling sulit untuk diidentifikasi dan dipahami. Dalam hal ini, sebuah perusahaan membuang-buang waktu dan uang dengan melakukan pemrosesan berlebihan.

7. *Defects*

Kecacatan adalah pekerjaan apa pun yang tidak memenuhi standar yang diminta pelanggan. Cacat terjadi di manufaktur ketika suatu produk memiliki cacat, seperti ketika gadget elektronik tidak mau hidup karena korsleting pada papan sirkuit.

### **2.2.11 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)**

*Value stream analysis tools* adalah sebuah alat yang dikembangkan oleh Hines & Rich pada tahun 1997 dengan fungsi untuk mempermudah memahami aliran nilai pada rantai pasok dan memudahkan untuk melakukan perbaikan yang mempunyai hubungan dengan pemborosan atau *waste* yang terjadi di aliran nilai.

Dalam *value stream analysis tools* terdapat tujuh alat *mapping tools* yang dapat digunakan untuk menemukan pemborosan atau *waste*. Dari tujuh alat ini mempunyai bobot sendiri yang dimulai dari *low*, *medium*, hingga *high* dengan ketentuan peringkatnya sendiri. Tujuh *mapping tools* yang dicetuskan oleh Hines & Rich pada tahun 1997, adalah sebagai berikut:

1. *Process Activity Mapping* (PAM)

Merupakan alat yang digunakan untuk memvisualisasikan dan menganalisis urutan aktivitas dalam proses atau aliran nilai. Alat ini membantu untuk mengidentifikasi inefisiensi untuk perbaikan. Proses ini melibatkan penggambaran peta visual dari proses, yang biasanya mencakup aktivitas, aliran material, aliran informasi, dan waktu siklus.

2. *Supply Chain Response Matrix* (SCRM)

Merupakan alat yang digunakan untuk membantu organisasi dalam menilai dan mengoptimalkan hubungan dan kinerja rantai pasok mereka. Hal ini melibatkan pembuatan matriks yang menjelaskan berbagai aspek rantai pasok yang termasuk pemasok, transportasi, inventaris, waktu tunggu, dan biaya. Matriks ini membantu mengidentifikasi area yang dimana perbaikan dapat dilakukan seperti mengurangi waktu tunggu, meminimalkan biaya transportasi, dan mengoptimalkan tingkat persediaan.

3. *Production Variety Funnel* (PVF)

Merupakan alat yang digunakan untuk mengelola dan mengoptimalkan variasi produk dengan tetap menjaga efisiensi operasional. Hal ini melibatkan pengkategorian produk atau varian produk berdasarkan permintaan dan kompleksitasnya. Organisasi dapat menentukan cara memproduksi dan mengelola berbagai macam produk secara efisien tanpa mengorbankan kualitas atau mengeluarkan biaya yang tidak perlu.

4. *Quality Filter Mapping* (QFM)

Merupakan alat yang digunakan untuk menggambarkan dan mengelola proses kontrol kualitas dalam aliran ini. Alat ini digunakan untuk membantu dalam mengidentifikasi dan mengendalikan produk cacat dan produk variasi dalam proses produksi. Proses pemetaan mencakup identifikasi pos pemeriksaan dan kontrol kualitas utama dalam aliran nilai dan menerapkan strategi untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk.

5. *Demand Amplifying Mapping* (DAM)

Merupakan alat yang digunakan untuk memahami fluktuasi permintaan pelanggan yang berdampak pada seluruh aliran nilai. Hal ini melibatkan pemetaan bagaimana perubahan permintaan pelanggan seperti pada musim atau promosi yang mempengaruhi proses awal hingga akhir. Dengan memahami perubahan ini, organisasi dapat menyesuaikan strategi produksi dan inventaris agar sesuai dengan pola permintaan yang bervariasi secara efektif.

6. *Decision Point Analysis* (DPA)

Merupakan alat yang digunakan untuk menilai dan meningkatkan proses pengambilan keputusan dalam aliran nilai. Hal ini melibatkan identifikasi titik-titik keputusan utama dalam aliran nilai, mengevaluasi kriteria pengambilan keputusan, dan menganalisis keefektifan keputusan tersebut. Tujuan ini adalah untuk membuat keputusan yang lebih terinformasi dan efisien yang berkontribusi pada optimalisasi aliran nilai secara keseluruhan.

7. *Physical Structure Mapping* (PS)

Mengacu pada tata letak dan konfigurasi sumber daya fisik dalam aliran nilai yang termasuk peralatan, stasiun kerja, dan aliran material. Pemetaan

aliran nilai membantu mengidentifikasi peluang untuk mengoptimalkan struktur fisik untuk aliran yang lebih baik, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan efisiensi. Perubahan dapat mencakup penataan ulang stasiun kerja, relokasi material, atau penerapan prinsip *lean manufacturing* untuk meminimalkan pemborosan dan meningkatkan produktivitas.

Berdasarkan 7 *mapping tools* ini, pemilihan antar *mapping tools* tersebut didasarkan sesuai kondisi perusahaan. Langkah yang dapat dilakukan untuk pemilihan *mapping tools* adalah seperti berikut:

1. Melakukan identifikasi aktivitas rantai nilai yang dapat di Analisa.
2. Melakukan identifikasi pemborosan atau *waste* yang terjadi, yang dapat dikeluarkan pada rantai nilai tersebut menggunakan alat kuesioner serupa kepada pihak perusahaan yang memahami rantai pasok perusahaan.
3. Setelah dilakukan pengisian kuesioner dan perhitungannya dapat dimasukkan kedalam Tabel berikut untuk dapat memilih *mapping tools* yang dapat digunakan.

Tabel 2.8. Matrix Pemilihan *Value Stream Mapping Tools*

<b><i>Waste</i></b>	<b><i>Waste Score</i></b>	<b><i>Tool (C)</i></b>
(A)	(B)	(D)
<b><i>Total Weight</i></b>		(E)
<b><i>Percentage (%)</i></b>		(F)
<b><i>Rank</i></b>		(G)

- A. Terisi dengan *seven waste* yang terjadi di perusahaan
- B. Nilai *seven waste* yang telah dihitung saat kuesioner
- C. Ketujuh alat *value stream analysis tools*
- D. Perpaduan kolom A dan B
- E. Hasil total pembobotan dari masing-masing pemborosan dari sebelumnya
- F. Presentase dari total pembobotan
- G. Peringkat pemborosan berdasarkan total bobot masing-masing

4. Dari hasil Tabel yang telah dihitung akan didapatkan total nilai bobot, dari nilai tersebut, total nilai *mapping tools* terbesar akan digunakan

#### **2.2.12 Peternakan Puyuh**

Menurut Singh, 2022, istilah "peternakan burung puyuh" berarti pemeliharaan burung puyuh secara komersial untuk tujuan produksi daging dan telur yang menguntungkan. Memelihara burung puyuh itu mudah, menguntungkan, dan menghibur. Sangat mudah memelihara peternakan burung puyuh, karena burung puyuh adalah salah satu spesies unggas terkecil. Beternak burung puyuh sangat menguntungkan, sama seperti agribisnis lainnya, seperti beternak ayam, kalkun, atau itik, dan dapat memberikan hasil yang tinggi bagi petani miskin dengan investasi rendah. Hampir semua jenis cuaca cocok untuk memulai usaha peternakan burung puyuh. Daging dan telur puyuh sangat enak dan bergizi dibandingkan daging dan telur unggas lainnya. Karena telur puyuh mengandung protein, fosfor, zat besi, vitamin A, B1 dan B2 dalam jumlah yang relatif tinggi. Memelihara burung puyuh dapat berperan penting dalam memenuhi kebutuhan pakan dan nutrisi. Usaha peternakan burung puyuh membutuhkan modal dan tenaga kerja yang kecil dan bahkan dapat dipelihara bersama unggas Anda yang lain untuk menghasilkan daging atau telur.

(Singh, 2022) Burung puyuh adalah burung yang sangat kecil. Puyuh dewasa memiliki berat 150 hingga 200 gram, dan telur dari 7 hingga 15 gram. Puyuh betina mulai bertelur pada usia 6 sampai 7 minggu dan terus menerus bertelur satu butir per hari. Burung puyuh biasanya hidup selama 3 sampai 4 tahun. Puyuh dewasa memiliki berat 150 hingga 200 gram. Puyuh betina mulai bertelur pada umur 6-7 minggu. Setiap telur memiliki berat antara 7 dan 15 gram. Seekor puyuh yang baru lahir memiliki berat sekitar 6-7 gram.

Burung puyuh adalah burung yang lebih kecil dan mudah ditangani. Keuntungan utama memulai bisnis peternakan burung puyuh tercantum di bawah ini.

- Mereka bertelur sekitar 230 sampai 300 telur pada tahun pertama kehidupannya. Mereka kemudian menghasilkan sekitar 150-175 telur pada tahun kedua.
- Telur puyuh sangat baik untuk kesehatan manusia. Ini mengandung 2,47% lebih sedikit lemak daripada telur ayam.
- Banyak orang percaya bahwa telur puyuh membantu mencegah tekanan darah, dan diabetes.
- Daging puyuh sangat enak dan bergizi. Daging mereka sangat rendah lemak. Oleh karena itu, daging puyuh sangat cocok untuk penderita hipertensi.
- Burung puyuh adalah burung yang lebih kecil, sehingga dapat dipelihara di tempat yang kecil.
- Harga pakan burung puyuh relatif lebih murah dibandingkan ayam atau unggas lainnya.
- Penyakit jarang terjadi pada burung puyuh, dan memiliki ketahanan yang sangat tinggi.
- Burung puyuh tumbuh sangat cepat dan dewasa lebih cepat dari jenis burung lainnya.
- Mereka mulai bertelur saat berusia 6 hingga 7 minggu. Dibutuhkan sekitar 16 hingga 18 hari untuk menetas telur.
- Beternak burung puyuh membutuhkan sedikit modal, tenaga kerja, dan biaya yang sangat murah. Kandang sangat penting untuk peternakan burung puyuh.

Secara umum, ada dua jenis kandang dalam hal peternakan burung puyuh:

1. Pemeliharaan lantai

Puyuh dapat dipelihara langsung di lantai dalam kandang yang ditingkatkan (setidaknya setinggi 2 m, dengan ventilasi yang baik dan pintu besar yang kokoh untuk memudahkan pembersihan dan mencegah pencurian), terbuat dari bambu atau semen, dan ditutup dengan jerami atau besi corrugated tergantung pada sumber daya petani dan ketersediaan material. Mereka dapat dipelihara dengan atau tanpa alas (serutan kayu setebal 5-10 cm, lumut atau serbuk gergaji). Kandang berukuran 2 m x 1 m x 2 m dapat

menampung 160 ekor untuk indukan hingga 4 minggu atau 80 ekor dewasa (sebaiknya dengan membagi bangunan menjadi dua).

## 2. Pemeliharaan kandang

Pemeliharaan kandang sering dipilih di daerah perkotaan atau pinggiran kota, karena membutuhkan sedikit ruang. Kandang sering dibuat dengan beberapa lantai. Umumnya 6 sampai 7 ekor burung puyuh dapat dipelihara dalam satu kandang yang sama dengan kebutuhan satu ekor ayam.

Untuk menjaga burung puyuh tetap sehat, tumbuh dengan baik, dan sangat produktif, penting untuk memberi mereka pakan seimbang secara teratur. Burung puyuh dewasa mengonsumsi sekitar 20 hingga 25-gram makanan setiap hari. Pakan anak ayam harus mengandung 27%, dan pakan dewasa 22-24% protein. Untuk meningkatkan kadar protein dan energi pakan, tambahkan serangga seperti rayap, larva lalat atau kepompong, atau ulat bambu.

Penyakit lebih sedikit pada burung puyuh dibandingkan dengan burung unggas lainnya. Namun Anda harus merawat dan mengelolanya dengan baik, agar terbebas dari segala jenis penyakit atau penyakit. Perawatan dan manajemen yang baik adalah suatu keharusan untuk bisnis peternakan burung puyuh yang menguntungkan. Umumnya, mereka tidak diberikan vaksin penyakit pencegahan. Anak ayam puyuh tidak tahan terhadap perubahan cuaca, dan perubahan suhu yang tiba-tiba. Jadi, mereka bisa terkena penyakit, jika mengalami perubahan suhu atau cuaca secara tiba-tiba. Pengukuran berikut sangat berguna untuk menjaga kesehatan burung puyuh dan bebas dari penyakit

- Selalu usahakan agar rumahnya tetap kering dan bersih.
- Pastikan pergerakan cahaya dan udara yang tepat di dalam rumah mereka.
- Pisahkan burung puyuh yang berumur berbeda satu sama lain.
- Pisahkan puyuh yang terserang penyakit dari yang sehat.
- Bakar unggas yang mati atau taruh di bawah tanah.
- Jangan biarkan burung lain, binatang, atau orang tak dikenal masuk ke kandang burung puyuh.
- Pastikan pasokan pakan yang higienis dan seimbang.
- Menyediakan air bersih dan segar yang cukup sesuai kebutuhan mereka.

Daging dan telur puyuh sangat enak dan sangat diperkaya dengan unsur gizi. Jadi, sudah ada pasar yang mapan untuk produk burung puyuh. Karena burung puyuh dan telurnya berukuran kecil, harganya murah,

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Objek Penelitian**

Objek penelitian dari penelitian ini adalah peternakan burung puyuh yang dimiliki oleh CV. Vigaza berlokasi di Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Peternakan puyuh CV. Vigaza berfokus pada produksi telur puyuh. Penelitian ini sendiri berfokus dalam menyelidiki dan menganalisa penggunaan *Value Stream Mapping* dan *Waste Assessment Model* didalam peternakan puyuh dengan tujuan untuk meminimalkan pemborosan atau *waste* agar meningkatkan efisiensi operasional.

#### **3.2 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian dibuat agar tidak menyimpang pada saat melakukan penelitian dari subjek dan objek yang telah ditentukan. Oleh karena itu, ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Data penelitian diambil dari perusahaan industri burung puyuh CV. Vigaza, Cangkringan, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Data yang difokuskan adalah burung puyuh.
3. Pengukuran data adalah *value stream mapping* dan *waste assessment model*.
4. Alat *Value Stream Mapping* yang dapat digunakan adalah *process activity mapping, supply chain response matrix, production variety funnel, quality filter mapping, demand amplification mapping, decision point analysis, dan physical structure mapping*.
5. Alat *Waste Assessment Model* yang digunakan adalah *waste relationship matrix* dan *waste assessment questionnaire*.
6. Variabel data yang digunakan dalam proses ini adalah *transportation, waiting, over production, defective, inventory, motion, process*.

### **3.3 Populasi Sampel**

Dalam penelitian ini, populasi yang didapatkan dari objek penelitian ini adalah seluruh area pekerjaan yang ada, yang dimana meliputi 1 pemilik dan 7 karyawan. Dari 7 karyawan tersebut meliputi 3 pekerja di area produksi, 2 pekerja di area pengemas dan pengolahan pakan, dan 2 pekerja di area transportasi. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah semua karyawan yang ada dan pemilik peternakan puyuh tersebut di CV. Vigaza.

### **3.4 Variabel Penelitian**

Dalam penelitian ini, terdapat 2 jenis variabel yang digunakan sebagai dasar pengukuran dalam penelitian ini. 2 Jenis variabel tersebut meliputi variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel bebas merupakan variabel yang terdapat dalam penelitian yang tidak terpengaruhi oleh variabel lain. Variabel bebas yang terdapat dalam penelitian ini adalah:
  - a. Waktu aktivitas proses produksi
  - b. Tata letak fasilitas produksi
  - c. Hasil dari Kuesioner pemborosan
  
2. Variabel terikat merupakan variabel yang terdapat dalam penelitian yang bergantung terhadap variabel lain. Variabel terikat yang terdapat dalam penelitian ini adalah:
  - a. Profil perusahaan
  - b. Penggunaan total sumberdaya
  - c. Alat dan mesin yang digunakan
  - d. Biaya kegiatan produksi
  - e. *Cycletime* atau waktu siklus aktivitas produksi

### **3.5 Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang dilakukan adalah:

1. Observasi

Dilakukan observasi atau pengamatan dalam objek lokasi untuk mengetahui aktivitas yang terjadi dalam rantai pasok perusahaan tersebut. Tujuan ini adalah untuk mencari permasalahan yang terjadi dalam rantai pasok perusahaan dan bagaimana mereka telah menganalisis masalah tersebut agar dapat menilai rantai pasok Perusahaan tersebut dan peneliti dapat memberi solusi dalam permasalahan tersebut.

2. Wawancara

Dilakukan wawancara secara langsung terhadap karyawan serta pemilik perusahaan kandang puyuh tersebut untuk menanyakan aktivitas yang dilakukan secara langsung agar dapat dijadikan data yang dapat diteliti.

3. Studi Literatur

Dilakukan studi literatur atas teori yang akan digunakan dalam penelitian. Teori tersebut yang digunakan terdapat dalam jurnal-jurnal terdahulu, artikel, dan buku yang terkait dengan penelitian ini, yang dapat membantu sebagai referensi penelitian ini.

4. Kuesioner

Dilakukan pemberian kuesioner pada karyawan dan pemilik perusahaan puyuh tersebut untuk dijawab mengenai pertanyaan yang dimiliki oleh peneliti semaksimal mungkin terkait mengenai data perusahaan, aktivitas yang dilakukan, dan nantinya jawaban pertanyaan peneliti.

5. Dokumentasi

Dilakukan dokumentasi objek penelitian sebagai gambaran aktivitas yang terjadi dalam rantai pasok dan juga sebagai bukti penelitian yang dilakukan.

### **3.6 Pengolahan Data**

Dalam penelitian ini, pengolahan data menggunakan alat *Value Stream Analysis* yang dimana akan mengeluarkan hasil keadaan awal oleh objek penelitian yang dapat digunakan sebagai langkah perbaikan dalam proses. Kondisi awal dari objek penelitian sudah diketahui sebelumnya, sehingga Langkah-langkah selanjutnya dapat dipahami dengan baik. *Value Stream Mapping* model akan digunakan untuk menggambarkan beberapa aspek aliran produksi yaitu:

1. Menjelaskan keadaan proses produksi yang terjadi saat ini.
2. MengGambarkan urutan-urutan proses peternakan puyuh dari pembelian material hingga pengiriman puyuh yang sudah di kemas.
3. Mendefinisikan proses pemborosan yang terjadi dan juga yang mungkin akan muncul.
4. Merekam waktu operasi proses produksi.

Melakukan pengGambaran besar keadaan saat ini atau *Current State Mapping* dengan melakukan langkah-langkah berikut:

- Melakukan pengumpulan data dari proses perternakan puyuh.
- Melakukan penilaian terhadap pencapaian dan kinerja pekerja dalam proses produksi.
- Melakukan identifikasi tahapan utaman proses produksi.

Penggolongan pemborosan atau *waste* dilakukan untuk mengetahui jenis pemborosan yang terjadi di proses produksi. Jenis pemborosan yang dapat digunakan yaitu *seven waste* yang berjenis *transportation, inventory, movement, waiting, overproduction, process, dan defect*. Setelah melakukan penggolongan masing-masing pemborosan dilakukan identifikasi permborosan tersebut menggunakan *Waste Assessment Model* yang akan melakukan penyebaran kuesioner yang nantinya digunakan sebagai input pada *Waste Assessment Questionnaire*.

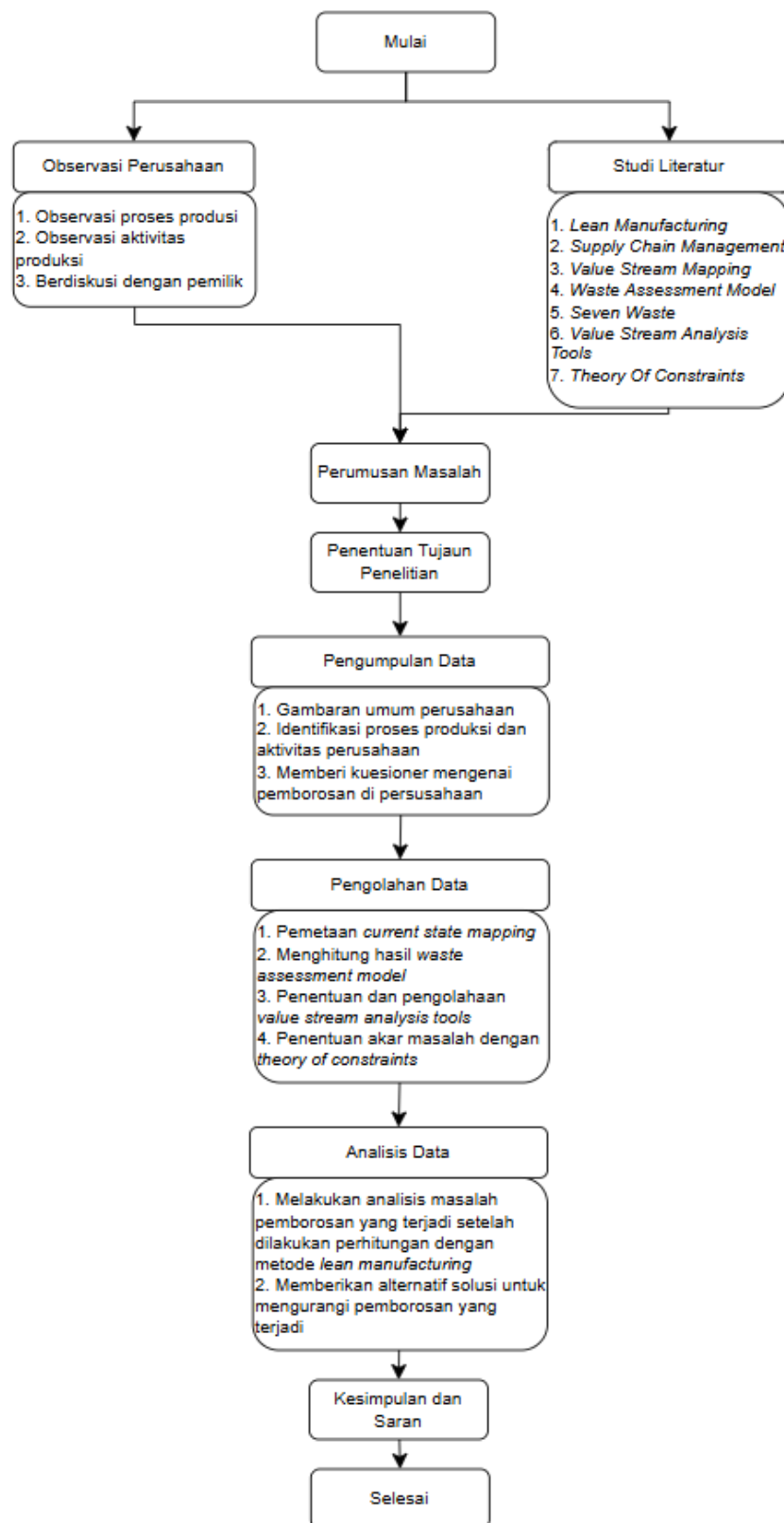
Pada *Waste Assessment Questionnaire*, responden akan dibagikan kuesioner yang meliputi pertanyaan suatu aktivitas yang terikat dengan masalah pemborosan. Kuesioner tersebut akan menggunakan format oleh Rawabdeh (2005), yang meliputi pertanyaan yang telah didiskusikan dan disetujui dengan perusahaan. Tiap pertanyaan akan dispesifikan dengan suatu aktivitas yang mempunyai hubungan dengan *seven waste*. Pertanyaan tersebut juga akan mengkategorikan kedalam empat kategori yaitu *man, machine, material, dan method*. Setelah terkumpul hasil kuesioner yang telah dibagikan, kuesioner tersebut akan menjadi data yang dapat dimasukkan kedalam *Waste Relationship Matrix* yang dimana akan mengolah untuk menemukan hasil bobot dari *seven waste*.

Selanjutnya dari data yang telah dihasilkan menggunakan *Waste Assessment Model*, dilakukan tindak lanjut proses produksi dengan melakukan pendekatan *Seven Waste* menggunakan alat *Value Stream Analysis Tool (VALSAT)*, yang dimana berdasarkan pemborosan *seven waste* yang terdapat di perusahaan akan dan hasil kuesioner dari penggunaan metode *Waste Assessment Model* akan menentukan penggunaan 7 alat *value stream analysis tool* sebagai alat pemetaan pemborosan dalam perusahaan.

Tahap selanjutnya digunakan *Theory of Constraints* sebagai metode mengetahui akar permasalahan dari suatu *waste* yang bermunculan pada proses bisnis. Alat yang akan digunakan untuk menumukan akar permasalahan yaitu *Current Reality Tree* akan digunakan untuk membantu identifikasi akar penyebab dan mengatur kemungkinan penyebab masalah ayng kemudian dapat memisahkan akar penyebab dan dapat mengatasi beberapa masalah yang ditemukan. Setelah melakukan identifikasi akar penyebab masalah dapat dilanjutkan dengan memberikan saran untuk meminimasi pemborosan pada *seven waste* yang disertai lakukan diskusi dengan pihak berwajib pada perusahaan.

### **3.7 Diagram Alur Penelitian**

Berikut adalah alur diagram proses penelitian ini:



Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Profil Perusahaan**

Pada sub bab ini akan menjelaskan mengenai profil perusahaan yang terdiri dari deskripsi perusahaan serta struktur organisasi perusahaan.

##### **4.1.1 Deskripsi Perusahaan**

CV. Vigaza merupakan usaha mikro, kecil, dan menengah yang beroperasi di bawah struktur perusahaan *commanditaire vennootschap (CV)*, yang mengkhususkan diri pada peternakan burung puyuh. Berlokasi di Cangkringan, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman, CV. Vigaza didirikan pada tahun 2018 oleh Bapak Aris Anggara, seorang pensiunan. Pendirian perusahaan ini didorong oleh permintaan telur puyuh yang terus meningkat di pasar. Awalnya, perusahaan ini didirikan sebagai usaha tambahan di samping peternakan hewan lainnya, termasuk domba, ikan, burung, dan marmut, Bapak Aris Anggara akhirnya melepaskan aset-aset terkait hewan lainnya untuk berkonsentrasi pada usaha peternakan puyuh. Dimulai dengan 3000 ekor burung puyuh, usaha ini telah berkembang secara signifikan dalam waktu empat tahun dengan jumlah ternak mencapai 10.000 ekor burung puyuh yang dikelola oleh lima orang karyawan.

CV. Vigaza menghasilkan produk utama berupa telur puyuh, dengan produk sampingan berupa pupuk yang berasal dari limbah yang dihasilkan oleh peternakan puyuh. Jam operasional dimulai dari pukul 07:00 pagi hingga 22:00 setiap hari, dengan waktu istirahat hanya setelah menyelesaikan kegiatan yang telah ditentukan, yang mencerminkan tidak adanya budaya kerja yang telah ditetapkan. Rendahnya insiden kecelakaan kerja di CV. Vigaza dapat dikaitkan dengan pelatihan karyawan yang komprehensif tentang prosedur kerja yang tepat dan penggunaan daftar periksa individual.

## 4.2 Proses Produksi Perusahaan

Bagian ini membahas mengenai bagaimana proses produksi peternakan puyuh terjadi beserta penggambaran diagram proses produksi menggunakan *Swimlane Diagram* pada objek yang diamati.

### 4.2.1 Proses Produksi Telur Puyuh

Penggambaran proses produksi dilakukan agar mengetahui gambaran proses produksi yang dilakukan oleh CV. Vigaza. Perusahaan ini menghasilkan satu produk jual yaitu telur burung puyuh. Berikut merupakan penjelasan dari setiap proses tersebut:

Proses produksi telur puyuh melewati empat proses utama yaitu proses pembuatan pakan dan minum, pengambilan telur burung puyuh, pembersihan kandang puyuh, dan pengeemasan telur puyuh.

- a. Proses pembuatan pakan puyuh
- b. Proses pengambilan telur puyuh
- c. Proses pembersihan
- d. Pengeemasan telur puyuh

### 4.2.2 Diagram Proses Produksi

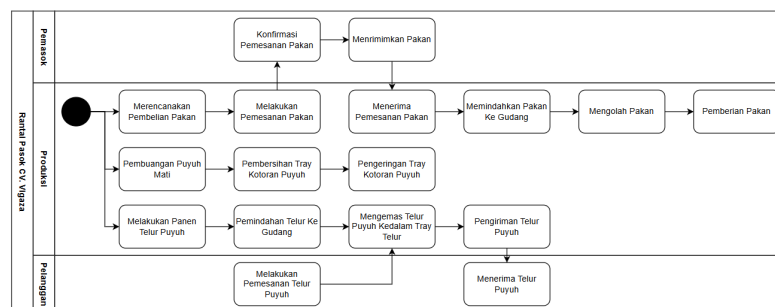
Rantai pasokan di CV. Vigaza dimulai dengan kegiatan perencanaan yang mencakup tiga aspek utama. Pertama, perencanaan material melibatkan inisiasi pesanan permintaan untuk barang-barang yang diperlukan, seperti makanan burung puyuh, kepada pemasok. Setelah konfirmasi dari pemasok, langkah selanjutnya adalah pembayaran, penerimaan pesanan, dan penyimpanan material. Bersamaan dengan itu, perencanaan juga mencakup kebutuhan air untuk pemeliharaan burung puyuh dan kegiatan yang berhubungan dengan kandang. Aspek perencanaan ketiga berkaitan dengan strategi pemanenan telur puyuh agar sesuai dengan permintaan pelanggan dan kapasitas produksi perusahaan.

Setelah perencanaan, CV. Vigaza melanjutkan dengan penyimpanan bahan, pengolahan makanan puyuh, dan pemanenan telur. Selanjutnya, telur puyuh yang telah dipanen menjalani proses pengeemasan yang cermat untuk memenuhi pesanan

pelanggan. Setelah pengiriman produk, pelanggan memeriksa barang untuk memastikan kesesuaian dengan spesifikasi mereka. Jika terjadi ketidaksesuaian, pelanggan berhak untuk mengembalikan produk, mendorong CV. Vigaza untuk memperbaiki dan mengirim ulang produk sesuai dengan preferensi pelanggan. Kerangka kerja rantai pasokan yang ketat ini menggarisbawahi komitmen perusahaan terhadap jaminan kualitas dan kepuasan pelanggan.

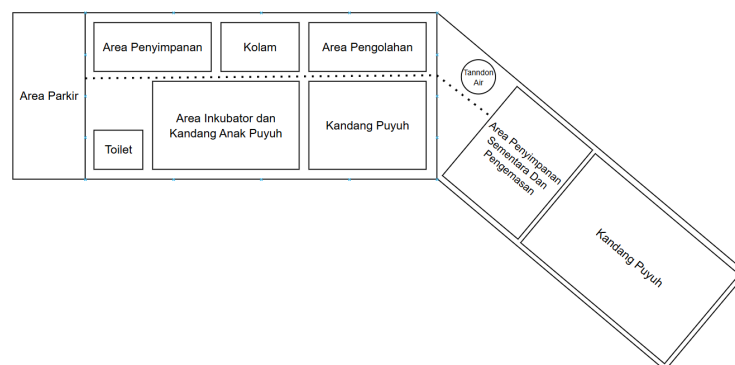
### 4.3 Value Stream Mappings

Value stream mapping merupakan alat yang dapat digunakan untuk membantu dalam menggambarkan aliran informasi serta material pada proses produksi sebuah perusahaan. Berikut merupakan diagram swimlane yang dapat menjadi dasar pembuatan current state mapping.



Gambar 4.1. Diagram Swimlane Rantai Pasok CV. Vigaza

Tata letak proses produksi peternakan telur burung puyuh yang berada di CV. Vigaza adalah sebagai berikut.



Gambar 4.2 Tata Letak CV. Vigaza

#### 4.3.1 Aliran Informasi Proses Produksi

Berikut merupakan aliran informasi dalam rantai pasok peternakan puyuh dari permintaan bahan baku kepada pemasok hingga pengiriman produk kepada pelanggan.

1. Dilakukan pengecekan ketersediaan bahan baku di gudang, jika diperlukan, dilakukan permintaan bahan baku yang dibutuhkan kepada pemasok.
2. Dilakukan permintaan bahan baku seperti pakan puyuh petelur dan pakan puyuh utama sinta, vitamin anak puyuh, karton telur puyuh, dan karung pupuk.
3. Diberitahukan apakah adanya telur puyuh yang sudah menetas dan dilakukan pencacatan total puyuh yang menetas.
4. Telur puyuh dan pupuk yang sudah di kemas dan disimpan di Gudang akan dicatat untuk persiapan penjualan.
5. Untuk puyuh yang tidak sanggup dimasukkan kedalam kandang ternak karena penuhnya kandang akan dicatat untuk dijual.
6. Diinformasikan kepada pelanggan dengan adanya ketersediaan pupuk dan telur puyuh yang sudah dikemas serta burung puyuh yang siap dijual.
7. Menyepakati harga total pembelian dan waktu kedatangan pelanggan untuk mengambil barang dan dicatat hasil penjualan dan waktu penjualan yang terjadi.
8. Untuk pelanggan yang membeli burung puyuh, akan dimintakan untuk membawa kotak seperti kandang untuk memasukkan burung puyuh tersebut.

#### 4.3.2 Aliran Material Proses Produksi

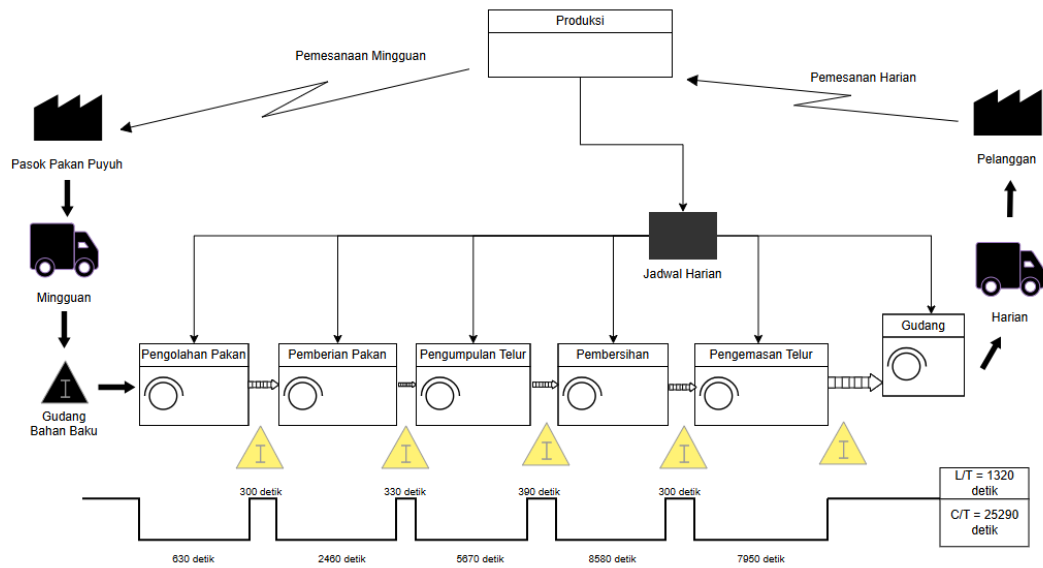
Berikut merupakan aliran material yang terdapat pada proses produksi perusahaan.

1. Bahan baku yang datang dari pemasok dilakukan pengecekan jumlah dan kecacatan bahan baku.
2. Menerima bahan baku yang sesuai permintaan dan dipindahkan segera kedalam gudang menggunakan gerobak.

3. Dimulai proses produksi, bahan baku pakan puyuh peterlur, pakan puyuh utama sinta, vitamin anak puyuh, dan wadah pakan dipindahkan ke area pengolahan yang dibawa dengan gerobak.
4. Memulai pencampuran pakan puyuh petelur dan pakan puyuh utama sinta kedalam ember khusus puyuh petelur. Dimasukkan hanya pakan puyuh utama sinta kedalam wadah pakan puyuh khusus puyuh dewasa belum siap bertelur dan anak puyuh.
5. Menyiapkan tempat minum puyuh dengan air biasa khusus untuk puyuh dewasa, dan menyiapkan tempat minum puyuh yang dicampur dengan vitamin anak puyuh untuk diberikan kepada anak puyuh yang masih dibesarkan.
6. Membawa wadah pakan anak puyuh dan puyuh dewasa belum siap bertelur dan tempat minum secara manual ke area kandang puyuh yang dimulai dengan kandang anak puyuh lalu puyuh dewasa belum siap bertelur. Menukar wadah pakan serta tempat minum dengan wadah pakan dan tempat minum hari sebelumnya.

#### 4.3.3 *Current State Mapping* Proses Produksi

Berikut merupakan diagram *current state mapping* proses produksi perusahaan yang di dasarkan dengan aliran informasi dan aliran material rantai pasok.



Gambar 4.3. *Current State Mapping* CV. Vigaza

Dalam *value stream mapping* operasi peternakan puyuh terdapat 5 proses utama yang terjadi yaitu pengolahan pakan untuk burung puyuh, pemberian pakan burung puyuh, pengumpulan telur puyuh dari kandang, pembersihan kandang burung puyuh, dan pengemasan telur burung puyuh.

#### 4.4 *Waste Assessment Model*

Pada subbab ini akan dilakukan identifikasi *waste* yang terjadi dalam operasi perusahaan dengan menggunakan metode *Waste Assessment Model*.

##### 4.4.1 Identifikasi *Waste*

Identifikasi *waste* dilakukan dengan menggunakan *seven waste*. Identifikasi ini akan dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap pemilik peternakan puyuh CV. Vigaza.

##### 1. *Overproduction* (O)

Permasalahan *overproduction* yang berlebihan terjadi saat telur yang diproduksi melebihi dari yang dapat dijual atau disimpan. Ini akan menyebabkan telur menjadi busuk terutama jika penyimpanan telur tersebut tidak dalam penyimpanan dingin seperti dalam kulkas. Selain itu, penetasan burung puyuh yang berlebihan dapat membuat kapasitas terlalu berlebihan

dalam kandang, harus menambah akan pakan yang dibutuhkan, dan harus menambah tenaga manusia. Maka produksi berlebihan akan meningkatkan biaya operasional dan juga mengurangi efisiensi secara keseluruhan jika tidak ada persiapan.

2. *Waiting (W)*

Permasalahan *waiting* terjadi karena adanya menunggu kedatangan bahan baku atau jadwal yang tidak teratur yang menyebabkan tidak efisien. Pekerja kadang harus menunggu kedatangan pakan atau menunggu dilakukan pembersihan kandang sebelum mereka bisa melakukan pengambilan telur. Waktu tunggu ini akan menyebabkan penurunan produktivitas harian karena yang dapat menyebabkan *bottleneck* dalam rutin sehari-hari.

3. *Transportation (T)*

Permasalahan *transportation* terjadi saat melakukan pemindahan telur, pakan, ataupun limbah dilakukan secara berlebihan terutama karena terdapat 2 lokasi yang berbeda untuk tempat pembibitan dan peneluran pemborosan transportasi terjadi jika tidak ada koordinasi dalam kapan dan kenapa harus melakukan pemindahan yang akan berdampak pada waktu, bensin, dan tenaga tanpa adanya tambahan nilai produk.

4. *Process (P)*

Permasalahan *process* terjadi saat melakukan pekerjaan yang berlebihan tanpa adanya manfaat untuk penjualan. Kelebihan dalam pencucian kandang, tidak ada keteraturan dalam memberi pakan dan minum yang menyebabkan dilakukan berkali-kali dalam sehari menyebabkan pembuangan tenaga yang akhirnya tidak ada manfaatnya.

5. *Inventory (I)*

Permasalahan *inventory* terjadi saat pakan yang dipesan melebihi yang dibutuhkan, ini menyebabkan pakan dapat menjadi busuk. Selain itu penyimpanan telur yang belum terjual akan juga menjadi masalah karena dapat menjadi busuk juga.

6. *Motion (M)*

Permasalahan *motion* terjadi saat pekerja melakukan pergerakan yang tidak diperlukan seperti pekerja harus berjalan jauh, melakukan pergerakan yang berulang-ulang akan menyebabkan ketegangan fisik dan mengurangi efisiensi.

#### 7. Defect (D)

Permasalahan *defect* terjadi pada adanya kesalahan pekerja atau hasil yang tidak berkualitas. Telur burung puyuh dapat retak, kotor, dan juga telur cacat yang dapat disebabkan karena pengangan telur yang tidak baik, kandang yang mempunyai desain buruk, dan juga dapat terjadi karena burung puyuh yang tidak berkualitas yang disebabkan oleh adanya stress dan juga sakit karena perawatan yang tidak baik. Akhirnya karena adanya suatu *defect* akan diperlukan menambahkan tenaga untuk mengurus masalah tersebut.

#### 4.4.2 Keterkaitan *Seven Waste*

Dalam tahapan ini dilakukan mencari keterkaitan antara tujuh *waste* dengan melakukan wawancara dan diskusi pada pemilik peternakan puyuh CV. Vigaza. Kuesioner yang dilakukan akan berdasarkan kuesioner Rawabdeh (2005). Pada Tabel 2.2 menunjukkan kuesioner yang digunakan untuk mencari keterkaitan *seven waste* dan pada Tabel 2.3 menunjukkan konversi nilai *seven waste relationship* yang akan digunakan setelah dilakukan wawancara. Tabel berikut akan menunjukkan hasil dari skor keterkaitan *seven waste* yang telah dilakukan wawancara.

Tabel 4.1. Bobot Hasil Kuesioner *Waste Relationship Matrix*

<i>Question</i> <i>Relationship</i>	Pertanyaan						Skor	<i>Relationship</i>
	1	2	3	4	5	6		
O_I	2	1	0	0	1	0	4	U
O_D	4	2	4	1	2	2	15	E
O_M	2	1	0	0	1	0	4	U
O_T	2	2	2	0	1	0	7	O
O_W	0	0	0	0	1	0	1	U

I_O	2	0	0	0	1	0	3	U
I_D	2	1	2	1	1	2	9	I
I_M	2	0	0	0	1	0	3	U
I_T	4	1	2	0	2	0	9	I
D_O	4	1	2	1	1	0	9	I
D_I	2	0	2	1	2	0	7	O
D_M	2	0	0	0	1	0	3	U
D_T	2	1	2	0	2	2	9	I
D_W	0	0	0	0	1	0	1	U
M_I	2	0	0	0	1	0	3	U
M_D	4	1	2	1	2	2	12	I
M_P	2	0	0	0	1	0	3	U
M_W	2	0	0	0	1	0	3	U
T_O	2	0	0	0	1	0	3	U
T_I	2	1	0	0	1	2	6	O
T_D	4	1	2	0	2	0	9	I
T_M	2	1	0	0	1	0	4	U
T_W	4	1	2	0	1	0	8	O
P_O	0	0	0	0	1	0	1	U
P_I	4	0	2	0	1	0	7	O
P_D	4	1	2	0	1	0	8	O
P_M	0	0	2	0	1	0	3	U
P_W	0	0	0	0	1	0	1	U
W_O	0	0	0	0	1	0	1	U
W_I	0	1	2	0	1	0	4	U
W_D	2	1	0	0	1	0	4	U

#### 4.4.3 Waste Relationship Matrix

Setelah ditemukan hasil keterkaitan *seven waste*, dilakukan pembuatan matrix keterkaitan *waste* dengan memasukkan simbol *relationship* dalam *waste*

*relationship matrix*. Tabel berikut merupakan tabel *waste relationship matrix* yang telah di isi dengan simbol *relationship* dari sebelumnya.

Tabel 4.2. Hasil *Waste Relationship Matrix*

<b>F/T</b>	<b>O</b>	<b>I</b>	<b>D</b>	<b>M</b>	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>W</b>
<b>O</b>	A	U	E	U	O	X	U
<b>I</b>	U	A	I	U	I	X	X
<b>D</b>	I	O	A	U	I	X	U
<b>M</b>	X	U	I	A	X	U	U
<b>T</b>	U	O	I	U	A	X	O
<b>P</b>	U	O	O	U	X	A	U
<b>W</b>	U	U	U	X	X	X	A

Setelah dimasukkan simbol *relationship* pada Tabel *waste relationship matrix*, dilakukan konversi dari simbol menjadi nilai yang menggunakan dasaran X = 0, U = 2, O = 4, I = 6, E = 8, dan A = 10. Setelah dilakukan konversi, dapat ditemukan total skor dan presentase setiap *waste* dari *From* dan *To*.

Tabel 4.3. Hasil Nilai *Waste Relationship Matrix*

<b>F/T</b>	<b>O</b>	<b>I</b>	<b>D</b>	<b>M</b>	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>W</b>	<b>Skor</b>	<b>%</b>
<b>O</b>	10	2	8	2	4	0	2	28	16.09
<b>I</b>	2	10	6	2	6	0	0	26	14.94
<b>D</b>	6	4	10	2	6	0	2	30	17.24
<b>M</b>	0	2	6	10	0	2	2	22	12.64
<b>T</b>	2	4	6	2	10	0	4	28	16.09
<b>P</b>	2	4	4	2	0	10	2	24	13.79
<b>W</b>	2	2	2	0	0	0	10	16	9.19
<b>Skor</b>	24	28	42	20	26	12	22	174	100
<b>%</b>	13.79	16.09	24.13	11.49	14.94	6.89	12.64	100	

#### 4.4.4 Waste Assessment Questionnaire

Setelah ditemukan nilai *waste* yang telah dilakukan dari *waste relationship matrix*, dilanjutkan penilaian *waste assessment questionnaire*. Kuesioner ini terdiri dari 27 kuesioner yang berdasar dengan kuesioner Rawabdeh (2005). Kuesioner akan terdiri dari pertanyaan *from* yang berarti *waste* tersebut memicukan penimbunan *waste* lain dan pertanyaan *to* yang berarti *waste* tersebut ditimbulkan oleh *waste* lain. Tabel berikut menunjukkan berapa banyak jumlah pertanyaan untuk masing-masing jenis pertanyaan untuk kuesioner tersebut.

Tabel 4.4. Jumlah Pertanyaan Untuk *Waste Assessment Questionnaire*

Jenis Pertanyaan	Jumlah Pertanyaan (Ni)
<i>From Overproduction</i>	5
<i>From Inventory</i>	6
<i>From Defects</i>	8
<i>From Motion</i>	11
<i>From Transportation</i>	4
<i>From Process</i>	7
<i>From Waiting</i>	8
<i>To Defects</i>	4
<i>To Motion</i>	9
<i>To Transportation</i>	3
<i>To Waiting</i>	5

Setelah dilakukan wawancara dengan kuesioner dan ditemukan nilai matrix pada Tabel 4.3, dimasukkan nilai jawaban kuesioner pada masing-masing *waste*. Tabel berikut menunjukkan bobot nilai untuk setiap jenis pertanyaan.

Tabel 4.5. Bobot Nilai Berdasarkan *Waste Relationship Matrix*

No	Jenis Pertanyaan	O	I	D	M	T	P	W
	<i>Man</i>							
1	<i>To Motion</i>	2	2	2	10	2	2	0

2	<i>From Motion</i>	0	2	6	10	0	2	2
3	<i>From Defects</i>	6	4	10	2	6	0	2
4	<i>From Motion</i>	0	2	6	10	0	2	2
	<b>Material</b>							
5	<i>To Waiting</i>	2	0	2	2	4	2	10
6	<i>From Waiting</i>	2	2	2	0	0	0	10
7	<i>From Transportation</i>	2	4	6	2	10	0	4
8	<i>From Inventory</i>	2	10	6	2	6	0	0
9	<i>From Inventory</i>	2	10	6	2	6	0	0
10	<i>From Defects</i>	6	4	10	2	6	0	2
11	<i>From Inventory</i>	2	10	6	2	6	0	0
12	<i>From Waiting</i>	2	2	2	0	0	0	10
13	<i>To Defects</i>	8	6	10	6	6	4	2
14	<i>From Defects</i>	6	4	10	2	6	0	2
	<b>Machine</b>							
15	<i>From Process</i>	2	4	4	2	0	10	2
16	<i>To Waiting</i>	2	0	2	2	4	2	10
17	<i>From Process</i>	2	4	4	2	0	10	2
18	<i>From Transportation</i>	2	4	6	2	10	0	4
	<b>Method</b>							
19	<i>To Transportation</i>	4	6	6	0	10	0	0
20	<i>From Motion</i>	0	2	6	10	0	2	2
21	<i>From Waiting</i>	2	2	2	0	0	0	10
22	<i>From Motion</i>	0	2	6	10	0	2	2
23	<i>From Motion</i>	0	2	6	10	0	2	2
24	<i>From Motion</i>	0	2	6	10	0	2	2

25	<i>From Overproduction</i>	10	2	8	2	4	0	2
26	<i>From Process</i>	2	4	4	2	0	10	2
27	<i>From Defects</i>	6	4	10	2	6	0	2
<b>Skor</b>		74	100	154	106	92	52	88

Setelah ditemukan nilai tiap pertanyaan untuk tiap *waste*, selanjutnya dilakukan perkalian antar nilai tiap kuesioner dan jumlah pertanyaan (Ni) untuk *waste* tersebut. Ini dilakukan untuk menghapus efek variasi dengan melakukan normalisasi data untuk setiap pertanyaan. Yang selanjutnya akan menjumlahkan tiap *waste* untuk menemukan nilai Sj dan menghitung berapa banyak nilai yang tidak bernilai 0 untuk setiap *waste* untuk menemukan nilai Fj.

Tabel 4.6. Hasil Nilai Sj dan Fj Setelah Normalisasi

No	Jenis Pertanyaan	Wo.k	Wi.k	Wd.k	Wm.k	Wt.k	Wp.k	Ww.k
	<b><i>Man</i></b>							
1	<i>To Motion</i>	0.22	0.22	0.22	1.11	0.22	0.22	0.00
2	<i>From Motion</i>	0.00	0.18	0.55	0.91	0.00	0.18	0.18
3	<i>From Defects</i>	0.75	0.50	1.25	0.25	0.75	0.00	0.25
4	<i>From Motion</i>	0.00	0.18	0.55	0.91	0.00	0.18	0.18
	<b><i>Material</i></b>							
5	<i>To Waiting</i>	0.40	0.00	0.40	0.40	0.80	0.40	2.00
6	<i>From Waiting</i>	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	1.25
7	<i>From Transportation</i>	0.50	1.00	1.50	0.50	2.50	0.00	1.00
8	<i>From Inventory</i>	0.33	1.67	1.00	0.33	1.00	0.00	0.00
9	<i>From Inventory</i>	0.33	1.67	1.00	0.33	1.00	0.00	0.00
10	<i>From Defects</i>	0.75	0.50	1.25	0.25	0.75	0.00	0.25
11	<i>From Inventory</i>	0.33	1.67	1.00	0.33	1.00	0.00	0.00
12	<i>From Waiting</i>	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	1.25

13	<i>To Defects</i>	2.00	1.50	2.50	1.50	1.50	1.00	0.50
14	<i>From Defects</i>	0.75	0.50	1.25	0.25	0.75	0.00	0.25
	<b><i>Machine</i></b>							
15	<i>From Process</i>	0.29	0.57	0.57	0.29	0.00	1.43	0.29
16	<i>To Waiting</i>	0.25	0.00	0.25	0.25	0.50	0.25	1.25
17	<i>From Process</i>	0.29	0.57	0.57	0.29	0.00	1.43	0.29
18	<i>From Transportation</i>	0.50	1.00	1.50	0.50	2.50	0.00	1.00
	<b><i>Method</i></b>							
19	<i>To Transportation</i>	1.00	1.50	1.50	0.00	2.50	0.00	0.00
20	<i>From Motion</i>	0.00	0.18	0.55	0.91	0.00	0.18	0.18
21	<i>From Waiting</i>	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	1.25
22	<i>From Motion</i>	0.00	0.18	0.55	0.91	0.00	0.18	0.18
23	<i>From Motion</i>	0.00	0.18	0.55	0.91	0.00	0.18	0.18
24	<i>From Motion</i>	0.00	0.18	0.55	0.91	0.00	0.18	0.18
25	<i>From Overproduction</i>	2.00	0.40	1.60	0.40	0.80	0.00	0.40
26	<i>From Process</i>	0.29	0.57	0.57	0.29	0.00	1.43	0.29
27	<i>From Defects</i>	1.50	1.00	2.50	0.50	1.50	0.00	0.50
<b>Total Skor (Sj)</b>		13.23	16.68	24.46	13.22	18.07	7.25	13.10
<b>Total Frekuensi (Fj)</b>		21	25	27	24	15	13	22

Selanjutnya dilakukan pengambilan kuesioner lagi seperti Tabel 2.7 yang berdasarkan oleh Rewabdah (2005). Yang tiap pertanyaan akan di nilai 0, 0.5, atau 1 berdasarkan jawaban pemilik peternakan telur puyuh CV. Vigaza. Berikut hasil kuesioner tersebut.

Tabel 4.7. Bobot Hasil Kuesioner *Waste Assessment Questionnaire*

No	Jenis Pertanyaan	O
	<i>Man</i>	

1	<i>To Motion</i>	0
2	<i>From Motion</i>	1
3	<i>From Defects</i>	0.5
4	<i>From Motion</i>	0
	<b>Material</b>	
5	<i>To Waiting</i>	1
6	<i>From Waiting</i>	0.5
7	<i>From Transportation</i>	1
8	<i>From Inventory</i>	0.5
9	<i>From Inventory</i>	0.5
10	<i>From Defects</i>	0.5
11	<i>From Inventory</i>	0.5
12	<i>From Waiting</i>	0
13	<i>To Defects</i>	0.5
14	<i>From Defects</i>	0.5
	<b>Machine</b>	
15	<i>From Process</i>	0
16	<i>To Waiting</i>	0.5
17	<i>From Process</i>	0.5
18	<i>From Transportation</i>	1
	<b>Method</b>	
19	<i>To Transportation</i>	0.5
20	<i>From Motion</i>	0
21	<i>From Waiting</i>	0.5
22	<i>From Motion</i>	1
23	<i>From Motion</i>	0.5
24	<i>From Motion</i>	0
25	<i>From Overproduction</i>	0.5
26	<i>From Process</i>	0
27	<i>From Defects</i>	0.5

Setelah ditemukan nilai untuk tiap kuesioner, akan dilakukan perkalian antar tiap baris pertanyaan dengan *waste* dalam baris tersebut. Setelah nilai setiap *waste* telah ditemukan akan dilakukan pencarian nilai menjumlahkan tiap *waste* untuk menemukan nilai Sj dan menghitung berapa banyak nilai yang tidak bernilai 0 untuk setiap *waste* untuk menemukan nilai Fj.

Tabel 4.8. Hasil Nilai sj dan fj Setelah Perkalian Bobot *Waste Assessment Questionnaire*

No	Jenis Pertanyaan	Wo.k	Wi.k	Wd.k	Wm.k	Wt.k	Wp.k	Ww.k
	<b><i>Man</i></b>							
1	<i>To Motion</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	<i>From Motion</i>	0.00	0.18	0.55	0.91	0.00	0.18	0.18
3	<i>From Defects</i>	0.38	0.25	0.63	0.13	0.38	0.00	0.13
4	<i>From Motion</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<b><i>Material</i></b>							
5	<i>To Waiting</i>	0.40	0.00	0.40	0.40	0.80	0.40	2.00
6	<i>From Waiting</i>	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.63
7	<i>From Transportation</i>	0.50	1.00	1.50	0.50	2.50	0.00	1.00
8	<i>From Inventory</i>	0.17	0.83	0.50	0.17	0.50	0.00	0.00
9	<i>From Inventory</i>	0.17	0.83	0.50	0.17	0.50	0.00	0.00
10	<i>From Defects</i>	0.38	0.25	0.63	0.13	0.38	0.00	0.13
11	<i>From Inventory</i>	0.17	0.83	0.50	0.17	0.50	0.00	0.00
12	<i>From Waiting</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	<i>To Defects</i>	1.00	0.75	1.25	0.75	0.75	0.50	0.25
14	<i>From Defects</i>	0.38	0.25	0.63	0.13	0.38	0.00	0.13
	<b><i>Machine</i></b>							
15	<i>From Process</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	<i>To Waiting</i>	0.13	0.00	0.13	0.13	0.25	0.13	0.63

17	<i>From Process</i>	0.14	0.29	0.29	0.14	0.00	0.71	0.14
18	<i>From Transportation</i>	0.50	1.00	1.50	0.50	2.50	0.00	1.00
	<b>Method</b>							
19	<i>To Transportation</i>	0.50	0.75	0.75	0.00	1.25	0.00	0.00
20	<i>From Motion</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	<i>From Waiting</i>	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.63
22	<i>From Motion</i>	0.00	0.18	0.55	0.91	0.00	0.18	0.18
23	<i>From Motion</i>	0.00	0.09	0.27	0.45	0.00	0.09	0.09
24	<i>From Motion</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	<i>From Overproduction</i>	1.00	0.20	0.80	0.20	0.40	0.00	0.20
26	<i>From Process</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	<i>From Defects</i>	0.75	0.50	1.25	0.25	0.75	0.00	0.25
<b>Total Skor (sj)</b>		6.79	8.44	12.85	6.02	11.83	2.19	7.55
<b>Total Frekuensi (fj)</b>		17	18	20	17	14	7	16

Setelah ditemukan nilai Sj dan Fj dari Tabel 4.6 serta sj dan fj dari Tabel 4.8, dapat dilakukan perhitungan akhir untuk mengetahui hasil akhir tiap *waste*.

Tabel 4.9. Hasil Peringkat *Waste Assessment Questionnaire*

	<b>O</b>	<b>I</b>	<b>D</b>	<b>M</b>	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>W</b>
<b>Skor (Yj)</b>	0.42	0.36	0.39	0.32	0.61	0.16	0.42
<b>Pj Faktor</b>	221.88	240.38	416.00	145.23	240.38	95.01	116.16
<b>Hasil Akhir (Yj Final)</b>	92.18	87.58	161.89	46.85	146.88	15.45	48.69
<b>Hasil Akhir (%)</b>	15.38	14.61	27.00	7.81	24.50	2.58	8.12
<b>Ranking</b>	3	4	1	6	2	7	5

Dari hasil akhir penilaian *waste assessment questionnaire* ditemukan bahwa *defect* merupakan pemborosan utama pada perusahaan telur puyuh CV. Vigaza yang mencapai 27%. Dilanjutkan dengan *transportation* dengan nilai 24.5%, *overproduction* dengan nilai 15.38%, *inventory* dengan nilai 14.61%, *waiting* dengan nilai 8.12%, *motion* dengan nilai 7.81%, dan *process* dengan nilai 2.58%. Nilai-nilai tersebut akan nantinya digunakan sebagai skor bobot untuk mencari *mapping tools* yang tepat untuk dilakukan.

#### 4.5 Identifikasi *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)

Setelah didapatkan nilai skor hasil akhir, nilai tersebut dapat dijadikan bobot dasar dalam pemilihan *mapping tools* dengan pendekatan *value stream analysis tools*. Skor *waste* akan dikalikan dengan bobot standar matrix *value stream mapping tools* untuk menemukan hasil konversi *mapping tools* yang dominan.

Tabel 4.10. Pemilihan *Seven Stream Mapping Tools*

<i>Waste/Structure</i>	Skor	<i>Mapping Tools</i>						
		PA M	SCR M	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
<i>Overproduction</i>	15.38	15.38	46.14	0	15.38	46.14	46.14	0
<i>Waiting</i>	8.12	73.08	73.08	8.12	0	24.36	24.36	0
<i>Transport</i>	24.5	220.5	0	0	0	0	0	24.5
<i>Inappropriate Processing</i>	2.58	23.22	0	7.74	2.58	0	2.58	0
<i>Unnecessary Inventory</i>	14.61	43.83	131.49	43.83	0	131.49	43.83	14.61
<i>Unnecessary Motion</i>	7.81	70.29	7.81	0	0	0	0	0
<i>Defects</i>	27	27	0	0	243	0	0	0

<b>Total</b>	473. 3	258.5 2	59.6 9	260.9 6	201.9 9	116.9 1	39.1 1
<b>Total (%)</b>	33.5 6	18.33	4.23	18.50	14.32	8.29	2.77
<b>Peringkat</b>	1	3	6	2	4	5	7

#### 4.5.1 Identifikasi *Process Activity Mapping*

Pembuatan *process activity mapping* dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap operasi rantai pasok perusahaan yang meliputi proses, alat yang digunakan, jarak yang ditempuh, waktu yang dihabiskan. Proses lalu akan di kategorikan menjadi lima jenis aktivitas yaitu *operation*, *transportation*, *inspection*, *storage*, dan *delay*. Kemudian tiap proses akan dinilai apakah proses tersebut bernilai tambah (VA), tidak bernilai tambah tapi diperlukan (NNVA), dan tidak bernilai tambah (NVA). Tabel berikut adalah hasil dari pengamatan yang dibentuk menjadi Tabel *process activity mapping*.

Tabel 4.11. Hasil *Process Activity Mapping Current State*

No	Proses	Alat	Jarak (Meter)	Waktu (Detik)	Jumlah Orang	Aktivitas					Nilai
						O	T	I	S	D	
1	Melakukan pengecekan layaknya pakan	Manual	0	180	1			v			NNV A
2	Mengambil karung pakan dari gudang ke kandang	Gerobak	9	120	2		v				NNV A
3	Mencampurkan pakan dengan vitamin ke dalam ember	Ember	0	330	2	v					VA
4	Membawa pakan ke area kandang puyuh	Manual	3	30	2		v				NNV A
5	Memberi pakan ke wadah pakan puyuh	Mangkok Plastik	22	2400	3	v					VA

6	Mengembalikan karung pakan ke gudang	Gerobak	13	30	1		v				NNV A
7	Mengambil wadah telur dan membawa ke area kandang	Manual	3	30	2		v				NNV A
8	Mengambil telur puyuh dari kandang	Manual	20	3600	3	v					VA
9	Membawa wadah berisi telur ke gudang	Manual	2	240	1		v				NNV A
10	Mengelompokkan telur untuk konsumsi dan untuk penetasan serta membuang telur cacat	Manual	0	1800	2	v					VA
11	Melakukan cek adanya puyuh mati	Manual	8	480	1			v			NNV A
12	Mengambil wadah kotoran dari bawah kandang	Manual	20	1200	2		v				NNV A
13	Mengeruk kotoran puyuh	Spatula Besi	0	2700	2	v					NNV A
14	Menyiram wadah kotoran	Selang	0	900	1	v					NNV A
15	Mebiarkan wadah kotoran kering	Manual	0	1800	1					v	NVA
16	Memasang kembali wadah kotoran puyuh	Manual	20	1500	2	v					NNV A
17	Mengambil tray telur puyuh dari gudang	Manual	13	180	1		v				NNV A

18	Memasukkan telur puyuh kedalam tray	Manual	0	7200	3	v					VA
19	Mengikat 9 tumpukkan tray telur puyuh menjadi 1 ikat	Tali Rafia	0	30	3	v					VA
20	Menyimpan ikatan telur puyuh ke dalam gudang	Manual	13	540	3				v		NNV A

Setelah membentuk Tabel *process activity mapping*, hasil perhitungan waktu dan persentase masing masing aktivitas adalah sebagai Tabel berikut.

Tabel 4.12. Perhitungan Waktu Dan Nilai Tambah Aktivitas

Aktivitas	Jumlah	Waktu (Detik)	Waktu (%)	VA (Detik)	NNVA (Detik)	NVA (Detik)
<i>Operation</i>	9	20460	80.90	15360	5100	
<i>Transportation</i>	7	1830	7.24		1830	
<i>Inspection</i>	2	660	2.61		660	
<i>Storage</i>	1	540	2.14		540	
<i>Delay</i>	1	1800	7.12			1800
<b>Total</b>	20	25290	100	15360	8130	1800

Dari Tabel tersebut ditemukan bahwa setiap harinya *operation* menghabiskan waktu sebanyak 20460 detik (80.90%), *transportation* sebanyak 1830 detik (7.24%), *inspection* sebanyak 660 detik (2.61%), *storage* sebanyak 540 detik (2.14%), dan *delay* sebanyak 1800 detik (7.12%). Dari hasil tersebut kita dapat melakukan perhitungan untuk menemukan rasio seberapa besar nilai tambah yang dilakukan disbanding dengan total waktu yang dihabiskan.

$$\begin{aligned}
 \text{Value Added Ratio} &= \frac{\text{Value Added Process Time}}{\text{Total Process Time}} \times 100\% \\
 &= \frac{15360}{25290} \times 100\% \\
 &= 60.73\%
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut ditemukan sebanyak 60.73% dari waktu total aktivitas bernilai tambah (VA) terhadap produk telur puyuh. Maka sebanyak 39.27% masih dihabiskan untuk aktivitas yang tidak bernilai tambah tapi diperlukan (NNVA) dan tidak bernilai tambah (NVA).

#### 4.5.2 Identifikasi *Supply Chain Response Matrix*

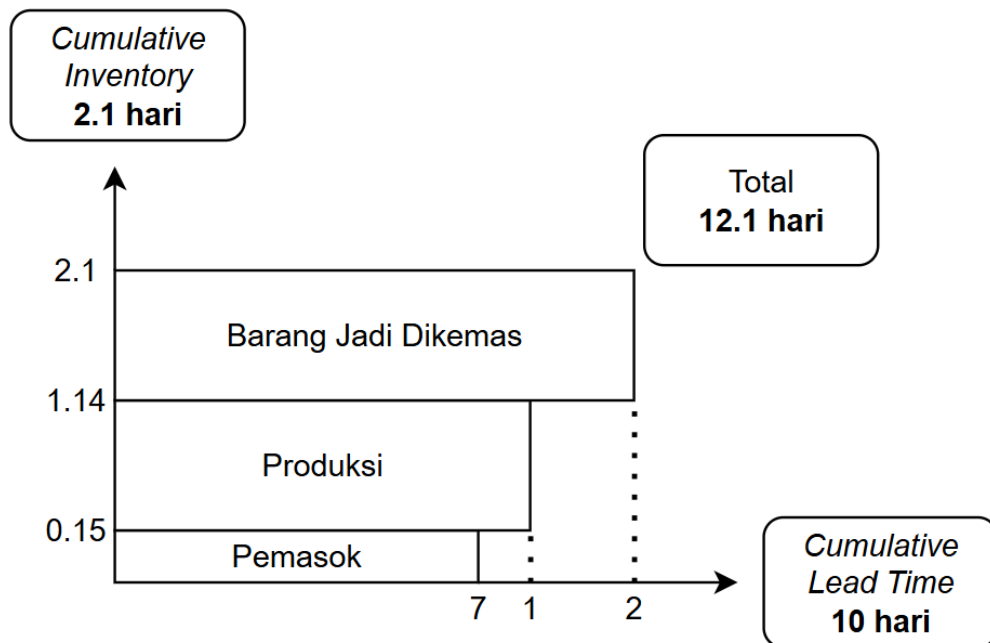
Pembuatan *supply chain response matrix* dilakukan dengan melakukan pengamatan *inventory* dan *lead time* perusahaan yang meliputi penyimpanan *stock* bahan baku berupa pakan puyuh, penyimpanan telur puyuh yang sudah di kumpul tetapi belum di kemas dalam tray, dan telur puyuh yang sudah dikemas dalam tray ikat. Dari hasil pengamatan mengenai *lead time* perusahaan ditemukan bahwa:

1. Bahan baku pakan puyuh yang yang dipesan dan diterima dari pasok pakan puyuh sebanyak 65 sak pakan puyuh atau sekitar 3,250 kg dengan *lead time* 7 hari setiap kalinya dalam bulan Juli hingga Desember 2024 dengan rata-rata setiap harinya berarti menerima pakan puyuh sekitar 450 kg per hari sedangkan pakan puyuh yang digunakan sekitar 500 kg per hari. Ditemukan dari informasi tersebut *days inventory* sebesar 0.15.
2. Pada pengumpulan telur puyuh, rata-rata sebanyak 9,357 telur puyuh per hari dihasilkan dalam bulan Juli hingga Desember 2024. Dengan rata-rata dalam bulan tersebut sebesar 0.68% tidak di diambil karena beberapa alasan seperti cacat sehingga rata-rata sebesar 9,294 telur puyuh per harinya disimpan dalam gudang seblum di kemas yang berarti ditemukan *days inventory* sebesar 0.99.
3. Telur puyuh yang sudah dikemas akan disimpan digudang terlebih dahulu sebelum dikirim kepada pemesan telur puyuh tersebut. Rata-rata per hari sekitar 13 ikat telur puyuh dalam bulan Juli hingga Desember 2024 didapatkan dari hasil pengumpulan telur puyuh. Sekitar rata-rata 12 sampai 13 ikat telur perhari dikirim kepada pemesan yang berarti ditemukan *days inventory* sebesar 0.96.

Tabel 4.13. Hasil Supply Chain Response Matrix

No	Barang	Days Inventory	Lead Time	Cumulative Days Inventory	Cumulative Lead Time
1	Barang Bahan Baku Telur Puyuh Dari Pemasok	0.15	7	0.15	7
2	Barang Telur Puyuh Yang Diproduksi	0.99	1	1.14	8
3	Barang Telur Puyuh Dikemas	0.96	2	2.1	10
<b>Total</b>				12.1	

Dari hasil Tabel diatas dapat dibuat diagram *supply chain response matrix* untuk lebih mudah menunjukkan hambatan *lead time*.



Gambar 4.4. *Supply Chain Response Matrix*

Dalam Gambar diatas garis horizontal mununjukkan waktu *cumulative lead time* sebesar 10 hari kerja dan sumbu vertical mununjukkan waktu *cumulative inventory* yang menunjukkan bahwa adanya tambahan 2.1 hari kerja yang berupa barang atau material yang masih tertahan dalam proses produksi. Maka ditemukan total waktu respons dalam proses produksi mencapai 12.1 hari.

#### 4.5.3 Identifikasi *Quality Filter Mapping*

Dalam *Quality Filter Mapping* akan digunakan untuk melakukan evaluasi pemborosan yang berjenis *defect*. Dalam penelitian ini, *defect* yang terjadi dalam operasi peternakan burung puyuh berupa *product defect* yaitu telur puyuh yang cacat dan rusak. Tabel dibawah akan menunjukkan *defect* yang terjadi selama bulan Juli hingga Desember 2024.

Tabel 4.14. Hasil *Quality Filter Mapping*

<b>Bulan</b>	<b>Total Produksi</b>	<b>Defect</b>	<b>Defect (%)</b>	<b>Kumulatif Total Defect</b>
Juli	288,485	1,211	0.42%	1,211
Agustus	280,865	2,640	0.94%	3,851
September	271,474	1,846	0.68%	5,697
Oktober	278,462	2,255	0.81%	7,952
November	284,469	1,479	0.52%	9,431
Desember	280,567	2,048	0.73%	11,479
<b>Total</b>	<b>1,684,322</b>	<b>11,479</b>	<b>0.68%</b>	

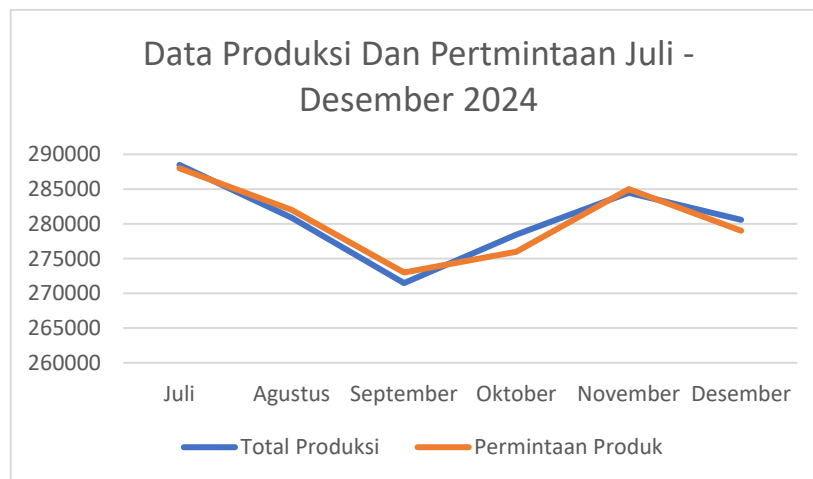
#### 4.5.4 Identifikasi *Demand Amplification Mapping*

Dalam *Demand Amplification Mapping* akan digunakan untuk melakukan evaluasi pemborosan *inventory*. Dalam *mapping tools* ini akan memetakan data total produksi telur puyuh serta data permintaan dalam bulan tersebut. tabel dibawah akan menunjukkan data yang terjadi selama bulan Juli hingga Desember 2024.

Tabel 4.15. Hasil *Demand Amplification Mapping*

<b>Bulan</b>	<b>Total Produksi</b>	<b>Permintaan Produk</b>
Juli	288,485	288,000

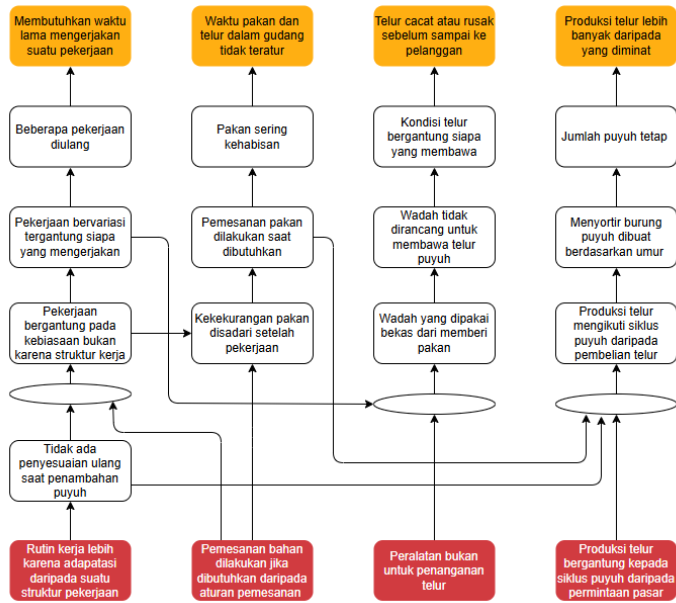
Agustus	280,865	282,000
September	271,474	273,000
Oktober	278,462	276,000
November	284,469	285,000
Desember	280,567	279,000



Gambar 4.5. Grafik Produksi Dan Permintaan

#### 4.6 Theory of Constraints

Setelah ditemukan adanya *waste* yang terjadi dalam perusahaan peternakan telur puyuh dengan menggunakan berbagai *mapping tools* dari metode *value stream analysis tools*. Dapat dimulai untuk mencari akar permasalahan dari berbagai *waste* yang dapat ditemukan. Menggunakan *current reality tree* sebuah alat dari *theory of constraints*, dapat dilakukan dengan menemukan *undesired effect* yang terjadi dalam operasi, *intermediate effect* yang mempengaruhinya dan *root cause* yang menyebabkan masalah tersebut. Berikut adalah diagram *current reality tree*.



Gambar 4.5. Hasil Current Reality Tree

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisis *Value Stream Mapping*

Dalam *value stream mapping* penggambaran *current state mapping* didasarkan dengan aliran informasi dan aliran fisik yang terdapat dalam proses produksi. Penggunaan alat pemetaan ini akan membantu identifikasi aktifitas yang bernilai tambah atau *value added* (VA), dan juga dapat menemukan aktivitas yang tidak bernilai tambahan atau *not value added* (NVA), dan juga tidak bernilai tambah tetapi dibutuhkan atau *necessary but not value added* (NNVA). Berdasarkan pemetaan yang sudah dilakukan ditemukan bahwa dalam proses produksi meliputi 5 aktivitas utama yakni pengolahan pakan yang meliputi aktivitas pertama penerimaan pakan dari pemasok, pengolahan pakan dengan penambahan kandungan lain seperti vitamin, lalu pemberian pakan puyuh yang sudah diolah, dan dilanjut dengan pengumpulan telur puyuh dengan menggunakan wadah plastik dan melakukan pemisahan telur puyuh siap jual dan untuk pemetasan, lalu melakukan pembersihan kandang dengan melakukan pengecekan puyuh yang mati dan pembersihan tray kotoran puyuh, dan diakhiri dengan pengemasan telur puyuh ke tray telur puyuh. Ditemukan dalam melakukan semua proses ini akan menghabiskan sebesar 25,290 detik atau kurang lebih 7 jam pekerjaan dengan kurang lebih 1320 detik atau 22 menit dihabiskan *lead time* seperti penyimpanan barang.

#### 5.2 Analisis *Waste Assessment Model*

Saat melakukan *waste assessment model*, analisis yang dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara terhadap pemilik peternakan puyuh CV. Vigaza. Kuesioner yang dilakukan menggunakan tema *seven waste* yang meliputi *overproduction, inventory, defect, motion, transportation, process, dan waiting*. Untuk menentukan *waste* yang dominan terjadi dalam operasi perusahaan digunakan beberapa *tool* yang dapat membantu hal tersebut yang akan

menggunakan kuesioner keterkaitan antar *waste* dan kuesioner *from waste* dan *to waste*.

Dalam *waste relationship matrix* digunakan untuk mencari keterkaitan antar *waste* dengan cara menanyakan kuesioner mengenai *waste* apa yang paling dominan menyebabkan dan *waste* apa yang dominan disebabkan dengan menggunakan format *from* dan *to*. Dari hasil kuesioner yang dilakukan pada Tabel 9 dan setelah dilakukan perhitungan pada Tabel 4.3, ditemukan bahwa *waste* yang paling dominan dalam *from* adalah *defect*, *transportation*, *overproduction*, *transportation*, *inventory*, dan *waste* yang tidak terlalu dominan adalah *inventory*, *process*, *motion*, dan *waiting*. Dan *waste* yang dominan dalam *to* adalah *defect* dilanjut dengan *inventory*, *transportation*, *overproduction*, dan *waste* yang tidak terlalu dominan tapi tetap sebuah *waste* yaitu *waiting*, *motion*, dan *process*.

Dalam *waste assessment questionnaire* dilakukan dengan kuesioner lagi dan hasil dari *waste relationship matrix* untuk menentukan peringkat *waste* yang terjadi dalam perusahaan. Dari hasil perhitungan ditemukan peringkat *waste* yang terjadi yaitu *defect* yang terjadi karena tingkat cacat telur puyuh dalam operasi terutama saat melakukan pengambilan telur dan juga saat memindahkan telur. Kedua adalah *transportation* dikarenakan banyak menghabiskan waktu memindahkan sesuatu yang tidak perlu yang menyebabkan pembuangan waktu dan juga karena permasalahan tata letak. Ketiga *Overproduction* yang dikarenakan berlebihan memproduksi telur puyuh yang akhirnya percuma dikarenakan mempunyai puyuh yang berlebihan dan karena itu juga membuang uang untuk pakan puyuh yang tidak diperlukan. Dan keempat adalah *Inventory* yang dikarenakan menyimpan barang yang aslinya tidak seperti penyimpanan telur pada wadah dan pakan puyuh yang tidak diperlukan.

## **5.2 Analisis Value Stream Analysis Tools**

Setelah dilakukan analisis *waste* yang dominan menggunakan *waste assessment model*. Selanjutnya dapat dilakukan perhitungan *value stream analysis tools matrix* untuk menemukan *mapping tools* mana yang dapat digunakan menggunakan hasil bobot dari *waste assessment questionnaire*. Dari hasil Tabel 4.9 ditemukan bahwa

*mapping tools* yang dominan setelah dilakukan perkalian konversi untuk mengidentifikasi *waste* adalah *Process Activity Mapping* (PAM) dengan nilai 33.56% yang dapat digunakan untuk membantu meningkatkan nilai tambah operasi, *Quality Filter Mapping* (QFM) dengan nilai 18.5% yang dapat digunakan untuk menemukan persentase nilai cacat produk, *Supply Chain Response Matrix* (SCRM) dengan nilai 18.33% yang dapat digunakan untuk berapa lama material berada dalam sistem, dan *Demand Amplification Mapping* (DAM) dengan nilai 14.32% untuk menemukan ketidakaturan jumlah produk disbanding pengeluaran.

### 5.2.1 Analisis *Process Activity Mapping* (PAM)

Setelah melakukan pembuatan *process activity mapping*, dari perhitungan tersebut ditemukan bahwa sebanyak 60.73% dari waktu total beraktivitas adalah yang bernilai tambah atau *value added* sedangkan sebesar 39.27% masih dihabiskan untuk aktivitas yang tidak bernilai tambah. Tabel berikut adalah hasil dari perbaikan yang dari hasil diskusi dengan pemilik.

Tabel 5.1. Hasil Perbaikan *Process Activity Mapping*

Aktivitas	Perbaikan Aktivitas
Mengganti mengeruk kotoran puyuh dengna spatula besi dan menyiram wadah kotoran dengan selang	Menggunakan selang <i>jet cleaner</i> untuk mengeruk dan sekaligus mencuci tray kotoran puyuh
Mengganti membiarkan wadah kotoran kering	Mengeringkan tray kotoran puyuh dengan mengelapnya

Berikut Tabel hasil penambahan perbaikan aktivitas yang dilakukan untuk *process activity mapping*.

Tabel 5.2. Hasil *Process Activity Mapping Future State*

No	Proses	Alat	Jarak (Meter)	Waktu (Detik)	Jumlah Orang	Aktivitas					Nilai
						O	T	I	S	D	
1	Melakukan pengecekan	Manual	0	180	1			v			NNV A

	layaknya pakan											
2	Mengambil karung pakan dari gudang ke kandang	Gerobak	9	120	2		v					NNV A
3	Mencampurkan pakan dengan vitamin ke dalam ember	Ember	0	330	2	v						VA
4	Membawa pakan ke area kandang puyuh	Manual	3	30	2		v					NNV A
5	Memberi pakan ke wadah pakan puyuh	Mangkok Plastik	22	2400	3	v						VA
6	Mengembalikan karung pakan ke gudang	Gerobak	13	30	1		v					NNV A
7	Mengambil wadah telur dan membawa ke area kandang	Manual	3	30	2		v					NNV A
8	Mengambil telur puyuh dari kandang	Manual	20	3600	3	v						VA
9	Membawa wadah berisi	Manual	2	240	1		v					NNV A

	telur ke gudang										
10	Mengelompokkan telur untuk konsumsi dan untuk penetasan serta membuang telur cacat	Manual	0	1800	2	v					VA
11	Melakukan cek adanya puyuh mati	Manual	8	480	1			v			NNV A
12	Mengambil wadah kotoran dari bawah kandang	Manual	20	1200	2		v				NNV A
13	Menyiram wadah kotoran dengan air bertekanan tinggi	Selang <i>jet cleaner</i>	0	1200	2	v					NNV A
14	Mengeringkan tray kotoran puyuh dengan mengelapnya	Kain	0	1200	1					v	NNV A
15	Memasang kembali wadah kotoran puyuh	Manual	20	1500	2	v					NNV A

16	Mengambil tray telur puyuh dari gudang	Manual	13	180	1	v					NNV A
17	Memasukkan telur puyuh kedalam tray	Manual	0	7200	3	v					VA
18	Mengikat 9 tumpukkan tray telur puyuh menjadi 1 ikat	Tali Rafia	0	30	3	v					VA
19	Menyimpan ikatan telur puyuh ke dalam gudang	Manual	13	540	3				v		NNV A

Setelah membentuk Tabel *process activity mapping* yang sudah diperbaiki, hasil perhitungan waktu dan persentase masing masing aktivitas adalah sebagai Tabel berikut.

Tabel 5.3. Perhitungan Setelah Perbaikan Waktu Dan Nilai Tambah Aktivitas

Aktivitas	Jumlah	Waktu (Detik)	Waktu (%)	VA (Detik)	NNVA (Detik)	NVA (Detik)
<i>Operation</i>	9	19260	86.41%	15360	3900	
<i>Transportation</i>	7	1830	8.21%		1830	
<i>Inspection</i>	2	660	2.96%		660	
<i>Storage</i>	1	540	2.42%		540	
<i>Delay</i>	0	0	0.00%			
<b>Total</b>	20	22290		15360	6930	0

Dari Tabel diatas yang sudah diperbaiki sederhana harinya *operation* berkurang menjadi 19290 detik (86.41%) dari 20460 detik (80.90%), *transportation* menjadi 1830 detik (8.21%), *inspection* sebanyak 660 detik (2.96%), *storage* sebanyak 540 detik (2.42%), dan *delay* berkurang menjadi 0 detik (0%) dari 1800 detik (7.12%). Dari hasil tersebut dapat dilakukan perhitungan untuk menemukan rasio seberapa besar nilai tambah yang dilakukan disbanding dengan total waktu yang dihabiskan.

$$\begin{aligned}
 \text{Value Added Ratio} &= \frac{\text{Value Added Process Time}}{\text{Total Process Time}} \times 100\% \\
 &= \frac{15360}{22290} \times 100\% \\
 &= 68.91\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perbaikan nilai tambah berubah menjadi 68.91% dari 60.73% dari waktu total aktivitas terhadap produk telur puyuh. Maka 39.27% masih dihabiskan untuk aktivitas yang tidak bernilai tambah tapi diperlukan (NNVA) dan tidak bernilai tambah (NVA) berkurang menjadi 31.09%.

### 5.2.2 Analisis Supply Chain Response Matrix (SCRM)

Dari hasil perhitungan *supply chain response matrix*, waktu respons dalam operasi peternakan puyuh mencapai 12.1 hari. Pakan yang diterima dari pemasok diterima sebanyak 3250 kg dalam 7 hari, ini menjadi masalah dikarenakan dari informasi oleh pemilik pakan yang dipakai perharinya bisa mencapai 500kg maka pakan mempunyai *days inventory* hanya sebesar 0.15 hari yang berarti perusahaan menyimpan cadangan makan yang sangat minim. Ini akan berisiko menyebabkan kekurangan pakan. Maka solusi yang dianjurkan melakukan pemesanan 6 hari, frekuensi ini dipilih sebagai titik tengah yang optimal dari segi ketersediaan pakan dan juga efisiensi biaya karena jika pembelian dilakukan pada 7 hari atau seterusnya maka waktu *inventory buffer* menjadi semakin pendek atau bahkan tidak ada yang dapat meningkatkan kehabisan stok pakan. Hal ini tentunya sangat bahaya dikarenakan kebutuhan pakan adalah harian dan tidak bisa ditunda karena berampak langsung pada kesehatan dan produktivitas puyuh yang dapat menyebabkan turunnya hasil telur. Selain itu, keterlambatan penanganan bisa

menyebabkan pemborosan seperti peningkatan kematian puyuh atau pembelian darurat pakan yang biayanya lebih tinggi. Sebaliknya untuk kenapa tidak dilakukan lebih sering seperti 5 hari dan kebawah, karena akan meningkatkan biaya logistik pengiriman pakan puyuh dan juga meningkatkan pemborosan waktu dan tenaga kerja untuk mengangkut pakan tersebut. Untuk telur puyuh yang diproduksi tetapi belum dikemas sudah cukup baik dengan hanya *lead time* sebesar 1 hari dalam sistem. Masalah lain terjadi untuk telur yang sudah dikemas tetapi belum terjual karena pembeli tidak membeli semua telur puyuh yang sudah dikemas. Jika ini terjadi telur puyuh yang sudah dikemas akan menunggu digudang yang bisa mencapai 2 hari dalam gudang atau tambahan *days inventory* sebesar 0.96 hari, hal ini dapat menyebabkan berbagai masalah terutama telur puyuh dapat menjadi rusak pada waktu menunggu karena berbagai faktor seperti suhu dan kelembapan lingkungan. Hal ini dapat ditanggulangi dengan mengurangi telur puyuh yang ditenak agar semua telur puyuh terjual dan tidak tersisa dalam gudang selama 2 hari tetapi hanya menjadi 1 hari. Jika semua ini dilakukan waktu respons dalam operasi peternakan puyuh dapat berkurang dari 12.1 hari cukup menjadi 10.99 hari karena *lead time* penerimaan bahan baku menjadi 6 hari dan *days inventory* menjadi 1 hari, serta *lead time* telur puyuh yang dikemas menjadi 1 hari dan *days inventory* menjadi 1 hari.

Tabel 5.4. Hasil Perbaikan Supply Chain Response Matrix

No	Barang	<i>Days Inventory</i>	<i>Lead Time</i>	<i>Cumulative Days Inventory</i>	<i>Cumulative Lead Time</i>
1	Barang Bahan Baku Telur Puyuh Dari Pemasok	1	6	1	6
2	Barang Telur Puyuh Yang Diproduksi	0.99	1	1.99	7

3	Barang Telur Puyuh Dikemas	1	1	2.99	8
<b>Total</b>				10.99	

### 5.2.3 Analisis *Quality Filter Mapping* (QFM)

Dari hasil perhitungan *quality filter mapping* ditemukan pemborosan *defect* selama 6 bulan tersebut sebesar 0.68% telur puyuh yang diproduksi mengalami *defect* karena telur yang dihasilkan cacat atau penanganan telur tidak baik. Hal ini dapat bermasalah dari segi waktu terutama dalam proses pengambilan telur dan pembersihan. Maka, untuk mencegah terjadinya *defect* terutama dalam penanganan telur dapat dilakukan pelatihan ulang dalam pengambilan telur yang seharusnya bisa dilakukan secara singkat dan dalam masalah penanganan, wadah yang digunakan juga dapat menimbulkan telur cacat, dikarenakan saat menumpuk telur saling diatas satu sama lain. Maka dapat dilakukan menambahkan lapisan yang empuk pada wadah telur seperti busa ataupun gabus agar mengurangi tekanan dan benturan pada telur tersebut. Dengan melakukan solusi ini, diharapkan mengurangi persentase telur puyuh rusak menjadi dibawah 0.5% saat pengambilan untuk mengurangi pemborosan waktu dan tidak menambah tenaga kerja untuk masalah tersebut.

### 5.2.4 Analisis *Demand Amplification Mapping* (DAM)

Dari hasil grafik *demand amplification mapping* dapat ditemukan dalam 6 bulan tersebut, terdapat perbedaan jumlah yang terjual dan yang diminat. Hal ini bermasalah saat jumlah peminat tidak mencapai atau melebihi jumlah yang terjual dikarenakan telur puyuh yang tidak terjual tidak hanya menghabiskan modal pada telur yang tidak terjual tetapi juga memakan tempat gudang dan juga membuang waktu dan tenaga kerja yang tidak diperlukan. Maka Solusi yang diajukan untuk mengurangi hal seperti ini terjadi adalah mengurangi puyuh yang ditenak agar telur puyuh yang diproduksi selalu memenuhi jumlah yang diminati dan tidak menjadi suatu pemborosan.

### 5.3 Analisis *Theory of Constraints*

Setelah melakukan pencarian tidak *waste* yang terjadi dalam proses operasi. Dapat dilakukan pencarian akar permasalahan menggunakan *current reality tree* yang menunjukkan akar permasalahannya, efek perantara yang terjadi, dan efek yang tidak diinginkan. Setelah ditemukan, dapat dibuat rekomendasi dari hasil wawancara dengan pemilik.

Tabel 5.5. Hasil Saran *Current Reality Tree*

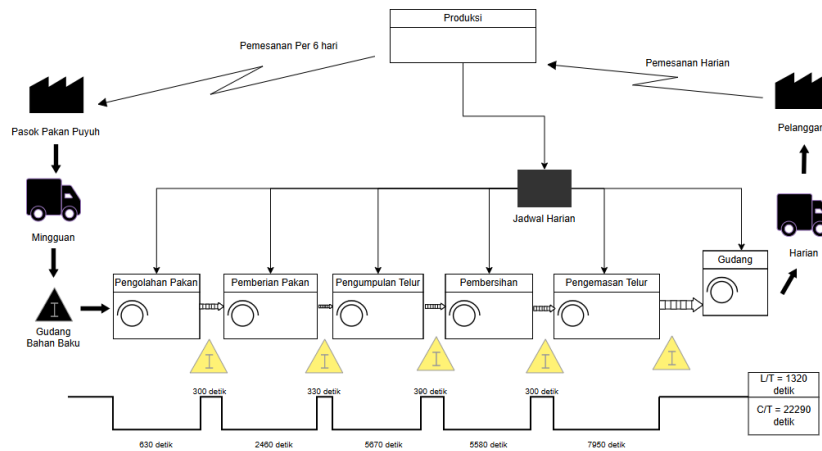
Permasalahan	Penyebab	Saran
Membutuhkan waktu lama mengerjakan suatu pekerjaan	Tidak adanya struktur pekerjaan yang mencakupi urutan pekerjaan dan rotasi pekerja	Pembuatan jadwal yang meliputi pembagian tugas untuk setiap pekerja dan urutan pekerjaannya. Melakukan rotasi pekerja setiap minggu agar semua pekerja dapat memahami seluruh prosesnya.
Waktu pakan dan telur dalam gudang tidak teratur	Tidak adanya jadwal pemesanan yang rutin	Menetapkan jadwal pemesanan pakan yang rutin. Menandai batas minimum stok yang berada digudang.
Telur cacat atau rusak sebelum sampai ke pelanggan	Tidak adanya pelatihan untuk pengambilan telur yang benar dan alat yang digunakan tidak ada standar.	Melakukan setidaknya pelatihan untuk cara memegang dan mengangkat telur. Menyediakan wadah khusus yang dilengkapi dengan lapisan lembut untuk menahan benturan telur
Produksi telur lebih banyak daripada yang diminati	Produksi telur bergantung terhadap siklus puyuh daripada peminat pembelian telur puyuh	Mencata penjualan untuk mengetahui tren permintaan tiap minggunya. Mengurangi jumlah puyuh jika permintaan menurun.

Tambahan sebagai bentuk tanggung jawab terhadap keberlanjutan pada lingkungan dan juga pada meningkatkan efisiensi operasional, Penting untuk melakukan penerapan prinsip green. Dalam peternakan telur burung puyuh, hal ini dapat dilakukan dari pemanfaatan Kembali limbah organic yang dihasilkan pada operasional seperti cangkang telur dan kotoran puyuh yang selama ini dibuang padahal dapat dimanfaatkan sebagai pupuk yang dapat dijual ke petani sekitar. Selain dapat menekan biaya pengolahan limbah, hal ini dapat memberi dampak positif terhadap lingkungan sekitar dan membuka potensi nilai tambah.

Selain itu, perbaikan *green* yang dapat dilakukan adalah menggunakan prinsip *reduce, reuse, dan recycle* (3R), seperti memanfaatkan kembali tray telur puyuh yang digunakan untuk pengemasan telur. Hal ini sejalan dengan prinsip *lean* dalam mengurangi pemborosan *inventory* dan material yang tidak perlu.

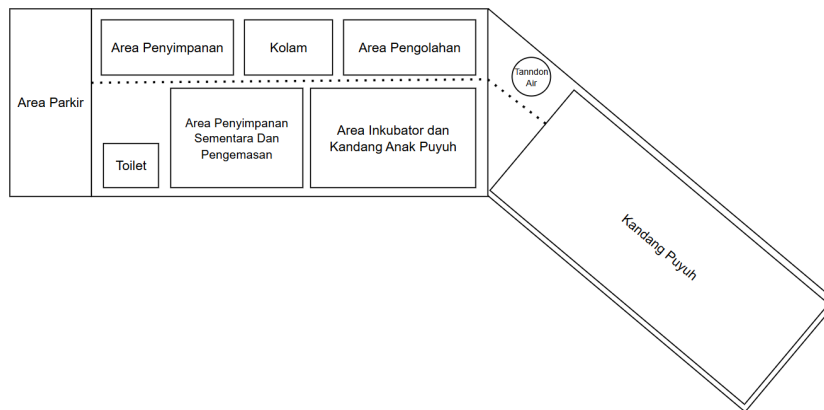
Masalah bau kotoran puyuh juga merupakan salah satu masalah untuk lingkungan yang mempengaruhi kenyamanan kerja dan Masyarakat sekitar. Meskipun hal ini tidak termasuk dalam pengukuran efisiensi, hal ini dapat menjadi suatu masalah yang dapat mengganggu alur produksi. Salah satu cara yang dapat diterapkan yang tidak terlalu menambah beban biaya yang signifikan adalah dengan memanfaatkan bahan alami seperti serbuk gergaji ataupun sekam padi yang berfungsi sebagai penyerap kelembapan dan menekan penyebaran bau. Selain itu, pembersihan kandang secara rutin harus dengan jadwal dan lebih disiplin untuk mengurangi penumpukan kotoran dan meminimalkan proses pembusukan yang dapat menyebabkan bau yang sangat menyengat. Proses ini dapat dimasukkan pada prosedur kerja tanpa memerlukan alat atau bahan tambahan, yang dibutuhkan hanya pelatihan disiplin kerja dan manajemen waktu. Dalam konteks *lean*, ini dapat dikategorikan dalam pengurangan pemborosan *motion* dan *waiting* yang tidak perlu karena akibat lingkungan kerja yang terganggu oleh bau atau kebersihan peternakan.

Dari hasil perbaikan yang telah di sarankan melalui hasil diskusi dengan pemilik peternakan puyuh, didapatkan *future state mapping* seperti Gambar berikut.



Gambar 5.1. Hasil *Future State Mapping*

Perbaikan tata letak dari sebelumnya dapat di perbaiki agar mengurangi *waste* yang terjadi terutama dalam *transportation*, dilakukan pemindahan kandang puyuh yang berada dalam area kiri menjadi menyatu untuk mengurangi perpindahan tempat untuk pengambilan telur puyuh dan pembersihan. Ini juga dapat mengurangi perpindahan telur yang sudah dikemas ke area penyimpanan.



Gambar 5.2. Perbaikan Tata Letak

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan melakukan analisis data dalam penelitian ini, Kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil penelitian diketahui setelah melakukan analisis keterkaitan antar *waste* menggunakan *waste assessment model*, pemborosan yang dominan yaitu *defect* (27%), *transportation* (24.5%), *overproduction* (15.38%), dan *inventory* (14.61%). Setelah didapatkan ditemukan *value stream analysis tools* yang dapat digunakan untuk melakukan pemetaan pemborosan adalah *process activity mapping* (18.33%), *quality filter mapping* (18.5%), *supply chain response matrix* (18.33%), dan *demand amplification mapping* (14.32%). Setelah ditemukan pemetaan yang digunakan dalam *process activity mapping* ditemukan nilai tambah yang terdapat sebesar 60.73% dan setelah di berikan solusi yang dapat diterapkan meningkat menjadi 68.91%. Dalam *supply chain response matrix* ditemukan waktu response material berada dalam sistem selama 12.1 hari yang setelah diberikan solusi yang dapat diterapkan menurun menjadi 10.99 hari. Dalam *quality filter mapping* ditemukan sebesar 0.68% *defect* terjadi kepada produk yang setelah diberikan solusi yang dapat diterapkan diharapkan menurun menjadi dibawah 0.5%. Dan dalam *demand amplification mapping* ditemukan bahwa beberapa bulan produksi telur puyuh melebihi peminat yang setelah diberikan solusi untuk diterapkan diharapkan produksi telur puyuh selalu dibawah peminat agar mengurangi pemborosan lain.

#### 6.2 Saran

Setelah melakukan pengolahan data dan hasil analisa proses produksi peternakan telur burung puyuh, ada beberapa saran yang dapat dilakukan untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi proses yang seperti berikut:

1. Diharapkan peneliti kedepan untuk menambahkan pendekatan kuantitatif untuk perhitungan biaya untuk dapat mengevaluasi efisiensi yang diperoleh dari setiap rekomendasi perbaikan yang telah diusulkan.
2. Disarankan untuk memasukkan aspek lingkungan terutama dalam topik agrikultur karena pengolahan limbah dan pemanfaatnya dapat secara langsung dan tidak secara langsung mendampaki aspek pekerjaan.
3. Diharapkan peneliti kedepan untuk melakukan pendekatan proses simulasi untuk menguji dampak perubahan dari hasil perbaikan ke alur kerja sehingga dapat mencari scenario yang optimal sebelum melakukan implementasi.
4. Diharapkan terdapat peneliti *lean* yang melakukan penelitian lebih kompleks agar dapat meningkatkan efisiensi lebih mudah dan lebih tinggi.
5. Disarankan kepada perusahaan untuk menerapkan metode penggambaran proses produksi seperti *value stream mapping* dalam rantai pasok perusahaan.
6. Pelurnya penelitian lebih lanjut tentang *lean* dalam sektor agrikultur agar peneliti masa depan dapat mengimplementasikannya.
7. Disarankan kepada peneliti untuk melakukan analisa pemborosan yang lebih luas yang termasuk menganalisis kinerja pemasok dan kinerja distribusi hingga barang sampai pelanggan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F., & Aditya, D. (2019). Minimasi Waste Dengan Pendekatan Value Stream Mapping. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 18(2), 107-115.
- Agricultural Productivity and Innovation - OECD. OECD. (2019). <https://www.oecd.org/agriculture/topics/agricultural-productivity-and-innovation/>
- Amit, S. (2019, July 22). Quail Farming Business is a profitable business for small and landless farmers. *Poultry Punch English Monthly Magazine*. <https://www.thepoultrypunch.com/2019/07/quail-farming-business-is-the-profitable-business-for-small-and-landless-farmers/>
- Amrussalam, et al.(2022). Pelatihan dan Pendampingan Lean Management dalam Memberikan Value Added Service pada Usaha Dagang Pertanian. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(2), 76–84. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v5i2.1616>
- Anugrah, M., et al. (2016). Usulan Pengurangan Waste Proses Produksi Menggunakan Waste Assessment Model Dan Value Stream Mapping Di PT. X. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 1(4), 110-120.
- APICS. (2016). *APICS Supply Chain Operations Reference Model SCOR Version 12.0*.
- Bakar, A., et al. (2022). *Intelligent Manufacturing and Mechatronics: [rproceedings of SympoSIMM 2021]*. Springer Nature.
- Batra, R., et al. (2016). Study of Lean Production System Using Value Stream Mapping in Manufacturing Sector and Subsequent Implementation in Tool Room. *SAE Technical Papers*. <https://doi.org/10.4271/2016-01-0342>.
- Baziotopoulos, et al. (2004). Overseas Assembly Production Choices. *Contemporary Economic Policy*, 23(3), 394-403. <https://doi.org/10.1093/cep/byi029>.
- Beesly, A. (1994). *A Need for Timebased Process Mapping and its Application in Procurement*. Proceeding of the 3<sup>rd</sup> Annual IPSERA Conference, University of Glamorgan.

- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2013). *Supply Chain Logistics Management*. McGraw-Hill Education.
- Chakravorty, S. S., & Atwater, J. B. (2005). The impact of free-goods allocations on the profit constraint. *Omega*, 33(1), 13-18.  
<https://doi.org/10.1016/j.omega.2004.03.005>
- Chopra, S., & Sodhi, M. S. (2004). Managing risk to avoid supply-chain breakdown. *MIT Sloan Management Review*, 46(1), 53-61.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson.
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *The International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1-14.  
<https://doi.org/10.1108/09574090410700275>
- Coccia, M. (2017) The Fishbone Diagram to Identify, Systematize and Analyze the Sources of General-Purpose Technologies. *Journal of Social and Administrative Sciences*, 4(4), 291-303.  
<https://doi.org/10.1453/jsas.v4i4.1518>
- Cox, J. F., & Schleier, J. G. (Eds.). (2010). *Theory of Constraints Handbook*. McGraw-Hill Education.
- Damanik, O. K. A. R., et al. (2017). Analisa Pendekatan Lean Manufacturing Dengan Metode VSM (Value Stream Mapping) Untuk Mengurangi Pemborosan Waktu (Studi Kasus UD. Almaida). *Profisiensi*, 5(1), 1-6.
- Dell'Isola, A. J. (1982). *Value Engineering in the Construction Industry, 3<sup>rd</sup> Edition*. Van Nostrand and Reinhold Co., New York.
- Ding, S., et al. (2013). Production System Improvement by Integration of FMEA with 5-Whys Analysis. *Advanced Material Research*, 748, 1203-1207.  
<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.748.1203>
- Domingo, R., T. (2015). Identifying and Eliminating the Seven Wastes or Muda. *Asian Institute of Management*. 1-4.
- Dotoli, M., et al. (2015). An Integrated Approach for Warehouse Analysis and Optimisation: A Case Study. *Computers in Industry*, 70, 56-69.

- Febrianti, E., et al. (2022). Implementasi Lean Service Dengan Metode WAM dan VALSAT untuk Meminimasi Waste pada Loading Steel Plate. *Journal of System Engineering and Management*, 1(1), 15-22.  
<https://dx.doi.org/10.36055/joseam.v1i1.17538>
- Fariz, M., et al. (2014). Analisis Minimasi Defect Waste dengan Value Stream Mapping (Studi Kasus di PT. X, Supplier PT. Philips Indonesia SIER). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 2(2), 302-312.
- Forza, C., et al. (1993). *Telecommunication Services for Quick Response in the Textile Apparel Industry*. Proceeding of the 1<sup>st</sup> International Symposium on Logistics, The University of Nottingham.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Services Industries*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Goldratt, E. M. (1990). *What is this thing called Theory of Constraints and how should it be implemented?* North River Press.
- Gozali, L., et al. (2020). Root Cause Analysis and Overall Equipment Effectiveness of Press Machine in Line H and Hirac at Pt. Xyz. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, Dan Ilmu Kesehatan*, 4(2), 285.  
<https://doi.org/10.24912/jmstkik.v4i2.8735>
- Groot, W. (2021). Root Cause Analysis -What Do We Know?. *Maandblad Voor Accountancy En Bedrijfseconomie*, 95(1/2), 87-93.  
<https://doi.org/10.5117/mab/95.60778>
- Gupta, M. C., & Boyd, L. H. (2008). Theory of Constraints: A theory for operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, 28(10), 991-1012.  
<https://doi.org/10.1108/01443570810903122>
- Harits, D., et al. (2020). The Analysis of Waste Activities in Supramak Bed Production by Using Value Stream Mapping and Valsat Approches. *Journal of Industrial Engineering Management – UMI*, 152-160.  
<https://dx.doi.org/10.33536/jiem.specialedition.767>

- Harland, C. M. (1996). *Supply Chain Management, Purchasing and Supply Management, Logistics, Vertical Integration, Material Management, and Supply Chain Dynamics*.
- Hemold, M., & Terry, B. (2016). *Global Sourcing and Supply Management Excellence in China: Procurement Guide for Supply Experts*. Springer.
- Hines, P., & Rich. N. (1997). The Seven Value Stream Mapping Tools. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(1), 46-64. <https://doi.org/10.1108/01443579710157989>.
- Ikhwan. (2019, January 4). Ternak Puyuh: Peluang Usaha di Masa Pandemi. DataCore Indonesia. <https://datacore.id/2021/01/01/ternak-puyuh-peluang-usaha-di-masa-pandemi/>
- Irawan, Y. B., & Fitriani, K. (2024). Waste Assessment Model (WAM): How Does the Company Assess the Waste?. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 16(2), 54-68.
- Ishiwati, J. (1991). *Productivity Through Process Analysis*. Productivity Press, Cambridge MA.
- Ivanov, D., Sokolov, B., & Dolgui, A. (2017). The ripple effect in supply chains: Trade-off 'efficiency-flexibility-resilience' in disruption management. *International Journal of Production Research*, 55(7), 2177-2196. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1275872>
- James, R. (1995). *Supply Chain Development Programm*. Workshop #8 Britvic Soft Drinks Limited, Lutterworth.
- Jessop, D., & Jones, O. (1996). *Value Stream Process Modelling: A Methodology for Creating Competitive Advantage*. Proceedings of the 4<sup>th</sup> Annual IPSERA Conference, University of Birmingham.
- Kozlenkova, I., et al. (2015). The Role of Marketing Channels in Supply Chain Management. *Journal of Retailing*, 91(4), 586-609. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2015.03.003>.
- Kukuh, A. (2015). Analisa Proses Bisnis Dengan Pendekatan Value Stream Mapping: Studi Kasus Pada PT So Good Food, Sidoarjo. *AGORA*, 3(1), 271-283.

- Law, J. (2009). *A Dictionary of Business and Management*. Oxford University Press.
- Librelato, T. P., et al. (2014). A Process Improvement Approach Based on the Value Stream Mapping and the Theory of Constraints Thinking Process. *Business Process Management Journal*, 20(6), 922-949. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-07-2013-0098>.
- Liliana, L. (2016). A New Model of Ishikawa Diagram for Quality Assessment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 161(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/161/1/012099>
- MacDuffie, J., & Helper, S. (1997). Creating Lean Suppliers: Diffusing Lean Production Through the Supply Chain. *California Management Review*, 39(4), 1-37. <https://doi.org/10.2307/41165913>.
- Manos, & Tony. (2006). Lean Lessons: Value Stream Mapping—An Introduction. *American Society for Quality*, 39(6), 64-69.
- Maulana, A., & Misbah, A. (2024). Identifikasi Pemborosan Dalam Proses Produksi Pakan Ternak Ayam di PT. XYZ dengan Menggunakan Metode Value Stream Analysis Tools (VALSAT). *Reslaj Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 6(11), 5437-5452.
- Ma'ruf, Z., et al. (2021). *Analisis Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode Valsat untuk Memaksimalkan Prouktivitas pada Proses Operasi Crusher (Studi Kasus di PT Semen Gresik Pabrik Rembang)*. Prosiding Seminar Nasional Konstelasi Ilmiah Mahasiswa UNISSULA 5 (KIMU5), Semarang.
- Monden, Y. (1994). *Toyota Production System an Integrated Approach to Just-In-Time*. Springer.
- Mu'min, M. A., & Nurbani, S. N. (2022). Analisis Lean Manufacturing Menggunakan WAM dan VALSAT untuk Mengurangi Waste Proses Produksi the Dalam Kemasan 300 Ml di PT. XYZ. *Jurnal ReTiMs*, 4(1), 24-35. <https://doi.org/10.32897/retims.2022.4.1.1801>
- Naufal, A. F., & Rosyada, Z. F. (2023). Identifikasi Waste Dengan Waste Assesment Model (WAM) Dalam Penerapan Lean Manufacturing Untuk Perbaikan Proses Produksi Pengolahan Air (Studi Kasus: Unit Instalasi Penjernihan Air Wonotunggal Perumda Air Minum Kabupaten Batang).

- Industrial Engineering Online Journal*, 12(3).  
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/40268>
- Nelfiyanti., et al. (2023). Penerapan Value Stream Mapping Tools dalam Meminimasi Pemborosan Proses Packing Part Disc di line Servis. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 10(1), 9-18.  
<https://dx.doi.org/10.24853/jisi.10.1.9.9-10>
- New, C. (1993). The Use of Throughput Efficiency as a Key Performance Measure for the New Manufacturing Era. *The International Journal of Logistics Management*, 4(2), 95-104.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System—Beyond Large Scale Production*. Productivity Press, New York
- Pereira, R. (2009). The Seven Wastes Be Lean by Identifying Non-Value-Added Activities. *iSixSigma Magazine*, 5(5), 1-2.
- Pertiwi, A. W. I., & Purwanggono, B. (2018). Analisis Efisiensi Kinerja Proses Dengan Value Stream Analysis Tools (VALSAT) Pada Proses Produksi Bahan Baku Pipa Baja PT Raja Besi Semarang. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(4).  
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/23048>
- Pettersen, J. (2009). Defining Lean Production: Some Conceptual and Practical Issues. *The TQM Journal*, 21(2), 127-142.
- Practical Management Research Group. (1993). *Seven Tools for Industrial Engineering*. PHP Institute Tokyo.
- Project Management Institute. (2021). *Focus on Value*.
- Rahayu. S., et al. (2024). Penggunaan Metode VALSAT dan WAM untuk Mereduksi Limbah Pada Pabrik Timah di Pasuruan. *Journal of Information System, Graphics, Hospitality and Technology*, 6(1), 1-7.
- Rawabdeh, I. (2005). A Model for the Assessment of Waste in Job Shop Environments. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(8), 800-822. <https://doi.org/10.1108/01443570510608619>

- Restiningtias G., et al. (2020). Peningkatan Efisiensi Proses Produksi Benang dengan Pendekatan Lean Manufacturing Menggunakan Metode WAM dan VALSAT di PT. XYZ. *Jurnal IPTEK*, 4(1), 27-32.
- Rido, A. M., et al. (2020). Pendekatan Lean Manufacturing Sebagai Usulan Untuk Meminimalkan Waste Pada Proses Produksi Kayu Decking. *Jurnal Sistem dan Teknik Industri*, 1(4), 530-544. <https://dx.doi.org/10.30587/justicb.v1i4.2830>
- Rifai, N. (2024). Circular Economy Of Quail Farming For Culinary Product Innovation-Based Quail For Developing The Culinary And Tourism Industry In Indonesia. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 29(12), 59–63. <https://doi.org/10.9790/0837-2912075963>
- Rother, et al. (1999). *Leaning to See: Value -Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*. Lean Enterprise Institute.
- Rusmawan, H. (2020). Perancangan Lean Manufacturing Dengan Metudo Value Stream Mapping (VSM) Di PT Tjokro Bersaudara (PRIOK). *Jurnal Optimisasi Teknik Industri*, 2(1), 30-35. <https://dx.doi.org/10.30998/joti.v2i1.4128>
- Sadeghi, J., et al. (2016). Optimizing and Inventory Model with Fuzzy Demand, Backordering, and Discount Using Hybrid Imperialist Competitive Algorithm. *Applied Mathematical Modelling*, 40(15-16), 7318-7335. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2016.03.013>
- Sanders, N. R., & Wagner, S. M. (2011). Multidisciplinary and Multimethod Research for Addressing Contemporary Supply Chain Challenges: Multidisciplinary and Multimethod Research. *Journal of Business Logistics*, 32(4), 317-323. <https://doi.org/10.1111/j/0000-0000.2011.01027.X>
- Santiteerakul, S., et al. (2015). Sustainability Performance Measurement Framework for Supply Chain Management. *International Journal of Product Development*, 20(3). <https://doi.org/10.1504/IJPD.2015.069325>
- Satria, T., & Yuliawati, E. (2018). Perancangan Lean Manufacturing dengan Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) dan VALSAT untuk

- Meminimumkan Waste (Studi KasusL PT. XYZ. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 7(1), 55-63. <https://dx.doi.org/10.26593/jrsi.v7i1.2828.55-63>
- Serrat, O. (2017). The Five Whys Technique. *Knowledge Solutions*, 307-310. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-0983-9\\_32](https://doi.org/10.1007/978-981-10-0983-9_32)
- Shapiro, J. F. (2001). *Modeling the Supply Chain*. Duxbury Press.
- Singh, R. (2022, 2 Mei). Quail Farming for Income, Health and Happiness. Pashudhanpharee. <https://www.pashudhanpraharee.com/quail-farming-for-income-health-and-happiness/#:~:text=The%20term%20%27quail%20farming%27%20means,s mallest%20species%20of%20poultry%20birds.>
- Slack, N. (n.d.). *Blackwell Encyclopaedic Dictionary of Operations Management*. Blackwell.
- Sheffi, Y. (2005). *The resilient enterprise: Overcoming vulnerability for competitive advantage*. MIT Press.
- Suharjo, & Sudiro, S. (2018). Pengurangan Pemborosan Pada Proses Produksi Dengan Menggunakan WRM, WAQ dan VALSAT Pada Sistem Lean Manufactur. *Jurnal Ilmiah TEKNOBIZ*, 8(2), 61-68. <https://doi.org/10.35814/teknobiz.v8i2.896>
- Susendi, N., et al. (2021). Kajian Metode Root Cause Analysis yang Digunakan dalam Manajemen Risiko di Industri Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(4), 310. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i4.35053>
- Taiichi, O. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. CRC Press.
- Tambunan, R. A., et al. (2018). Penerapan Lean Manufacturing Menggunakan Value Stream Mapping (VSM) Untuk Identifikasi Waste & Performance Improvement Pada UKM “Shoes and Care”. *Industrial Engineering Online Journal* 6(4).
- Tanjungsari, A., et al. (2023). Pengolahan Limbah Kotoran Burung Puyuh Menjadi Kompos Untuk Petani Di Desa Gameng, Gampengrejo, Kabupaten Kediri. *Jurnal Pengabdian Nusantara*, 7(3), 616-622. <https://doi.org/10.29407/ja.v7i3.17205>

- Thomas, D. J., & Griffin, P. M. (1996). Coordinated supply chain management. *European Journal of Operational Research*, 94(1), 1-15. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(96\)00098-7](https://doi.org/10.1016/0377-2217(96)00098-7)
- Vanany, I. (2005). Aplikasi Pemetaan Aliran Nilai Di Industri Kemasan Semen. *Jurnal Teknik Industri*, 7(2), 127-137.
- Wibowo, K., et al. (2018). Analisa dan Evaluasi: Akar Penyebab dan Biaya Sisa Material Konstruksi Proyek Pembangunan Kantor Kelurahan di Kota Solo, Sekolah, dan Pasar Menggunakan Root Cause Analysis (RCA) dan Fault Tree Analysis (FTA) Kristanto. *Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL*, 40, 303–310.
- Womack, J., & Jones, D. T. (1997). Lean Thinking-Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. *The Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1148. <https://doi.org/10.2307/3010314>

## LAMPIRAN

### Hasil *Waste Relationship Matrix*

Kode Jenis Pemborosan	Deskripsi Pertanyaan	Pertanyaan					
		1	2	3	4	5	6
<b>Produksi Berlebih</b>							
O I	Produksi berlebih mengonsumsi banyak bahan baku dan menciptakan WIP yang memakan ruang tanpa ada permintaan.	Kadang-kadang	Saat produksi berlebih meningkatkan penyimpanan konstan	Jarang muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
O D	Saat operator memproduksi lebih banyak, perhatian terhadap kualitas menurun karena merasa ada cukup material pengganti.	Selalu	Saat produksi berlebih meningkat, produk cacat meningkat	Muncul langsung dan jelas	Langsung dan sederhana	Kualitas dan lead time	Tingkat sedang
O M	Overproduksi menyebabkan perilaku kerja tidak ergonomis dan metode kerja tidak standar, banyak gerakan yang terbuang.	Kadang-kadang	Saat produksi berlebih meningkatkan pergerakan konstan	Jarang muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
O T	Overproduksi menyebabkan peningkatan usaha transportasi untuk mengikuti aliran material berlebih.	Kadang-kadang	Saat produksi berlebih meningkat, transportasi meningkat	Membutuhkan waktu untuk muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
O W	Produksi berlebih menyebabkan sumber daya digunakan lebih lama, menyebabkan antrian lebih panjang.	Jarang	Acak tergantung kondisi	Jarang muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
<b>Persediaan Berlebih</b>							
I O	Bahan baku yang berlebih mendorong pekerja untuk	Kadang-kadang	Acak tergantung kondisi	Jarang muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah

	bekerja lebih keras guna meningkatkan keuntungan perusahaan.						
I D	Inventori yang meningkat meningkatkan kemungkinan cacat karena kurang perhatian dan penyimpanan yang tidak sesuai.	Kdang-kadang	Saat penyimpanan meningkat produk cacat meningkat konstan	Membutuhkan waktu untuk muncul	Langsung dan sederhana	Kualitas produk	Tingkat sedang
I M	Inventori berlebih meningkatkan waktu untuk mencari, memilih, mengambil, dan memindahkan barang.	Kdang-kadang	Acak tergantung kondisi	Jarang muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
I T	Inventori berlebih kadang menghalangi lorong, menyebabkan waktu transportasi meningkat.	Selalu	Saat penyimpanan meningkat transportasi meningkat konstan	Membutuhkan waktu untuk muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
<b>Cacat Produksi</b>							
D O	Overproduksi dilakukan untuk mengatasi kekurangan bagian akibat cacat.	Selalu	Saat produk cacat meningkat produksi berlebih meningkat konstan	Membutuhkan waktu untuk muncul	Langsung dan sederhana	Kualitas produk	Tingkat rendah
D I	Produksi barang cacat yang harus diperbaiki menciptakan peningkatan WIP dalam bentuk inventori.	Kdang-kadang	Acak tergantung kondisi	Membutuhkan waktu untuk muncul	Langsung dan sederhana	Kualitas dan lead time	Tingkat rendah
D M	Produksi cacat meningkatkan waktu untuk mencari, memilih, dan inspeksi serta butuh tenaga terlatih untuk rework.	Kdang-kadang	Acak tergantung kondisi	Jarang muncul	Solusi instruksional	Kualitas produk	Tingkat rendah
D T	Memindahkan barang cacat ke stasiun rework meningkatkan intensitas transportasi	Kdang-kadang	Saat produk cacat meningkat transportasi meningkat konstan	Membutuhkan waktu untuk muncul	Solusi instruksional	), Kualitas dan lead time	Tingkat sedang

	yang tidak perlu.						
D W	Proses rework menyita workstation sehingga barang baru harus menunggu.	Jarang	Acak tergantung kondisi	Jarang muncul	Solusi instruksional	Kualitas produk	Tingkat rendah
<b>Gerakan Berlebih</b>							
M I	Metode kerja yang tidak distandarisasi menyebabkan banyak WIP.	Kdang-kadang	Acak tergantung kondisi	Jarang muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
M D	Kurangnya pelatihan dan standarisasi meningkatkan jumlah cacat.	Selalu	Saat pergerkaan meningkat produk cacat meningkat konstan	Membutuhkan waktu untuk muncul	Langsung dan sederhana	Produktivitas dan lead time	Tingkat sedang
M P	Pekerjaan tidak standar menyebabkan pemborosan proses karena kurang pemahaman terhadap kapasitas teknologi.	Kdang-kadang	Acak tergantung kondisi	Jarang muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
M W	Tanpa standar, waktu terbuang untuk mencari, mengambil, merakit, meningkatkan waktu tunggu bagian.	Kdang-kadang	Acak tergantung kondisi	Jarang muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
<b>Transportasi Berlebih</b>							
T O	Barang diproduksi melebihi kebutuhan sesuai kapasitas sistem untuk mengurangi biaya transportasi per unit.	Kdang-kadang	Acak tergantung kondisi	Jarang muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
T I	Kurangnya alat angkut menyebabkan inventori meningkat dan mempengaruhi proses lain.	Kdang-kadang	Saat transportasi meningkat penyimpanan meningkat konstan	Jarang muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat sedang
T D	Alat angkut yang tidak sesuai dapat merusak barang dan	Selalu	Saat transportasi meningkat produk cacat	Membutuhkan waktu untuk muncul	Solusi instruksional	Kualitas dan lead time	Tingkat rendah

	menambah jumlah cacat.		meningkat konstan				
T M	Transportasi ke banyak lokasi meningkatkan peluang pemborosan gerak karena penanganan ganda dan pencarian.	Kadang-kadang	Saat transportasi meningkat pergerakan meningkat konstan	Jarang muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
T W	Kurangnya alat angkut menyebabkan barang mengganggu menunggu transportasi.	Selalu	Saat transportasi meningkat waktu tunggu meningkat konstan	Membutuhkan waktu untuk muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
<b>Pemrosesan Berlebih</b>							
P O	Untuk menurunkan biaya operasi per mesin, mesin dijalankan penuh menyebabkan overproduksi.	Jarang	Acak tergantung kondisi	Jarang muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
P I	Penggabungan operasi dalam satu sel langsung mengurangi jumlah WIP dengan menghilangkan buffer.	Selalu	Acak tergantung kondisi	Membutuhkan waktu untuk muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
P D	Mesin yang tidak terawat dengan baik akan menghasilkan cacat.	Selalu	Saat proses berlebih meningkat produk cacat meningkat konstan	Membutuhkan waktu untuk muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
P M	Teknologi baru tanpa pelatihan menyebabkan pemborosan gerak manusia.	Jarang	Acak tergantung kondisi	Membutuhkan waktu untuk muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
P W	Teknologi yang tidak sesuai menyebabkan waktu setup dan downtime meningkat, meningkatkan waktu tunggu.	Jarang	Acak tergantung kondisi	Jarang muncul	Solusi instruksional	Produktivitas sumber daya	Tingkat rendah
<b>Waktu Tunggu Berlebih</b>							
W O	Mesin menunggu karena pemasok sedang melayani pelanggan	Jarang	Acak tergantung kondisi	Jarang muncul	Solusi instruksional	Lead time	Tingkat rendah

	lain kadang dipaksa tetap berproduksi.						
W I	Menunggu berarti barang menjadi lebih banyak dari yang dibutuhkan, baik RM, WIP, atau FG.	Jarang	Saat waktu menunggu meningkat penyimpanan meningkat konstan	Membutuhkan waktu untuk muncul	Solusi instruksional	Lead time	Tingkat rendah
W D	Barang yang menunggu dapat menjadi cacat karena kondisi penyimpanan tidak sesuai.	Kadang-kadang	Saat waktu menunggu meningkat produk cacat meningkat konstan	Jarang muncul	Solusi instruksional	Lead time	Tingkat rendah

### Hasil Waste Assessment Questionnaire

No	Kategori	Pertanyaan	Jenis Pemborosan	Jawababn	Penilaian
1	Man	Apakah manajemen memindahkan operator ke berbagai pekerjaan dan mesin agar semua individu dapat melakukan operasi?	To Motion	Belum memindahkan pekerja ke berbagai tugas berbeda	0
2	Man	Apakah pengawas memberikan jumlah dan kualitas pengawasan yang diperlukan?	From Motion	Sudah pengawas rutin memeriksa kondisi kandang	1
3	Man	Apakah pekerja shift malam mendapat pengawasan yang memadai?	From Defects	Terkadang pengawasan malam kurang intensif	0.5
4	Man	Apakah ada langkah positif untuk meningkatkan semangat kerja dan minat kerja pekerja harian?	From Motion	Belum ada program khusus untuk meningkatkan motivasi kerja	0
5	Material	Apakah lead time dari vendor tersedia untuk penjadwal produksi?	To Waiting	Biasanya supplier pakan memberi tahu jadwal pengiriman	1
6	Material	Apakah jadwal diperiksa ketersediaan materialnya sebelum dilepas ke produksi?	From Waiting	Cukup sering mengecek stok sebelum produksi	0.5
7	Material	Apakah suku cadang diterima dalam muatan yang sudah disatukan?	From Transportation	Sudah menerima pakan dalam kemasan utuh	1
8	Material	Apakah perencanaan produksi memberi pemberitahuan awal kepada gudang mengenai item dan aktivitas stok?	From Inventory	Masih sering terjadi miskomunikasi dengan gudang	0.5
9	Material	Apakah staf gudang diberi tahu terlebih dahulu tentang perubahan inventaris yang direncanakan?	From Inventory	Kadang-kadang lupa memberi tahu perubahan stok	0.5
10	Material	Apakah ada akumulasi material yang berlebihan menunggu perbaikan, rework, atau pengembalian ke vendor?	From Defects	Ada sedikit penumpukan telur cacat	0.5
11	Material	Apakah material terlihat menumpuk tanpa perlu di area penerimaan?	From Inventory	Kadang pernah kadang juga tidak terjadi pakan menumpuk di area penerimaan	0.5
12	Material	Apakah pekerja produksi menunggu material datang?	From Waiting	Tidak pernah terjadi pekerja menunggu pakan	0
13	Material	Apakah material dipindahkan lebih sering dari yang diperlukan?	To Defects	Agak sering memindahkan telur berkali-kali	0.5
14	Material	Apakah bagian yang rapuh sering rusak selama aktivitas transportasi?	From Defects	Beberapa kali telur pecah saat proses pemindahan	0.5

15	<i>Machine</i>	Apakah efisiensi mesin diuji secara berkala sesuai spesifikasi produsen?	<i>From Process</i>	Jarang memeriksa kondisi alat minum	0
16	<i>Machine</i>	Apakah beban kerja tiap mesin dapat diprediksi secara detail?	<i>To Waiting</i>	Bisa diperkirakan tapi tidak pasti	0.5
17	<i>Machine</i>	Setelah mesin dipasang, apakah ada tindak lanjut untuk memastikan kinerjanya sesuai spesifikasi?	<i>From Process</i>	Awalnya dicek tapi tidak berkelanjutan	0.5
18	<i>Machine</i>	Apakah kapasitas alat angkut memadai untuk mengangkat pekerjaan terberat?	<i>From Transportation</i>	Cukup memadai kapasitas alat angkut air	1
19	<i>Method</i>	Apakah ketersediaan ruang gudang diketahui untuk menghindari penyumbatan lorong gudang?	<i>To Transportation</i>	Sesekali lorong gudang menjadi sempit	0.5
20	<i>Method</i>	Apakah sistem penomoran gambar memadai untuk referensi, penyimpanan, dan pengambilan yang mudah?	<i>From Motion</i>	Belum menerapkan sistem pencatatan gambar	0
21	<i>Method</i>	Apakah ruang penyimpanan digunakan secara efektif dengan bantuan rak dan forklift?	<i>From Waiting</i>	Sudah menggunakan rak tapi belum optimal	0.5
22	<i>Method</i>	Apakah sebagian besar produk mengalir dalam satu arah?	<i>From Motion</i>	Lancar alur produksi dari kandang ke packing	1
23	<i>Method</i>	Apakah ada kelompok atau komite yang mengurus desain, komponen, konstruksi, gambar, dan bentuk standarisasi lainnya?	<i>From Motion</i>	Hanya saya yang mengatur standar kerja	0.5
24	<i>Method</i>	Apakah standar kerja memiliki tujuan spesifik seperti pengurangan biaya komponen, penyederhanaan kerja, dan kontrol inventaris?	<i>From Motion</i>	Belum memiliki standar kerja tertulis	0
25	<i>Method</i>	Apakah ketidakseimbangan kerja dapat diprediksi tepat waktu untuk menyesuaikan?	<i>From Overproduction</i>	Baru diketahui saat sudah terjadi masalah	0.5
26	<i>Method</i>	Apakah prosedur kerja menyaring pekerjaan yang berlebihan atau tidak perlu?	<i>From Process</i>	Masih ada pekerjaan yang kurang perlu	0
27	<i>Method</i>	Apakah hasil kontrol kualitas, pengujian produk, dan evaluasi disampaikan kepada bagian teknik?	<i>From Defects</i>	Dibahas sewaktu-waktu saat ada pertemuan	0.5