

**ANALISIS WASTE PADA PROSES FINISHING PRODUK CENOA
DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN LEAN
MANUFACTURING DI CV. SAVANA FURNITURE**

(Studi Kasus CV. Savana Furniture)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1 pada
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri



Disusun Oleh:


Abdul Gofur Wiguna

16522100

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2022

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

	SURAT KETERANGAN PENELITIAN	No. Dok : FR-HRD-004
		No. Revisi : 00
		Tanggal : 16 Juni 2022
		Halaman : 1/1
Nomor : 083/HRDGA/SVN/VI/2022		

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Idham Saputra

Jabatan : HRD & GA

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Abdul Gofur Wiguna

Tempat, tgl. lahir : Cirebon, 01 Juli 1997

Alamat : Blok Desa Kota RT004 RW002
Desa Balerante Kec. Palimanan
Kab. Cirebon

NIM : 16522100

Prodi : Teknik Industri Fakultas Teknologi
Universitas Islam Indonesia

Adalah benar telah melakukan penelitian di perusahaan kami sejak 22 September 2021 s/d 30 Mei 2022 dengan judul penelitian "Analisis Waste pada Proses Produksi Produk XYZ dengan menggunakan pendekatan Metode Lean Manufacturing." Selama melakukan penelitian di perusahaan kami, yang bersangkutan bersikap baik dan sopan.

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk digunakan sebagaimana mestinya. Terima kasih.

Cirebon, 16 Juni 2022



Idham Saputra

HRD & GA

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya ini merupakan karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila suatu saat pernyataan ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 29 Juli 2022

Abdul Gofur wiguna
16 522 100



LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

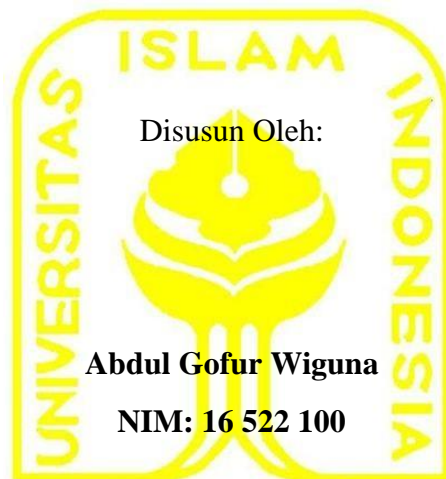
**ANALISIS WASTE PADA PROSES FINISHING PRODUK CENOA DENGAN
MENGUNAKAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING DI CV.
SAVANA FURNITURE**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Disusun Oleh:

Abdul Gofur Wiguna

NIM: 16 522 100

Yogyakarta, 29 Juli 2022

Dosen Pembimbing

Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**ANALISIS WASTE PADA PROSES FINISHING PRODUK CENOA DENGAN
MENGUNAKAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING DI CV. SAVANA
FURNITURE**

TUGAS AKHIR

Disusun oleh

Nama : Abdul Gofur Wiguna

No. Mahasiswa : 16522100

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia



Tim Penguji

Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.

Ketua

Muchamad Sugarindra, S.T., M.T.I

Anggota I

Danang Setiawan, S.T., M.T

Anggota II

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

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

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT yang maha pemilik segala sesuatu yang ada atas rahmat dan karunia-Nya. Dengan ini saya mempersembahkan hasil penelitian tugas akhir saya kepada kedua orang tua saya, yaitu Bapak Suharyono (Alm) dan Ibu Nurhayati yang senantiasa mendukung, mendoakan, serta memberikan kesempatan kepada saya untuk menyelesaikan kuliah saya menjadi manusia yang lebih baik lagi dalam hal apapun, juga kepada seluruh keluarga yang sangat saya cintai. Saya juga berterima kasih kepada seluruh orang-orang pernah saya temui dan menjadi teman dan rekan saya, terima kasih atas dukungan, motivasi, dan memberi pelajaran yang sangat berpengaruh kepada kehidupan saya hingga saat ini.



MOTTO

ان سرّ النجاح في الحياة احسان الصلّة بالله عزّوجل

احسن ما بينك وبيننا الله احسن الله لك كل شيء

Sesungguhnya rahasia kesuksesan dalam hidup adalah dengan memperbaiki hubungan dengan Allah 'Azza wa Jalla. Perbaiki hubunganmu dengan Allah, maka Allah akan memperbaiki semua urusanmu.

-Syaiikh Wahbah Az-Zuhaili/Lora Ismael Alkholilie.



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Asyhadu Alla Ilahailallah Wa Asyhadu Anna Muhammadarrasulullah

Allahuma Shalli'ala Muhammad Wa'ala Alaihi Washobhihi Wasalam

Alhamdulillahirrobbil'alamin, Segala Puji dan syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan anugerahnya kami dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik. serta sholawat dan salam senantiasa kami haturkan kepada Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Tugas Akhir merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Tugas Akhir ini bertujuan untuk menyelaraskan ilmu yang telah didapatkan selama berada di dunia perkuliahan dengan realita yang ada di dunia kerja. Harapannya, penulis dapat dan mampu menerapkan ilmu yang didapatkan dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan.

Dalam melaksanakan di CV. Savana Furniture dan penyusunan laporan penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, dan kesempatan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Jati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Kepala Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.,T M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

4. Bapak Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
5. CV. Savana Furniture yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dalam melakukan penelitian untuk Laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Idham selaku pendamping pada penelitian yang dilakukan di CV. Savana Furniture yang telah mengizinkan dan memberikan kesempatan serta fasilitas sehingga penulis dapat mengerjakan dan melaksanakan penelitian untuk Laporan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh karyawan CV. Savana Furniture yang telah memberikan banyak informasi terkait dengan proses produksi yang dilakukan CV. Savana Furniture.
8. Orang tua beserta keluarga besar, yang telah mendoakan dan mendukung saya dalam setiap kegiatan yang saya lakukan.
9. Teman-teman, kakak-kakak tingkat dan adik-adik tingkat di jurusan Teknik Industri yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu atas pembelajaran yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik beserta saran dari pembaca demi melengkapi kekurangan di dalam laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, September 2022

Abdul Gofur Wiguna
16 522 100

DAFTAR ISI

SURAT KETERANGAN PENELITIAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	4
1.3 Tujuan penelitian.....	5
1.4 Manfaat penelitian.....	5
1.5 Batasan penelitian	5
1.6 Sistematika penulisan.....	5
BAB II KAJIAN LITERATUR	8
2.1 Kajian induktif	8
2.2 Kajian deduktif.....	30
2.2.1 <i>Lean Manucaturing</i>	30
2.2.2 <i>Pemborosan (Waste)</i>	31
2.2.3 <i>Value Stream Mapping (VSM)</i>	32
2.2.4 <i>Fishbone Diagram</i>	33
2.2.5 <i>Failure Mode Effect Analysis</i>	34
2.2.6 <i>Waste Analysis Model</i>	35
2.2.7 <i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i>	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	40
3.1 Objek Penelitian	40
3.2 Jenis Data	40
3.3 Pengumpula data	41
3.4 Pengolahan data	41
3.5 Alur penelitian.....	44

BAB IV	PENGUMPULAN & PENGOLAHAN DATA	45
4.1	Pengumpulan data	45
4.1.1	Deskripsi perusahaan	45
4.1.2	Struktur organisasi	45
4.1.3	Layout produksi	46
4.1.4	Proses produksi	47
4.2	Pengolahan data	49
4.2.1	Waktu proses produksi.....	49
4.2.2	Data aktivitas produksi	49
4.2.3	Uji kecukupan data	51
4.2.4	Uji keseragaman data.....	53
4.2.5	Data <i>cycle time</i> proses finishing	56
4.2.6	<i>Value Stream Mapping</i>	58
4.2.7	Waste Assesment Model (WAM).....	60
Yj=	Indikator awal setiappemborosan	74
4.2.8	Pembobotan <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT).....	74
4.2.9	<i>Process Activity Mapping</i>	76
4.2.10	<i>Failure Mode Effect Analysis</i>	78
4.2.11	Diagram Pareto	81
4.2.12	Diagram Fishbone.....	82
4.2.13	Usulan Perbaikan	83
4.2.14	Future Process Ativity Mapping	83
BAB V	ANALISIS & PEMBAHASAN	86
5.1	Analisis pengukuran waktu aktivitas produksi	86
5.2	Analisis <i>Value Stream Mapping</i>	87
5.3	<i>Analisis Waste Assesment Model</i>	91
5.4	Analisis Pembobotan VALSAT.....	93
5.5	Analisis <i>Process Activity Mapping</i>	93
5.6	Analisis <i>Failure Mode Effect Analysis</i>	94
5.7	Analisis <i>Fishbone</i> Diagram.....	97
5.8	Pemberian usulan perbaikan	98
BAB VI	PENUTUP	101
6.1	Kesimpulan	101
6.2	Saran.....	101

DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN.....	105



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 State of The Art	8
Tabel 3.2 Failure Mode and Effect Analysis	34
Tabel 3. 3 Kriteria untuk pembobotan kekuatan waste relationship.....	36
Tabel 3. 4 waste relationship matrix	37
Tabel 3. 5 Konversi Rentang Skors Keterkaitan Antar Waste	37
Tabel 3. 6 Value Stream Mapping Tools	39
Tabel 3.7 Failure Mode Effect Analysis	42
Tabel 4.1 Proses Finishing Produk Cenoa	48
Tabel 4.2 Aktivitas Produksi	49
Tabel 4.3 Uji Kecukupan Data	51
Tabel 4.4 Uji Keseragaman Data	54
Tabel 4.5 Data Cycle Time Prosws Finishing	56
Tabel 4.6 Data ketersediaan waktu	57
Tabel 4. 7 Jumlah Pertanyaan WAQ	60
Tabel 4. 8 Simbol Konversi Berdasarkan Rentang Skor	61
Tabel 4. 9 Tabel Waste Relation Matrix	61
Tabel 4. 10 Waste Matrix Value	62
Tabel 4. 11 Jumlah Pertanyaan WAQ	63
Tabel 4. 12 Bobot awal berdasarkan WRM.....	63
Tabel 4. 13 Konversi Bobot Berdasarkan Ni.....	67
Tabel 4. 14 Hasil rata-rata jawaban	70
Tabel 4. 15 Rekapitulasi <i>Waste Assesment Model</i>	74
Tabel 4. 16 Hasil Pembobotan VALSAT	75
Tabel 4. 17 <i>Procces Activity Mapping</i>	76
Tabel 4.18 Presentase waktu proses setiap aktivitas.....	78
Tabel 4. 19 <i>Failure Mode Effect Analysis</i>	78
Tabel 4.20 <i>Future Process Activity Mapping</i>	83
Tabel 5.1 Usulan perbaikan	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Desa Pengekspor Rotan Di Indonesia.....	2
Gambar 1.2 Demografi Desa Tegalwangi	3
Gambar 2.1 Diagram Fishbone	33
Gambar 3.1 Alur peneitian.....	44
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perusahaan	46
Gambar 4. 2 Layout Produksi Perusahaan.....	47
Gambar 4. 3 <i>Current state value stream mapping</i>	59
Gambar 4. 4 Diagram Pareto	82
Gambar 4. 5 Diagram <i>Fishbone</i>	82



ABSTRAK

Kabupaten Cirebon adalah salah satu kabupaten di Jawa Barat yang menjadi penyumbang desa terbanyak sebagai eksportir rotan. Masyarakat Kabupaten Cirebon banyak memanfaatkan tanaman rotan menjadi barang berbagai jenis seperti *furniture* dan barang kerajinan tangan seperti cinderamata. Pada data tahun 2018 Di Kabupaten Cirebon tercatat sebanyak 60 ribu warganya yang bermata pencaharian sebagai pengusaha *mebeul* dan kerajinan rotan. Sedangkan jumlah industri rotanpun ikut naik dari tahun ke tahun. Pada tahun 2015 tercatat sebanyak 1.370 perusahaan dan pada tahun 2018 menjadi 1.408 perusahaan.

Sebagai kabupaten dengan jumlah industri rotan yang cukup banyak tentunya tentunya setiap perusahaan harus dapat menstabilkan proses bisnisnya sehingga produktivitas dapat terjaga dengan baik. Salah satu hal yang perlu di perhatikan oleh perusahaan dalam melakukan proses produksinya adalah dengan meminimalisir terjadinya pemborosan di dalam proses produksinya. Sebagai salah satu dari perusahaan yang berada di Kabupaten Cirebon CV. Savana, furniture memiliki proses produksi yang menyebabkan pemborosan terjadi sehingga produktivitasnya belum maksimal. Pemborosan yang diidentifikasi pada proses produksi produk cenoa adalah pemborosan *waiting*. Dengan menggunakan pendekatan *lean manufacturing* pemborosan diidentifikasi melalui pemetaan proses produksi menggunakan *current state value stream mapping* dan perhitungan menggunakan *process activity mapping*. Dengan melihat *current state value stream mapping* dan *process activity mapping* pemborosan *waiting* dapat dieliminasi dilihat dari jenis aktivitasnya yaitu *non value added*. Setelah dilakukan perbaikan, *cycle time* aktivitas produksi dapat diturunkan sebesar 37.630 dari yang semula 41.702,61 detik menjadi sebesar 4073 detik .

Kata Kunci: Lean Manufacturing Concept, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, Failure Mode and Effect Analysis, Industri Rottan.

BAB I

PENDAHULUAN

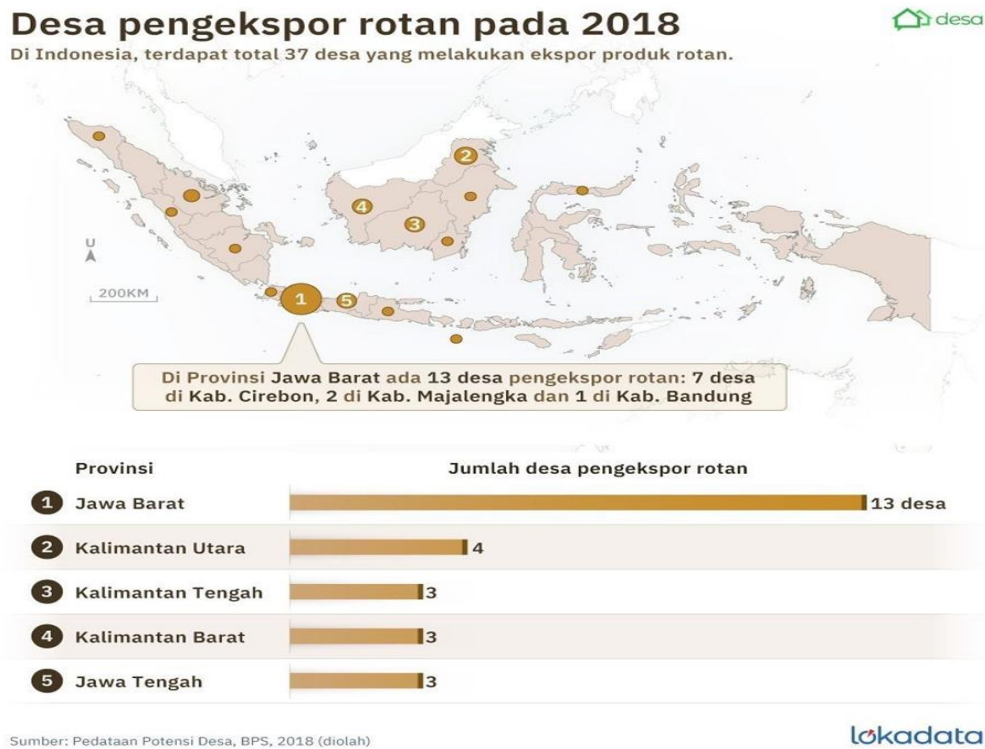
1.1 Latar Belakang

Rotan merupakan salah satu komoditi ekspor dari hasil hutan yang memiliki nilai komersil yang cukup tinggi (Kalima dan Jasmi,2010). Indonesia termasuk kedalam negara penghasil rotan terbesar skala internasional. Diperkirakan sejumlah 80% bahan baku rotan berasal dari Indonesia, sementara itu sisanya dari beberapa negara lain seperti Vietnam, Filipina dan negara-negara lainnya. Rotan sendiri merupakan komoditi ekspor yang cukup diandalkan, untuk penerimaan negara dipandang sebagai komoditi perdagangan hasil hutan non kayu (HHNK) yang sangat penting bagi negara (Erwinsyah, 1999).

Tanaman rotan di Indonesia banyak di jumpai di 3 Provinsi di Wilayah Kalimantan, antara lain di Provinsi Kalimantan Tengah (75.45 %), Provinsi Kalimantan Timur (13.69 %) dan Provinsi Kalimantan Selatan (7.46%). Selain itu Wilayah lain yang juga merupakan penghasil tanaman rotan yang cukup potensial terdapat di beberapa Kabupaten di Wilayah Provinsi Sumatera Utara. Dari hasil literatur mengatakan hasil rotan yang dihasilkan oleh Wilayah Provinsi Sumatera Utara rata-rata 672.620 ton per tahunnya. Adapun Kabupaten yang memiliki potensi rotan antara lain di Kabupaten Samosir, Kabupaten Tapanuli Tengah, Kabupaten Langkat, dan Kabupaten Mandailing Natal dengan perkiraan rata-rata luas lahan yang ditumbuhi rotan seluas 482.000 hektar.(Dishut Provinsi Sumatera Utara,2008).

Tanaman rotan banyak dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat di beberapa Wilayah di Indonesia dengan dijadikan sebagai kerajinan maupun *furniture*. Dari data desa pengeksport rotan pada tahun 2018 terdapat 37 desa yang tersebar di beberapa wilayah yang ada di Indonesia yang termasuk kedalam eksportir rotan dengan jumlah yang cukup besar. Urutan desa dari yang terbesar tersebar di Wilayah Provinsi Jawa Barat terdapat

13 desa (7 di Kab.Cirebon, 1 di Kab.Majalengka, dan 1 di Kab.Bandung), Provinsi Kalimantan Utara (4 desa), dan 3 Provinsi berikutnya dengan jumlah yang sama yaitu 3 desa di Provinsi Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, dan Jawa Tengah.

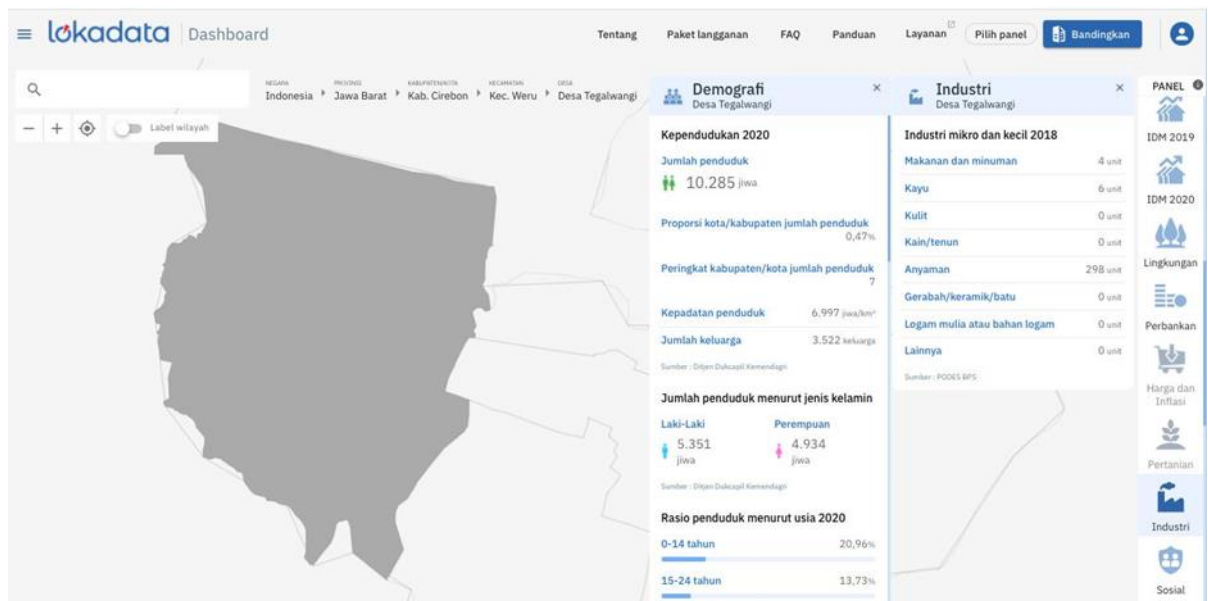


Gambar 1.1 Desa Pengeksport Rotan Di Indonesia

Wilayah Provinsi Jawa Barat menduduki urutan pertama sebagai eksportir rotan skala nasional. Sementara itu Kabupaten Cirebon menjadi penyumbang desa terbanyak sebagai eksportir rotan yang berada di 7 Desa yang tersebar antara lain di Kecamatan Weru (1 Desa) dan Kecamatan Plumbon (6 Desa). Masyarakat Kabupaten Cirebon memang banyak memanfaatkan tanaman rotan menjadi barang berbagai jenis seperti *furniture* dan barang kerajinan tangan seperti cinderamata. Pada data tahun 2018 Di Kabupaten Cirebon tercatat sebanyak 60 ribu warganya yang bermata pencaharian sebagai pengusaha *mebeul* dan kerajinan rotan (BPS,2018). Sedangkan jumlah industri rotanpun ikut naik dari tahun ke tahun. Pada tahun 2015 tercatat sebanyak 1.370 perusahaan dan pada tahun 2018 menjadi 1.408 perusahaan (BPS,2018).

Jenis industri rotan yang ada di Kabupaten Cirebon cukup beragam mulai dari skala rumahan, UMKM, maupun berbentuk perusahaan besar seperti CV atau PT. Salah satu desa yang cukup potensial di Kabupaten Cirebon adalah desa Tegalwangi, bahkan

desa ini sudah memiliki kampung wisata rotan yang dinamainya Galmantaro. Sebagian masyarakat di desa ini bermata pencaharian sebagai pengrajin rotan.



Gambar 1.2 Demografi Desa Tegalgwangi

CV. Savana Furnitur merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang penghasil olahan rotan yang berada dalam Kecamatan Weru. Produk yang dihasilkan berupa kerajinan anyaman yang sudah dibuat dengan berbagai jenis salah satunya adalah *furniture*. Produk yang dihasilkan akan diekspor ke berbagai negara di Asia, Eropa, dan Amerika. Dalam melakukan operasinya CV. Savana Furnitur bekerjasama dengan beberapa pengesub (supplier) yang berada disekitar kawasan pabrik untuk membantu dalam memasok permintaan dari *buyer*. Peran pengrajin sangat penting sekali dalam industri ini, karena barang-barang yang dihasilkan kebanyakan berbentuk kerajinan dan tidak menggunakan mesin dalam proses produksinya.

Industri rotan terus mengalami kenaikan setiap tahunnya bahkan mulai bermunculan perusahaan-perusahaan baru baik skala kecil maupun besar. hal ini menandakan bahwa industri rotan menjadi sebuah peluang usaha yang cukup menjanjikan. Ditambah dengan pemanfaatan teknologi yang digunakan oleh pelaku usaha. Disisi lain tentu ini juga bisa menjadi persaingan antara satu perusahaan dengan perusahaan lainnya. Perusahaan dituntut untuk saling berkompetisi dalam mencari *job order* dan dapat menghasilkan produk yang berkualitas untuk memberikan kepercayaan kepada pihak *buyer*. Kondisi rantai produksi menjadi sangat berpengaruh terhadap sistem produksi dan keuntungan yang di dapatkan perusahaan. Mewujudkan proses produksi yang efektif dan efisien adalah salah satu cara yang dapat dilakukan oleh

perusahaan untuk dapat berkompetisi dengan perusahaan lain dan mendapatkan keuntungan penjualan.

Pemborosan menjadi masalah yang cukup serius yang terjadi di lini produksi di CV. Savana furniture. Dari hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti dan beberapa expert perusahaan telah ditemukan beberapa masalah seperti sering terjadi *defect* atau produk cacat. produk cacat ini diakibatkan karena kualitas produk yang dikirimkan dari supplier tidak sesuai dengan standar perusahaan sehingga dapat megakibatkan *overprocessing* seperti pengerjaan kembali produk atau masuk dalam proses service. Selain itu masalah lain yang juga timbul dalam lini produksi adalah kekurangan produk ketika proses *loading* kontainer. Hal ini diakibatkan oleh beberapa produk yang terselip, pengambilan tanpa sepengetahuan bagian produksi atau tanpa surat jalan untuk kebutuhan sample atau *display showrom* dan produk-produk cacat yang dikembalikan ke supplier. Masalah ini mengakibatkan jadwal pemberangkatan kontainer menjadi terlambat dan ongkos kontainer yang membengkak.

Lean manufacturing merupakan sebuah konsep yang dapat diterapkan oleh menejemen dalam memperbaiki permasalahan yang kerap terjadi. *Lean manufacturing* adalah sebuah konsep yang dirancang untuk melakukan perbaikan berkelanjutan dengan cara mengidentifikasi dan mengeliminasi peborosan dengan salah satu tools nya yaitu *Value Stream Mapping* (satao et al,2012). Dalam penerapannya konsep *lean manufacturing* ini dapat dilakukan dengan 2 cara. Pertama, dengan mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan (*waste*) yang berdampak pada produksi, sementara itu yang kedua lebih berfokus kepada proses produksi ramping dan seimbang (Deshkar et al., 2018). Dengan perbaikan menggunakan pendekatan *lean manufacturing* dengan mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan maka diharapkan dapat berdampak pada penghematan sumber daya yang dikeluarkan oleh perusahaan dan tentunya adanya peningkatan produktivitas.

1.2 Rumusan masalah

1. Pemborosan apa yang paling berdampak pada proses produksi CV.Savana Furniture.
2. Mengetahui apa penyebab dan akibat yang ditimbulkan dari pemborosan tersebut.

3. Tindakan perbaikan seperti apa yang sesuai dengan karakter perusahaan.

1.3 Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui pemborosan yang paling berdampak pada proses produksi
2. Untuk mengetahui sebab dan akibat dari pemborosan yang terjadi
3. Untuk mengetahui tindakan perbaikan yang sesuai dengan karakter perusahaan dan dapat diimplementasikan oleh perusahaan.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat yang diterima dari penelitian ini:

1. CV. Savana furniture dapat mengidentifikasi, mengeliminasi dan melakukan perbaikan terhadap pemborosan yang terjadi sehingga penggunaan sumber daya bisa lebih hemat.

1.5 Batasan penelitian

Pemberian batasan masalah bertujuan untuk mengarahkan dan memperjelas pembahasan masalah yang akan dilakukan, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di bagian rantai produksi CV. Savana Furniture
Produk yang diteliti adalah jenis anyaman *cenoa*.

1.6 Sistematika penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan deskripsi mengenai latar belakang masalah yang dialami oleh CV. Savana Furniture, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan pada penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab II menguraikan tentang teori dan penelitian yang sudah pernah dilakukan, teori dan penelitian tersebut merupakan referensi dari buku maupun jurnal. Referensi – referensi tersebut berkaitan dengan masalah yang dihadapi sebagai pedoman dalam penyelesaian masalah.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab III ini berisi tentang kerangka dan alur penelitian, objek penelitian yang diteliti serta metode yang digunakan pada penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab IV ini berisi tentang data yang telah didapatkan dan bagaimana proses analisa data tersebut sesuai dengan metode yang ditetapkan untuk mencapai tujuan yang ditentukan

BAB V PEMBAHASAN

Bab V berisi tentang pembahasan hasil dari data yang telah diolah pada penelitian. Hasil yang didapatkan akan menghasilkan sebuah rekomendasi untuk peningkatan produktivitas.

BAB VI PENUTUP

Pada bab VI ini berisi tentang kesimpulan terhadap penelitian berdasarkan analisis dan rekomendasi yang didapatkan dalam penelitian. Selain itu terdapat saran yang diajukan peneliti untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka ini berisi tentang sumber-sumber yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini. Sumber-sumber tersebut berupa jurnal, buku, kutipan dari internet ataupun sumber lainnya.

LAMPIRAN

Lampiran berisi mengenai hal-hal yang diperlukan untuk menjelaskan uraian mengenai penelitian ini



BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian induktif

Kajian induktif merupakan bagian dari *state of the art*, pada sebuah penelitian *state of the art* adalah kajian yang isinya berdasarkan pada data dari penelitian – penelitian terdahulu. Pencapaian dan hasil dari penelitian terdahulu kemudian ditarik kesimpulannya. Penelitian terdahulu yang digunakan dalam *state of the art* merupakan penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini. Keterkaitan tersebut dapat berupa metode atau objek penelitian.

Tabel 3.1 State of The Art

No	Judul	Penulis	Metode	Tujuan	Hasil
1	Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> dengan Metode VSM dan FMEA untuk mengurangi waste pada Produk Plywood (Studi Kasus Dept. Produksi PT. Kutai Timber Indonesia)	Rahmad Hidayat, Ishardita Pambudi Tama, Remba Yanuar Efranto	<i>Value Stream Mapping</i> (VSM) dan <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	Penelitian ini bertujuan untuk memetakan alur produksi sehingga dapat diketahui pemborosan yang terjadi dan mencari sebab akibat dari pemborosan tersebut	PT. Kutai Plywood merupakan perusahaan manufaktur penghasil plywood. Salah satu produk unggulan dari perusahaan ini adalah jenis plywood berukuran 9 x 1220 x 2440 mm. Produk ini menjadi unggulan dengan permintaan pasar yang cukup tinggi.

					<p>Setelah dilakukan pemetaan dengan menggunakan VSM terdapat 3 jenis waste yaitu waiting, defect dan inventory. Waste waiting disebabkan karena jumlah mesin dryer yang sedikit di semua work station sehingga terdapat selang waktu antara proses pembuatan face back dan core. Hal ini juga menyebabkan waktu menunggu material yang akan masuk pada proses glue. Waste defect disebabkan karena tekanan yang terlalu keras terhadap material selain itu proses pemindahan material ke proses selanjutnya ikut menjadi pengaruh karena material terkadang jatuh karena kelalaian operator. Penyebab lain karena alat</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>pemotong (pisau) yang digunakan sudah tumpul.</p> <p>waste</p> <p>Unnecessary inventory disebabkan karena keberadaan mesin dryer yang kurang memadai.</p> <p>Proses pada work station mesin dryer yang lama sehingga membutuhkan jumlah mesin dryer yang memadai. Pada analisis FMEA di dapatkan nilai RPN dan rekomendasi perbaikan pada waste waiting time sebesar 32 (aktivitas menunggu sebelum proses glue) dengan penambahan mesin dryer sehingga tidak ada aktivitas menunggu,</p> <p>waste</p> <p>Unnecessary inventor sebesar 30 (keberadaan mesin dryer pada proses drayer kurang memadai) dengan penambahan mesin dryer</p>
--	--	--	--	--	---

					sehingga aktivitas WIP pada material dapat dipangkas, waste defect sebesar 50 (produk pecah diluar standar) dan 42 (tekstur core kasar) dengan desain peralatan yang lebih ergonomis sehingga proses perpindahan material dapat terjaga dan tidak jatuh dan dengan menerapkan corrective maintenance untuk alat pemotong yang sudah tumpul agar dapat diganti.
2	Analisis Pemborosan Pada Proses Produksi Plywood di PT. X	Dinda Tria Pratiwi, Ines Rizkiyah ² , Mega Nilam Sari, Fini Zanuvar Utami, Karina Rahmi Putri, dan Akhmad Nidomuz Zaman	value stream mapping, value stream analysis tools (VALSAT), dan fishbone diagram	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan proses yang efektif dan efisien sehingga produktivitas di perusahaan dapat meningkat. Kinerja perusahaan masih dinilai kurang	Penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu value stream mapping (VSM), value stream analysis tools (VALSAT) dan fishbone diagram. Dari 7 kuesioner yang disebar ke beberapa expert dihasilkan nilai waiting menjadi nilai yang paling tinggi yaitu sebesar 1,6. Sementara itu pada metode

				<p>karena masih banyak terjadi pemborosan di dalamnya.</p>	<p>VALSAT diperlukan menggunakan PAM (process activity mapping) dari hasil usulan yang dilakukan yaitu dengan penabahan operator sebanyak 7 orang untuk 4 work station masing-masing pada work station perendaman 2 orang, work station repair 1 orang, work station sizer 2 orang, work station grinding 2 orang sehingga total operator dari seluruh work station sebanyak 54 orang. Dari usulan ini terjadi penurunan nilai aktivitas NNVA yang semula 25 % menjadi 23%, pada aktivitas NVA tetap di angka 12%, sementara itu pada aktivitas VA mengalami kenaikan yang semula 62% menjadi 64%. Pada fishbone diagram</p>
--	--	--	--	--	--

					terdapat identifikasi pemborosan sebanyak 3 yaitu waiting, time, transportation, dan defect, Hasil current BPM awal total lead time 433 (NVA dan NNVA sebesar 161 menit) sedangkan aktivitas VA 272 menit. Hasil dari future BPM lead time menjadi 433 menit (Aktivitas NVA dan NNVA 146 menit, dan aktivitas VA 264 menit.
3	Value Stream Mapping untuk Mereduksi Waste Dominan dan Meningkatkan Produktivitas Produksi di Industri Kayu	Melfa Yola, Fitra Wahyudi, Misra Hartati	Value stream mapping (VSM)	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan penjelasan tentang pengaplikasian dari tools VSM pada proses produksi untuk mereduksi pemborosa	CV. Prima Wira Agung adalah sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai jenis kayu. Adapun produk-produk yang dihasilkan seperti kayu finger joint stick , Sawntimber dan Moulding. Dari ketiga produk tersebut

				<p>n sehingga produktivitas dapat meningkat</p>	<p>ditemukan indikasi masalah pemborosan pada proses produksi finger joint stick yaitu waiting time, processing, defect dan motion. Analisis menggunakan VSM untuk memetakan alur produksi dan ditemukan beberapa pemborosan yang dominan yaitu waiting, defect, dan motion. Sementara analisis aktivitas menggunakan PAM untuk mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang termasuk kedalam aktivitas VA, NVA, dan NNVA. Usulan yang dilakukan untuk mengeliminasi waste waiting adalah dengan menerapkan maintenance, pembuatan SOP, dan visual control, untuk mengeliminasi waste processing</p>
--	--	--	--	---	---

					<p>dengan penambahan aktivitas inspeksi pengurangan mesin cros cut, dan penggabungan beberapa divisi, untuk mengeliminasi waste defect dengan penambahan aktivitas inspeksi pada departmen pemotongan, penggantian mata pisau yang tumpul dan SOP untuk pengaturan mesin, untuk mengeliminasi waste motion dengan pembuatan meja peralatan dan membuat target produksi. Dengan usulan perbaikan tersebut maka didapatkan hasil peningkatan waktu aktivitas VA yang semula 52.510 detik bertambah menjadi 55.162 detik, aktivitas NVA menjadi hilang atau tidak ada dan aktivitas NNVA mengalami penyusutan dari semula</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>98.517,9 detik menjadi 95.267 detik.</p> <p>Sementara itu untuk lead time mengalami penurunan yang semula 101.649 detik menjadi 70.220 detik dan total distance yang semula 180,4 m menjadi 162,4 m. Kesimpulan dari seluruh hasil terjadi peningkatan process cycle efficiency (PCE) yang semula 28,85% menjadi sebesar 36,67%.</p>
4	<p>Analisis Pemborosan Waktu Produksi Pada Bagian Perakitan Rumah Boneka Menggunakan Pendekatan Lean</p>	<p>Tiara dan Surya Perdana</p>	<p>PAM dan Fishbone Diagram</p>	<p>Tujuan dari penelitian ini untuk mengevaluasi jenis pemborosan yang terjadi dan memberikan usulan perbaikan sehingga dapat terwujud sistem produksi yang lebih efektif dan efisien.</p>	<p>Pada aktivitas produksi terdapat 27 aktivitas dari mulai aktivitas perakitan lantai dasar pada bagian kiri hingga aktivitas pemasangan genteng pada bagian kiri. Pada proses pengampelasan teridentifikasi adanya waste. Pada aktivitas NVA sebanyak 30 dengan persentas 19,2%, pada aktivitas NNVA sebesar 18 dengan presentase waktu 0,6%.</p>

					<p>Waste terjadi pada proses pengerjaan pola adapun jenisnya yaitu motion yang disebabkan karena aktivitas pengambilan dan pengembalian peralatan kerja yang letaknya saling berjauhan dari stasiun kerja dan waiting yang disebabkan karena munggu proses pengeringan dari penggabungan 2 part yang berbeda. .</p> <p>Peneliti menjabarkan dengan menggunakan fishbone diagram sehingga dapat diketahui faktor penyebab dari waste tersebut dalam 4 kategori yaitu kategori material, manusia, lingkungan dan mesin. Pada faktor material tidak adanya perencanaan waktu pembelian material</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>sehingga pembelian material yang lama menghambat jalannya proses produksi, faktor manusia disebabkan karena sikap operator yang kurang disiplin, pada faktor lingkungan disebabkan karena penataan layout yang kurang teratur, sedangkan untuk faktor yang terahir adalah pada penggunaan mesin. Mesin yangdigunakan dalam proses produksi kinerjanya sudah mulai menurun karena faktor usia. Berdasarkan permasalahan pemborosan yang sudah diuraikan maka peneliti memberikan usulan perbaikan dengan menyediakan tempat penempatan peralatan dan bahan baku yang mudah dijangkau dan menyediakan</p>
--	--	--	--	--	--

					alat pengering agar proses pengeringan berjalan cepat dan tidak ada aktivitas menunggu.
5	Analisis Pemetaan Aliran Nilai Menggunakan Waste Failure Mode and Effect Analysis (W-FMEA) dan Lean Manufacturing	Fakhrudin Ma'rufi , Said Salim Dahdah	W-FMEA dan LEAN MANUFACTURING	Tujuan dari penelitian ini untuk meningkatkan produktivitas dengan membuat proses produksi yang efektif dan efisien	Dari hasil analisa pada proses produksi di perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen mesin terdapat indikasi adanya pemborosan dalam proses produksinya. Adapun jenis waste yang terindikasi dari hasil analisa dan pembobotan masing-masing dari yang paling terbesar yaitu waste defect (produk mengalami keropos, waste waiting (terjadi downtime pada mesin produksi mantel roll giling), dan waste yang terakhir adalah waste excessive processing (karena adanya produk defect sehingga harus dilakukan rework atau pengerjaan ulang yang

					<p>merukan perusahaan). Analisis selanjutnya dengan menggunakan VALSAT, analisis ini berfungsi untuk menentukan tools apa yang sesuai untuk digunakan. Hasil dari analisis VALSAT merekomendasikan untuk menggunakan PAM sebagai tools untuk memetakan aktivitas yang terjadi. Hasil dari PAM ini menyebutkan bahwa terjadi aktivitas operation dengan presentase sebesar 54,19% dan aktivitas terkecil pada aktivitas storage dengan presentase sebesar 0,12%. Hasil dari analisis days physical dengan menggunakan SCRUM merupakan area penyimpanan gudang material sebesar 3, area mesin induction furnance</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>sebesar 1,2 , pada mesin bubut 1,8, mesin krim 1,1, packaging 1,3, penyimpanan 3. Selain itu untuk tool Quality Filter Mapping (QFM) dalam penelitian ini menjabarkan mengenai produk cacat. Produk cacat dalam penelitian ini yang terbanyak dengan jenis kropos dan mismachining. untuk mencegah hal tersebut agar tidak terjadi lagi dengan perbaikan sehingga dapat memperpendek lead time produksi.</p>
6	<p>Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mereduksi Pemborosan Produksi Sarden</p>	<p>Haris Dwi Armyanto1) , Dwi Djumhariyanto2), Santoso Mulyadi3)</p>	<p>Value Stream Mapping (VSM) dan Failure Mode Effect and Analysist (FMEA)</p>	<p>Tujuan dari penelitian ini mengidentifikasi pemborosan yang ada dalam proses produksi</p>	<p>Hal pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan membuat current state map untuk memetakan aliran produksi dan mengategorikannya kedalam 7 kategori waste. Dari identifikasi terdapat 3 jenis waste yang paling dominan</p>

					<p>yaitu waiting time, unnecessary inventory dan defect. Setelah itu dilakukan analisis untuk mengetahui akar permasalahan yang terjadi dengan menggunakan fishbone diagram dan FMEA untuk mendapatkan nilai RPN tertinggi sehingga pemborosan dengan nilai RPN tertinggi menjadi prioritas untuk diberikan usulan perbaikan. Hasil dari analisis penyebab akar masalah dengan fishbone diagram untuk waste waiting time yaitu mesin pencuci produk kurang, sirkulasi udara buruk, dan media pendinginan dengan udara tanpa alat bantu. Waste Unnecessary inventory yaitu ketersediaan mesin pencuci produk minim,</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>sirkulasi udara buruk, dan pendingin udara tanpa alat bantu. Waste defect yaitu terdapat bakteri di dalam produk, kualitas bahan baku buruk. Dari hasil FMEA didapatkan nilai RPN berturut-turut dari tertinggi samapi terendah. Waste Unnecessary inventory sebesar 36, waste defect sebesar 12, waste waitingtime sebesar 12. Usulan perbaikan yang diusulkan leh peneliti adalah dengan menambahkan jumlah mesin pencuci produk, menjaga kebersihan tempat menaruh ikan dan penggunaan APD lengkap.</p>
7	<p>Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ</p>	<p>Kartika Lestari, Dony Susandi, ST., MT</p>	<p>Value stream mapping (VSM) dan <i>fishbone diagram</i></p>	<p>Tujuan dari penelitian ini untuk meningkatkan produktivitas pada proses produksi</p>	<p>Step pertama pada penelitian ini adalah dengan membuat current state map guna memetakan aliran material dan informasi,</p>

				kain knitting	<p>selanjutnya pembuatan PAM guna mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang tergolong dalam 3 kategori VA< NVA dan NNVA lalu mengkategorikan kedalam bentuk 7 waste. Tahap terakhir identifikasi akar masalah dengan menggunakan diagram fishbone. Hasil dari identifikasi didapatkan 2 waste yang paling dominan yaitu defect dan waiting. Defect dalam hal ini adalah terjadinya benang putus pada proses proses penenunan dan waste waiting pada aktivitas NVA sebesar 44,01% dari seluruh proses pembuatan kain knitting. Peneliti membrikan usulan perbaikan dengan penerapan 5s, melakukan maintenance terhadap mesin secara bertahap,</p>
--	--	--	--	---------------	---

					embuat sebuah ruangan khusus dengan tingkat suhu yang rendah untuk produksi kain knitting, peningkatan skill operator, dan melakukan pendinginan pada vacuum heat sette dengan pemberian air.
8	PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA, FMEA-AHP UNTUK MENGIDENTIFIKASI PENYEBAB CACAT PADA PRODUK SANDAL	Moh. Muhyidin Agus Wibowo 1) , Pratikto 2) , Widya Wijayanti 3	FMEA, AHP, dan Lean Six Sigma	Tujuan dari penelitian ini	Pemborosan (waste) yang terdapat pada produksi sandal dapat diidentifikasi berjumlah 9 waste. Masing-masing adalah defect, not Utilizing employees knowledge, skill and abilities, Excess Processing, waiting, overproduction, Inventory, nvironmental, Health and Safety (EHS), Transportation, dan motion. Dari kesembilan jenis waste tersebut diambil 1 jenis waste dengan bobot tertinggi yaitu pada jenis waste defect sebesar 11

					<p>untuk selanjutnya dilakukan analisis lebih lanjut. Jenis defect dalam hal ini terbagi menjadi 9 jenis yaitu defect pecah-pecah, pengeleman, jamur, keriput (kisut), asesoris, salon, jahitan, dan warna. Dari kesembilan jenis cacat tersebut didetailkan dan diambil satu jenis cacat yang paling parah dan sering terjadi yaitu cacat pengeleman. Adapun penyebab dari jenis cacat pengeleman terdapat 7 faktor antara lain (A) pekerja yang kurang kemampuan, (B) bahan baku yang kurang sesuai, (C) terdapat kotoran yang menempel pada mal, (D) minim pencahayaan, (E) temperatur suhu minus, (F) tekstur peralatan untuk pengeleman tidak merata,</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>(G) SOP belum dijalankan secara efektif. Peneliti memberikan usulan perbaikan untuk asing-masing faktor. (A) dengan memberikan training terhadap calon operator selama 2 minggu untuk memberikan pengetahuan dan kemampuan dalam bekerja, (B) memilih jenis bahan baku yang memiliki kualitas diatas standar agar kualitas bagus dan cacat dapat ditangani, (C) memberikan pengawanan kepada operator di lapangan atau instruksi agar ketika ada kotoran yang menempel pada mal agar segera disingkirkan kemudian dilakukan pengeleman dan penggunaan kain lap bar setiap 1-2 jam sekali, (D) menambahkan penerangan pada ruangan</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>agar para operator dapat bekerja dengan teliti dan ini juga berpengaruh kepada para operator yang sudah lanjut usia karena penglihatan sudah sedikit kabur, (E) dengan mengurangi penggunaan pendingin atau dengan menaikkan suhu ruangan sebesar 20 C. (F) mengganti peralatan pengeleman secara berkala atau ketika dirasa peralatan sudah mulai aus atau kurang memberikan hasil yang bagus terhadap produk.</p>
9	<p>ANALISIS RISIKO PENYEBAB WASTE MENGGUNAKAN PENERAPAN LEAN MANUFACTURING PADA PROSES PRODUKSI DI PT. INDOKRETEK</p>	<p>Anggray Ivie Sakara, Ellysa Nursanti, Heksa Galuh W</p>	<p>VSM, VALSAT, FMEA</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya waste agar dapat mewujudkan sistem produksi yang efektif dan efisien.</p>	<p>Hasil dari penelitian ini mendapatkan jenis waste defect yang paling dominan dengan nilai 24,49% adapun faktor yang menyebabkan waste tersebut terjadi karena human error atau kurangnya pengawasan terhadap kinerja</p>

					<p>operator, dengan terjadinya waste defect tersebut operator harus melakukan pekerjaan ulang. Peneliti dan hal ini memberikan usulan perbaikan yaitu dengan melakukan peningkatan kedisiplinan kepada seluruh karyawan khususnya operator, mentransfer informasi/pengetahuan terkait dengan dampak yang ditimbulkan dari waste tersebut, dan yang terakhir melakukan pengawasan secara rutin kepada operator. Dapat dijelaskan adanya perubahan dari usulan perbaikan ini. Semula, waktu dari seluruh aktivitas produksi selama 11 hari 14 jam, value added 2 hari 8 jam, lead time 9 hari 6 jam. Setekah dilakukan</p>
--	--	--	--	--	--

					perbaikan menjadi, seluruh waktu proses produksi mengalami penyusutan menjadi 10 hari 14 jam, value added 2 hari 8 jam, lead time 8 hari 6 jam, dan process cycle efficiency menalami kenaikan menjadi 3,08%. Dengan ini proses menjadi lebih efisien.
--	--	--	--	--	--

2.2 Kajian deduktif

Kajian deduktif merupakan kajian teori yang mendukung penelitian ini. Teori – teoritersebut bersumber dari penelitian, jurnal – jurnal dan buku hasil karya para ahli.

2.2.1 *Lean Manucaturing*

Konsep *lean manufacturing* pertama kali diperkenalkan oleh Toyota Motor Corporation Japan dengan pedoman Toyota Way dalam sebuah sistem produksinya yang dikenal dengan *Toyota Production System* (TPS) pada tahun 1950. Salah satu orang yang memperkenalkan ini tak lain adalah taichi ohno yang juga merupakan pendiri dari *toyota production system*. Konsep *lean* ini berisikan tentang perbaikan berkelanjutan yang bertujuan untuk menghilangkan pemborosan yang disebabkan oleh kegiatan-kegiatan yang tidak menambah nilai atau kegiatan sia-sia yang pada akhirnya dapat merugikan perusahaan. Lean manufacturing merupakan sebuah pendekatan sistematis yang bertujuan untuk melakukan identifikasi dan eliminasi pemborosan atau aktivitas yang tidak menambah nilai melalui pebaikan secara terus menerus dengan cara menerapkan sistem tari pada sistem produksi dari internal hingga eksternal untuk mewujudkan keunggulan dan kesempurnaan. (Gaspersz & Fontana, *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*, 2007).

2.2.2 Pemborosan (*Waste*)

Salah satu tujuan dari konsep lean adalah mengurangi *Waste* (pemborosan). *Waste* sendiri adalah segala sesuatu yang tidak bernilai tambah. *Waste* juga dianggap hal yang dapat mengurangi produktivitas dan merugikan perusahaan. *Waste* terbagi menjadi dua, *waste type one* dan *waste type two*. *Waste type one* adalah bentuk *waste* yang terjadi dan tidak bernilai tambah namun *waste* ini tidak dapat dihilangkan karena dibutuhkan dalam proses produksinya. Sementara itu jenis yang kedua adalah *waste type two* yaitu jenis *waste* yang tidak bernilai tambah dan keberadaannya dapat dihilangkan dari sistem operasi. *Waste* jenis ini harus segera diidentifikasi dan dieliminasi karena jenis *waste* yang satu ini dapat menimbulkan kerugian pada perusahaan. (Gaspersz,2007).

Dalam buku *Der Toyota Weg* (Liker,2014) mengklasifikasikan *waste* menjadi 7 jenis, berikut penjelasannya

a. *Deffect*

Waste jenis ini berdampak langsung kepada kualitas dari produk yang dibuat. *Deffect* bisa terjadi karena berbagai macam faktor seperti bahan baku yang tidak standar, kesalahan yang disebabkan oleh operator maupun kesalahan yang dilakukan oleh mesin produksi. *Deffect* dalam menimbulkan beberapa kegiatan non value added atau pemborosan seperti proses pengerjaan ulang.

b. *Over Production*

Waste Overproduction merupakan *waste* yang terjadi diakibatkan karena proses produksi yang melampaui batas atau memproduksi tanpa peramalan/perencanaan yang tepat. Akibatnya *inventory* menjadi membengkak. Selain itu *overproduction* menimbulkan masalah lain pada proses quality control/inspeksi karena produk terlalu banyak dan akan berdampak pada kualitas produk yang siap kirim.

c. *Inventory*

Waste Inventory adalah jenis *waste* yang terjadi karena banyaknya persediaan baik berupa bahan baku, barang setengah jadi, maupun barang jadi. *Waste* ini dapat menyebabkan beberapa masalah seperti biaya penyimpanan, ketersediaan ruangan yang terpakai, kemungkinan produk cacat, investasi. Selain itu *inventory* juga dapat mengganggu proses produksi jika ketersediaan tempat minim karena digunakan untuk tempat persediaan.

d. *Over processing*

Waste Overprocessing umumnya terjadi karena adanya proses produksi yang dianggap tidak berdampak pada produk. Biasanya terjadi karena penggunaan tools atau desain produk yang belum maksimal. Memproduksi produk melebihi dari standar yang sudah ditetapkan juga termasuk kedalam jenis *waste* yang satu ini.

e. *Transportation*

Waste transportation terjadi pada proses produksi ketika bahan baku atau material berpindah dari 1 tempat ke tempat lain dengan jarak yang cukup jauh.

f. *Waiting*

Waste waiting disebabkan karena proses produksi yang tidak seimbang. Jika dalam suatu proses dilakukan dengan waktu yang lama maka proses selanjutnya harus menunggu sampai proses yang sebelumnya selesai.

g. *Motion*

Waste motion adalah jenis *waste* yang diakibatkan karena adanya aktivitas atau gerakan yang tidak menambah nilai yang dilakukan oleh operator dalam proses produksi. Misalnya gerakan operator dalam mencari *tools* yang ingin digunakan.

2.2.3 *Value Stream Mapping (VSM)*

Value stream mapping adalah suatu alat yang digunakan untuk memetakan aliran informasi dan aliran material dalam lingkup proses produksi yang memuat aktivitas *value added*, *non value added* dan *nnva* (Rother & Shock, 2003) .

Secara teknis penggunaan *Value stream mapping* terbagi menjadi 2 bagian. Pertama, pembuatan *current state value stream mapping* dan pembuatan *future state value stream mapping*. Dua bagian ini digunakan untuk membandingkan kondisi aliran informasi dan aliran material pada proses produksi di perusahaan. Dari perbandingan kedua bagian ini tujuannya untuk agar dapat terlihat apakah terdapat pemborosan dan sudah atau belum teratasi.

a. *Current state value stream mapping*

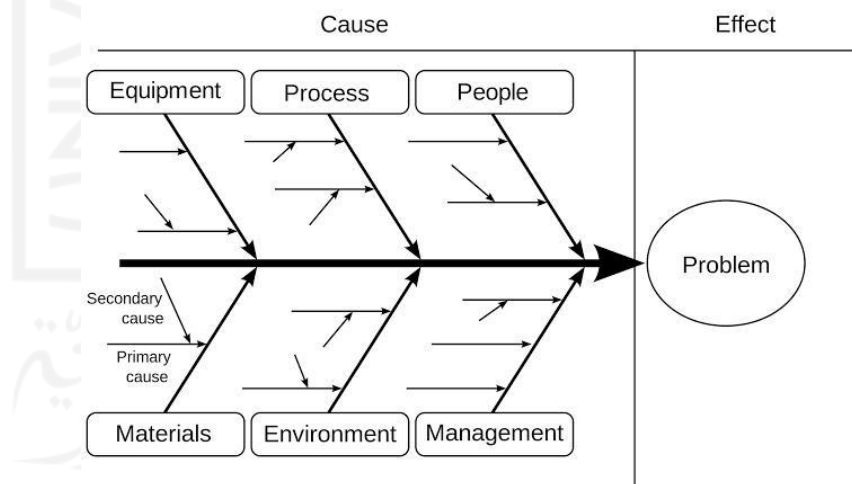
Current state value stream mapping merupakan bagian dari VSM yang berfungsi untuk memetakan kondisi awal dari seluruh aliran informasi dan aliran material yang ada dalam proses produksi suatu perusahaan dalam memproduksi produk dari bahan baku hingga tahap akhir menjadi produk jadi. Pada pembentukan *Current state value stream mapping* akan terlihat secara visual proses pengembangan, dan titik pemborosan yang terjadi dalam area produksi. *Current state value stream mapping* memiliki 2 parameter yang digunakan yaitu *cycle time* dan *production leadtime* dimana dari 2 parameter tersebut dijadikan sebagai acuan untuk proses analisis dan pembuatan langkah berikutnya (Naro & Halimah, 2019)

b. *Future state value stream mapping*

Pembentukan *current state value stream mapping* menjadi dasar dari pembentukan *future state value stream mapping*. Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan eliminasi pemborosan yang ditemukan dalam *current state value stream mapping*. Sehingga *future state value stream mapping* menjadi peta masa depan pada aliran proses produk di perusahaan dan dapat dijadikan sebagai acuan perusahaan dalam mendesain sistem produksinya.

2.2.4 *Fishbone Diagram*

Diagram *fishbone* pertama kali diperkenalkan dan dikembangkan oleh seorang ilmuwan yang bernama Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943. Sehingga beberapa orang menebut dengan istilah lain yaitu diagram ishikawa. Diagram fishbone merupakan sebuah model grafis yang digunakan untuk mengurutkan dan menghubungkan interaksi antara faktor-faktor yang memiliki pengaruh dalam sebuah proses. Diagram ini mampu untuk menemukan faktor yang dapat berpengaruh secara signifikan dalam menentukan karakteristik kualitas. Diagram ini juga dapat mengidentifikasi akar penyebab potensi dari suatu masalah (Fauziah,2009).



Gambar 2.1 Diagram Fishbone

Sumber: <https://goalsandachievements.co.uk>

Sebuah tindakan perbaikan (*Improvement*) akan menjadi lebih mudah jika dapat mengidentifikasi akar dari masalah yang terjadi. Sehingga usulan perbaikan dapat mempertimbangkan seluruh faktor yang terlibat. Fishbone adalah salah satu alat yang dapat menjabarkan akar dari suatu permasalahan. Dalam penelitian ini diagram fishbone

digunakan untuk menjabarkan akar penyebab terjadinya masalah pemborosan yang ada dalam proses produksi. Hal ini digunakan dengan mempertimbangkan beberapa aspek seperti aspek manusia, aspek lingkungan, aspek mesin, aspek metode, aspek proses, aspek manajemen, dan aspek material. Setelah dijabarkan maka akan mendapatkan akar penyebab masalah dari beberapa aspek diatas sehingga peneliti akan memberikan usulan perbaikan agar masalah yang terjadi dapat ditekan bahkan dihilangkan.

2.2.5 Failure Mode Effect Analysis

Failure Mode Effect Analysis adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengevaluasi sebuah kegagalan dan sebagai tindakan pencegahan terhadap kegagalan tersebut dalam sistem, operasi, dan pelayanan. Identifikasi kegagalan dilakukan dengan cara pemberian bobot berupa skor pada setiap kegagalan yang terjadi berdasarkan 3 indikator yaitu indikator keparahan (*severity*), indikator indikator kejadian (*occurrence*), dan indikator deteksi (*detection*) (Stamatis, 1995)

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Vinoth dan Raghuraman (2013) berhasil mengaplikasikan FMEA dalam menurunkan tingkat kelelahan operator, meminimasi waktu tunggu sebesar 40%, memanfaatkan space yang ada dalam rantai produksi, serta meningkatkan grade produksi.

Failure Mode Effect Analysis digunakan dengan mempertimbangkan alasan yang potensial pada dampak gangguan atau kegagalan yang berakibat pada sebuah sistem yang kompleks. Analisis *lean manufacturing* berbasis FMEA dapat digunakan untuk menemukan penyebab dan dampak yang terjadi dari pemborosan yang ada dalam proses produksi. Pada penelitian ini FMEA yang digunakan adalah FMEA proses produksi dengan menggunakan 3 indikator yaitu indikator keparahan (*Severity*), indikator kejadian (*Occurance*), dan indikator deteksi (*Detection*). Dari ketiga indikator tersebut dikalikan dan menghasilkan sebuah prioritas kegagalan berupa nilai RPN (*Risk Priority Number*). Nilai RPN ini menunjukkan tingkat prioritas dari sebuah mode kegagalan yang diperoleh dari proses identifikasi dan analisis yang sudah dilakukan. Nilai RPN tertinggi akan dijadikan sebagai mode kegagalan yang perlu untuk dilakukan usulan perbaikan.

Tabel 3.2 Failure Mode and Effect Analysis

No	Kategori Waste	Failure Mode	Failure Causes	Effect of Failure	S	O	D	RPN
1								

Dalam tabel diatas kolom kategori waste dapat di isi dengan 7 kategori waste yang sudah dijelaskan pada BAB II, kolom *failure mode* dapat diisi dengan pemborosan apa saja yang terjadi di rantai produksi, kolom *failure causes* dapat diisi dengan penyebab terjadinya pemborosan tersebut, kolom *effect of failure* dapat diisi dengan dampak yang terjadi dari pemborosan tersebut, lalu pada kolom S (*Severity*) diisi dengan angka dari tingkat keparahan seberapa parah pemborosan, kolom O (*Occurency*) dapat diisi dengan angka dari tingkat kejadian seberapa sering pemborosan tersebut terjadi, kolom D (*Detection*) dapat diisi dengan angka dari tingkat deteksi bagaimana kemampuan operator atau pihak yang terkait dalam mendeteksi dan mengendalikan pemborosan yang terjadi, dan kolom (*Risk Priority Number*) RPN yang merupakan kolom terakhir dapat diisi dari hasil perkalian antara S (*Severity*), O (*Occurency*) dan O (*Occurency*).

$$RPN = Severity * Occurrence * Detection$$

Hasil dari RPN menunjukkan tingkatan prioritas dari pemborosan yang dianggap beresiko tinggi. Dalam penelitian ini akan diambil beberapa nilai RPN yang paling tinggi secara berurutan.

2.2.6 Waste Analysis Model

Waste Assesment Model (WAM) merupakan suatu model yang digunakan untuk memudahkan dan menyederhanakan proses pencarian permasalahan Waste. Waste Assessment Model (WAM) terdiri dari tiga langkah yaitu, Seven Waste Relationship (SWR), Waste Relationship Matrix (WRM) dan Waste Assessment Questionnaire (WAQ).

1. Seven Waste Relationship (SWR)

Setiap waste memiliki hubungan satu sama lain, dimana hubungan ini disebabkan oleh pengaruh tiap waste dapat muncul secara langsung maupun tidak langsung. Seperti saat terjadi overproduction maka hal ini otomatis akan mempengaruhi unnecessary inventory. Penjelasan keterkaitan antar waste dapat dilihat pada lampiran. Hubungan antar jenis waste memiliki bobot yang berbedabeda. Maka dibutuhkan penilaian untuk mengetahui

bobot dari setiap pola yang terjadi diantara waste tersebut. Untuk menghitung kekuatan waste relationship dikembangkan suatu pengukuran dengan kuesioner. Hubungan antar waste yang satu dengan yang lainnya dapat disimbolkan dengan menggunakan huruf pertama pada tiap waste (Rawabdeh I. , 2005)

Tabel 3. 3 Kriteria untuk pembobotan kekuatan waste relationship

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	Skor
	Apakah i mengakibatkan atau menghasilkan j	a. Selalu b. Sedang c. Jarang	4 2 0
	Bagaimanakah jenis hubungan antara i dan j	a. Jika i naik, maka j naik b. Jika i naik, maka j tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	2 1 0
	Dampak j dikarenakan i	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	4 2 0
	Menghilangkan akibat i terhadap j dapat dicapai dengan cara	a. Metode engineering b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	2 1 0
	Dampak j dikarenakan oleh i berpengaruh kepada	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Lead time e. Kualitas dan lead time f. Produktivitas dan lead time g. Kualitas, produktivitas, dan lead time	1 1 1 2 2 2 4
	Sebesar apa dampak i terhadap j akan meningkatkan lead time	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	4 2 0

2. Waste Relationship Matrix (WRM)

WRM digunakan sebagai analisa pengukuran kriteria hubungan antar Waste yang terjadi. WRM merupakan matriks yang terdiri dari baris dan kolom. Baris menunjukkan pengaruh tiap Waste pada keenam tipe Waste lainnya. Kolom menunjukkan Waste yang dipengaruhi oleh keenam Waste lainnya. Diagonal matriks menunjukkan nilai hubungan yang tertinggi.

Tabel 3. 4 waste relationship matrix

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

Keterangan:

F/T	: From/To	M: Motion
O	: Overproduction	T : Transportation
I	: Inventory	P : Process
D	: Defect	W : Waiting

Tabel 3. 5 Konversi Rentang Skors Keterkaitan Antar Waste

Range	Hubungan	Simbol
1-4	Absolutely Necessary	U
5-8	Especially Important	O
9-12	Important	I
13-16	Ordinary Closeness	E
17-20	Unimportant	A

3. Waste Assesment Questionnaire (WAQ)

WAQ terdiri dari 68 pertanyaan yang berbeda, mewakili aktifitas, kondisi maupun tingkah laku yang dapat menghasilkan Waste. Pertanyaan ditandai dengan tulisan "From", artinya pertanyaan tersebut menjelaskan jenis Waste yang ada saat ini yang dapat memicu munculnya jenis Waste lainnya. Pertanyaan lainnya ditandai dengan tulisan

“TO”, artinya pertanyaan tersebut menjelaskan tiap jenis Waste yang ada saat ini bisa terjadi karena dipengaruhi jenis Waste lainnya. (Kurniawan, 2012).

Sedangkan skor untuk ketiga jenis pilihan jawaban kuesioner dibagi menjadi 2 kategori, yaitu: Kategori pertama, atau kategori A adalah jika jawaban “Ya” berarti diindikasikan adanya pemborosan. Skor jawaban untuk kategori A adalah: 1 jika “Ya”, 0,5 jika “Sedang”, dan 0 jika “Tidak”. Kategori kedua, atau kategori B adalah jika jawaban “Ya” berarti diindikasikan tidak ada pemborosan yang terjadi. Skor jawaban untuk kategori B adalah: 0 jika “Ya”, 0,5 jika “Sedang”, dan 1 jika “Tidak”. Terdapat tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil waste. Berikut merupakan tahapannya:

1. Menghitung jumlah pertanyaan form dan to dari setiap pemborosan (waste) yang ada pada kuesioner.
2. Memasukkan bobot awal pertanyaan kuesioner WAQ berdasarkan WRM.
3. Membagi setiap bobot pemborosan dengan jumlah pertanyaan (N_i) untuk menghilangkan efek variasi jumlah pertanyaan. Kemudian menghitung skor dari setiap pemborosan dengan rumus berikut:

$$S_j = \sum_{K=1}^K \frac{W_j \cdot K}{N_i}$$

Keterangan:

S_j : Skore Waste

W_j : bobot hubungan dari tiap jenis Waste

K : nomor pertanyaan (berkisar antara 1-68)

N_i : jumlah pertanyaan yang dikelompokkan

4. Menghitung jumlah skor (s_j) untuk setiap pemborosan dan frekuensi (f_j) dengan mengabaikan nilai 0. Rumus yang digunakan untuk menghitung s_j sebagai berikut:

$$S_j = \sum_{K=1}^K X_k \times \frac{W_k \cdot K}{N_i}$$

Keterangan:

S_j ; Total nilai bobot pemborosan

W : bobot hubungan waste

X_k : Nilai dari jawaban kuesioner

5. Menghitung indikator awal untuk setiap pemborosan (Y_j) dengan rumus berikut:

$$Y_j = \frac{s_j f_j}{S_j F_j}$$

Mengalikan nilai persentase “from” dengan “to” untuk setiap pemborosan untuk

memperoleh probabilitas masing-masing waste (Pj). Menghitung nilai final waste factor (Yj final) untuk setiap pemborosan dengan rumus

$$YJ \text{ Final} = Yj \times Pj$$

2.2.7 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Tabel 3. 6 Value Stream Mapping Tools

WASTE	Valsat Tools						
	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
Over Production	1	3		1	3	3	
Inventory	3	9	3		9	3	1
Defect	1			9			
Motion	9	1					1
Transportation	9						
Process	9		3	3		1	
Waiting	9	9	1		3	3	

Keterangan:

Angka yang terdapat dalam isi tabel merupakan faktor pengali

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di CV. Savana Furniture sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai olahan dari tanaman rotan seperti jenis furniture atau kerajinan. Perusahaan ini berlokasi di Jl. Ki Ageng Tapa Blok Nambo No. E76, Desa Astapada, Kecamatan Tengah Tani, Kabupaten Cirebon , Jawa Barat. Objek penelitian ini berfokus pada identifikasi dan eliminasi pemborosan yang terjadi dalam proses produksi agar proses produksi menjadi efektif dan efisien dan dapat meningkatkan produktivitas perusahaan.

3.2 Jenis Data

Pada penelitian ini menggunakan 2 jenis data, yaitu:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang langsung didapatkan dari sumbernya. Data ini harus didapatkan melalui narasumber atau expert yang dijadikan sebagai sarana untuk mendapatkan informasi. Dalam penelitian ini data primer berupa data proses produksi, waktu proses, dan layout produksi data tersebut di dapatkan melalui wawancara dengan pihak terkait yaitu HRD, Mandor/bagian produksi dan Operator dari CV. Savana Furniture. Selain itu data lain seperti data kerusakan kendaraan dan sparepart yang digunakan diperoleh dari observasi yang dilakukan oleh peneliti bersama mekanik yang bertugas di lapangan.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung, data ini seperti data yang diperoleh melalui literatur, Jurnal dan data-data umum yang termuat dalam dokumen perusahaan yang ada hubungannya dengan penelitian ini seperti data Job Order (JO) yang peneliti dapatkan dari perusahaan.

3.3 Pengumpulan data

a. Wawancara

Wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan expert yang terkait dalam perusahaan. Expert disini terdapat 3 orang yaitu HRD, Mandor/bagian produksi dan Operator. Wawancara dilakukan bersama dengan 3 expert tersebut untuk mengetahui bagaimana sistem dan proses produksi yang berlangsung di dalam perusahaan

b. Observasi

Observasi dilakukan pada penelitian ini guna untuk mengetahui alur proses produksi dan aktivitas yang terdapat di dalam proses produksi. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi pemborosan atau aktivitas yang tidak menambah nilai (*non value added*) selanjutnya akan dilakukan analisis akar permasalahan dan solusi perbaikan untuk meminimalisir atau menghilangkan pemborosan tersebut

c. Studi literatur

Studi literatur pada penelitian ini berasal dari paper, jurnal, maupun buku yang digunakan sebagai landasan yang mendukung penelitian

3.4 Pengolahan data

Penelitian ini menggunakan pendekatan konsep lean manufaktur dengan menggunakan beberapa metode atau tools seperti *Value stream mapping* (VSM), *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dan Diagram *Fishbone*.

a. *Value stream mapping* (VSM)

Penggunaan *Value stream mapping* dalam penelitian ini sangatlah penting dan menjadi dasar untuk dilakukan proses analisis berikutnya. Dalam VSM ini peneliti membuat *current state mapping* untuk menjabarkan alur proses produksi beserta aktu proses dan jumlah operator di setiap prosesnya.

b. *Proses activity mapping* (PAM)

Langkah selanjutnya adalah pembuatan *Proses activity mapping*. PAM ini kelanjutan dari *current state value stream mapping*. Dalam PAM semua proses produksi di *breakdown* dan diperinci seluruh aktivitas yang ada di dalamnya. Sehingga output dari PAM ini adalah dapat menentukan jenis aktivitas yang termasuk ke dalam 3 kategori yaitu *Value added* (VA), *Non-Value Added* (NVA), dan *Necessary Non Value Added* (NNVA).

c. *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA)

Proses pembuatan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) didasarkan dari aktivitas-aktivitas yang masuk kedalam kategori *Non-Value Added* (NV) dan *Necessary Non Value Added* NNVA. Dalam analisis FMEA ini aktivitas-aktivitas NV dan NNVA di nilai berdasarkan 3 indikator yaitu indikator keparahan, indikator kejadian, dan indikator deteksi. Setelah mendapatkan bobo penilaian akan di hitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) dengan cara mengalikan ketiga indikator tersebut. Dari hasil perkalian, akan diambil beberapa aktivitas yang mendapat nilai RPN paling tinggi sehingga selanjutnya akan dilakukan analisis lebih lanjut. Berikut adalah tabel dan perhitungan dari FMEA.

Tabel 3.7 Failure Mode Effect Analysis

No	Kategori Waste	Failure Mode	Failure Causes	Effect of Failure	S	O	D	RPN
1								

Dalam tabel diatas kolom kategori waste dapat di isi dengan 7 kategori waste yang sudah dijelaskan pada BAB II, kolom *failure mode* dapat diisi dengan pemborosan apa saja yang terjadi di rantai produksi, kolom *failure causes* dapat diisi dengan penyebab terjadinya pemborosan tersebut, kolom *effect of failure* dapat diisi dengan dampak yang terjadi dari pemborosan tersebut, lalu pada kolo S (*Severity*) diisi dengan angka tingkat keparahan seberapa parah pemborosan, kolom O (*Occurency*) dapat diisi dengan angka dari tingkat kejadian seberapa sering pemborosan tersebut terjadi, kolom D (*Detection*) dapat diisi dengan angka tingkat deteksi bagaimana kemampuan dalam mendeteksi dan mengendalikan pemborosan yang terjadi, dan kolom (*Risk Priority Number*) RPN yang merupakan kolom terakhir dapat diisi dari hasil perkalian antara S (*Severity*), O (*Occurency*) dan O (*Occurency*).

$$RPN = Severity * Occurrence * Detection$$

Hasil dari RPN menunjukkan tingkatan prioritas dari pemborosan yang dianggap beresiko tinggi.

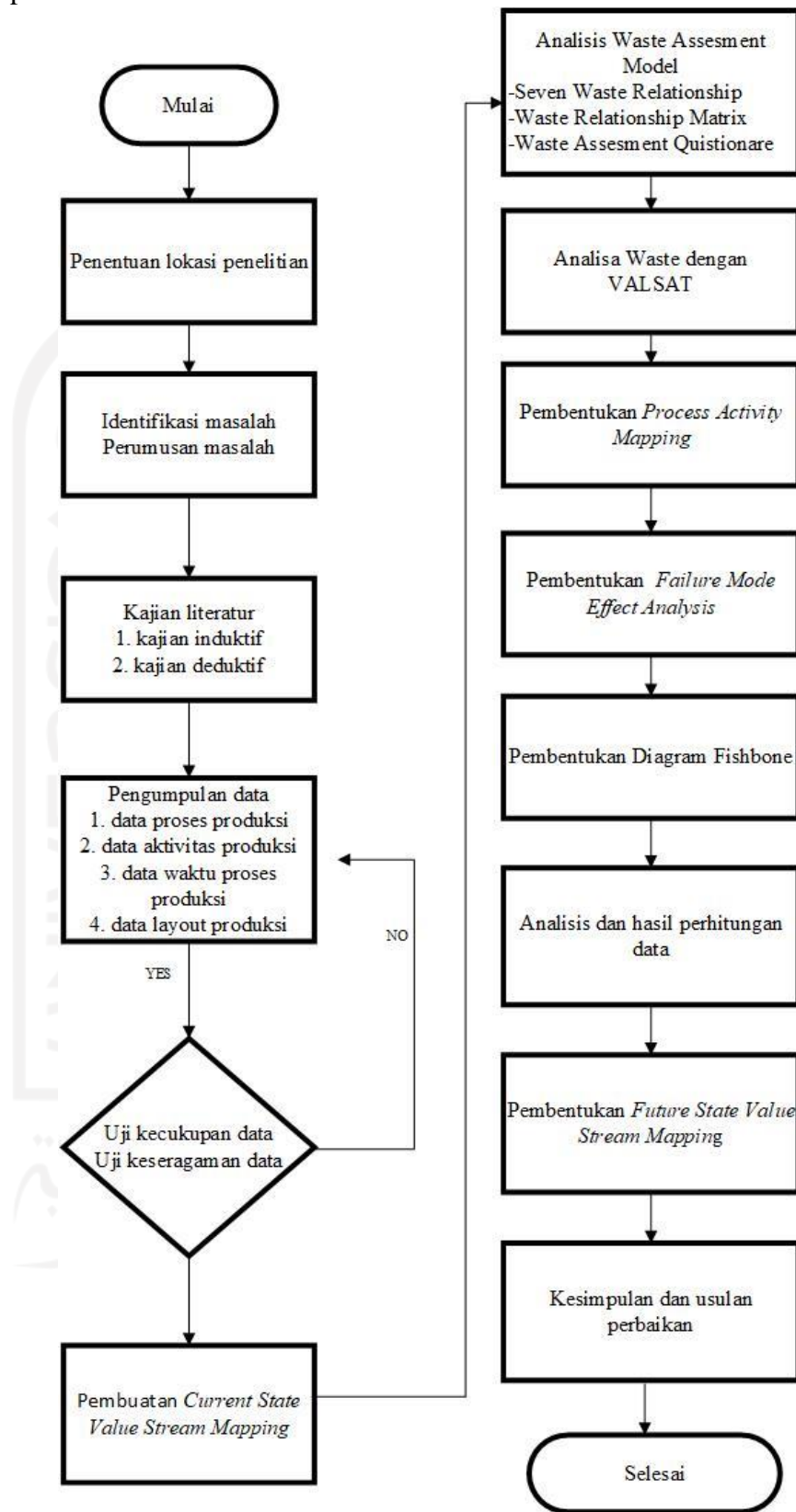
d. Diagram Fishbone

Pada proses ini nilai RPN yang paling tinggi akan dijabarkan dan dilakukan pencarian akar masalah, sebab dan akibat yang terjadi dari aktivitas pemborosan tersebut. Ada beberapa aspek yang dapat digunakan untuk melakukan analisa tersebut adapun aspeknya adalah aspek manusia, aspek lingkungan, aspek mesin, aspek metode dan aspek material. Setelah mendapatkan akar masalah sebab dan akibatnya maka selanjutnya akan dilakukan pemberitan usulan perbaikan guna mengeliminasi pemborosan tersebut sehingga proses produksi menjadi efektif dan efisien dan tentunya produktiitas akan bertambah.

e. *Future state value stream mapping*

Pembuatan *future value stream mapping* ini berdasarkan dari analisa yang sudah dilakukan sebelumnya. Sehingga dalam *future value stream mapping* dapat dijabarkan alur proses produksi yang baru dengan sudah menghilangkan proses-proses atau aktivitas-aktivitas pemborosan yang telah ditemukan. Perusahaan dapat menggunakan usulan ini untuk meredesign alur proses produksiya

3.5 Alur penelitian



Gambar 3.1 Alur peneitian

BAB IV

PENGUMPULAN & PENGOLAHAN DATA

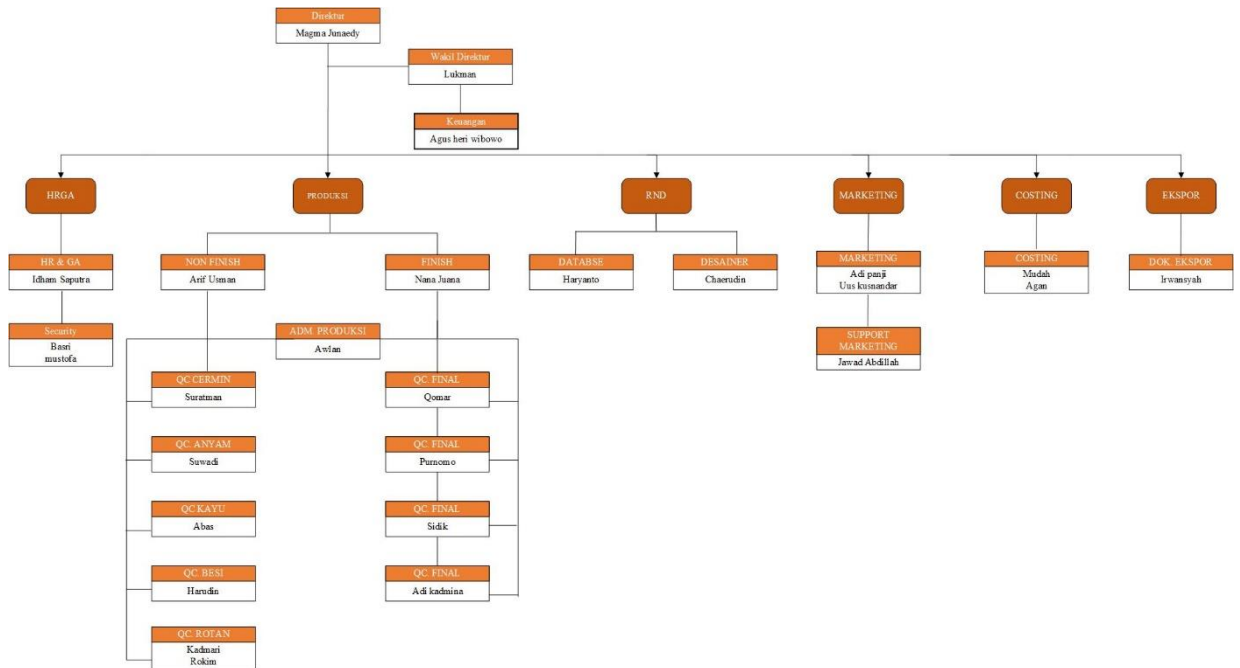
4.1 Pengumpulan data

4.1.1 Deskripsi perusahaan

CV. Savana furniture Berdiri pada tahun 2006 sebagai produsen, eksportir, dan pemasok mebel rotan di Indonesia yang berbasis di Cirebon. Beberapa produk yang di produksi oleh CV. Savana rotan seperti jenis mebel dan anyaman yang dihasilkan dari bahan rotan. produk-produk dari perusahaan ini merupakan barang pesanan khusus atau barang untuk dijual secara umum. Koleksi terbaik perusahaan ini akan di ekspor ke 5 benua yaitu Amerika, Eropa, Afrika, Asia & Australia. CV. Savana furniture menjual produk-produksi ke banyak importir, grosir, toko, distributor dan pengecer di beberapa kota dan negara.

Jenis produk dan bahan yang digunakan seperti mebel anyaman, mebel rotan, kubu abu-abu, anyaman rotan, eceng gondok (kombinasi eceng gondok dan anyaman rotan), mebel pisang (kombinasi pohon pisang dan rotan anyaman), mebel lamun (kombinasi lamun dan rotan rotan).). Kami juga produsen mebel kayu yang menggunakan berbagai bahan kayu : Jati, Mahoni, Mangga dan pinus juga kami menggunakan kayu keras lokal yang kayu ini asli dari Indonesia.

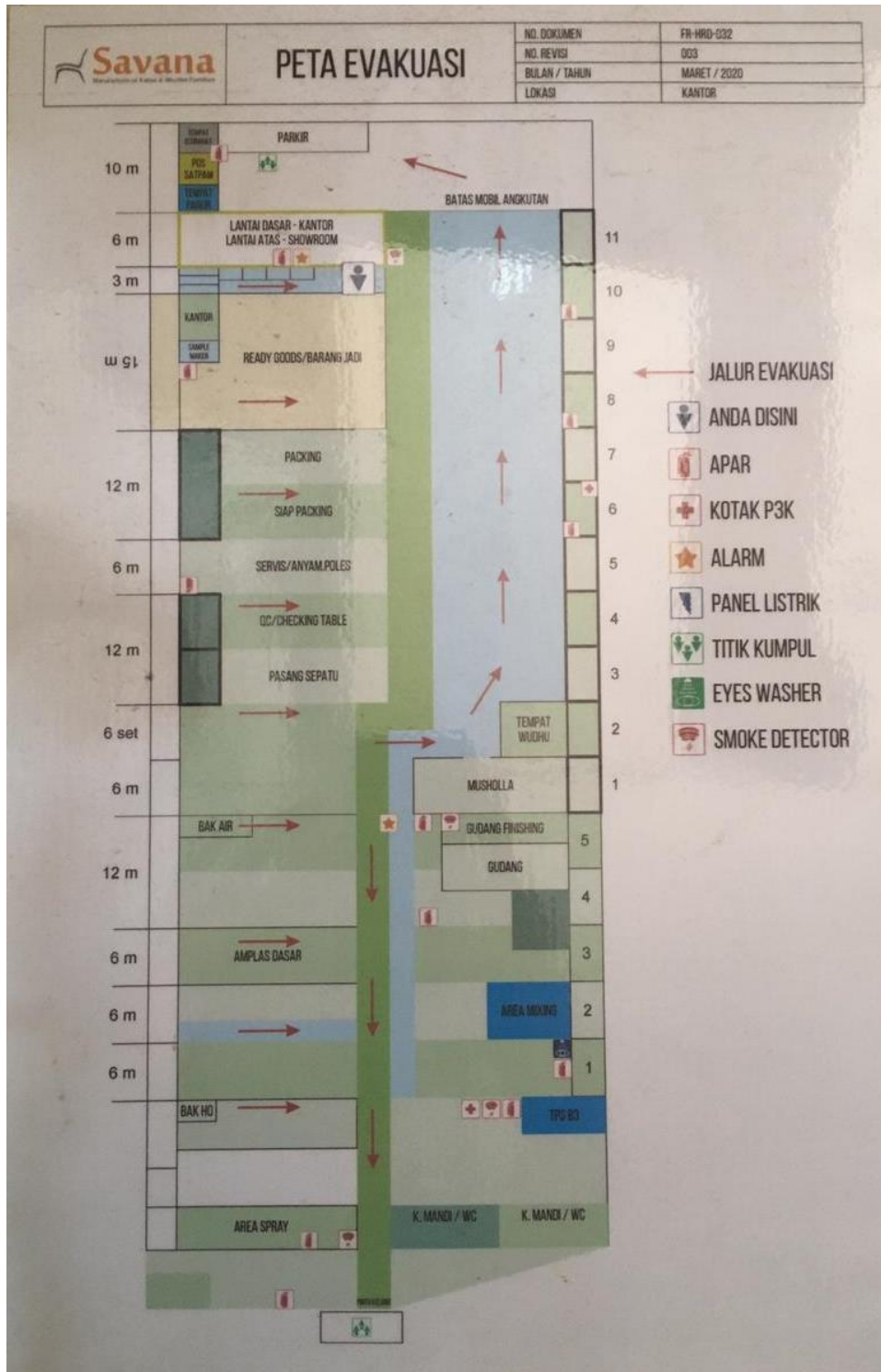
4.1.2 Struktur organisasi



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perusahaan

4.1.3 Layout produksi

Berikut merupakan layout produksi yang berada di CV. Savana furniture. Pada data sekunder yang ditemukan oleh peneliti dari perusahaan di dapatkan peta evakuasi yang menurut pihak perusahaan bisa digunakan sebagai acuan untuk dapat mengetahui layout produksi yang berada di CV. Savana Frniture



Gambar 4. 2 Layout Produksi Perusahaan

4.1.4 Proses produksi

Berikut merupakan penjelasan dari proses finihing yang berada di CV. Savana Furniture

Tabel 4.1 Proses Finishing Produk Cenoa

No	Proses	Deskripsi
1	Loading	Proses loading merupakan proses pemindahan produk (<i>Work in process</i>) wip atau barang setengah jadi yang dikirim dari pengesub (<i>supplier</i>) ke perusahaan untuk selanjutnya dilakukan proses finishing yang seluruh prosesnya berada di dalam pabrik/perusahaan
2	Kompore	Proses kompor merupakan tahap pertama setelah kedatangan barang dari pengesub (<i>supplier</i>). Pada proses ini produk wip akan dipanasi dengan menggunakan api sedang yang bertujuan untuk mengeringkan jika didapatkan produk wip dalam kondisi basah atau lembab sebab ini akan berdampak pada tumbuhnya jamur selain itu juga untuk menghilangkan bulu yang menempel pada produk wip.
3	Ampelas dasar	Ampelas dasar merupakan proses pengampelasan kasar atau ampelas tahap pertama yang dilakukan yang berfungsi untuk memperhalus tekstur dari produk wip.
4	Kompore	Proses kompor yang kedua ini tidak jauh berbeda dari proses kompor yang pertama. Tujuan dari proses kompor yang kedua ini untuk memastikan produk wip sudah tidak ada yang lembab atau bulu-bulu kasar yang menempel pada produk wip sudah benar-benar hilang.
5	Pewarnaan dasar	Proses sending merupakan proses pewarnaan tahap pertama dimana seluruh produk wip akan dilakukan pewarnaan dasar. Pewarnaan dasar ini berfungsi untuk menaturalkan warna produk wip jika ditemukan produk-produk dengan warna yang sedikit kurang bagus seperti adanya corak-corak.
6	Ampelas sending	Ampelas sending merupakan proses yang dilakukan setelah proses spray sending fungsinya adalah untuk meratakan/menghaluskan tekstur produk wip yang memungkinkan terjadi penumpukan cat sehingga tekstur tidak rata.
7	Spray toap coat	Spray top coat adalah pewarnaan kedua warna ini memiliki warna natural seperti warna rotannya. Perbedaan pewarnaan jenis ini dengan sending adalah pewarnaan ini lebih fokus kepada pewarnaan natural keseluruhan sedangkan sending untuk meratakan jika ditemukan warna produk yang bercorak dan tidak rata.
8	Buang bulu & poles	Proses buang bulu dan poles merupakan proses penghalusan tahap kedua setelah proses ampelas dasar (kasar) yang sudah dilakukan. Proses buang bulu ini teknisnya tidak jauh berbeda dengan ampelas dasar namun pada proses buang bulu ini lebih ditekankan kepada bagian-bagian dari produk yang sulit dijangkau adapun kertas yang digunakan disebut dengan wol berbentuk tak beraturan yang dibuat sendiri oleh operator.yang

		bertujuan agar dapat menjangkau seluruh sisi dan bagian produk yang sulit dijangkau. Sedangkan proses berfungsi untuk mengecat bagian-bagian pada produk yang mengalami goresan-goresan kecil atau lecet.
9	Leveling & pasang aksesoris	Pada tahap proses leveling dan pasang aksesoris produk akan melalui proses pemasangan seperti pemasangan sepatu atau aksesoris-aksesoris yang menempel pada produk. Selain itu jika jenis produk dengan part maka dalam proses ini dilakukan proses assembly untuk menggabungkan antara part-part yang terpisah.
10	Packing	Prses packing dilakukan dengan membungkus produk dengan kardus. Ada 2 jenis packing dalam hal ini. Pertama, produk dapat dibungkus dengan menggunakan lambaran kardus yang dilapiskan pada setiap bagian produk lalu diikat dengan menggunakan tali. Sedangkan jenis yang kedua produk akan dibungkus menggunakan box yang sudah dipesan melalui supplier box khusus.
11	Inspeksi	Proses inspeksi ini dilakukan oleh pihak ketiga (inspektor) yang dikirimkan dan diberikan kepercayaan/sudah menjalin kerjasama dengan buyer untuk melakukan proses inspek pada produk untuk memastikan bahwa produk sudah sesuai dengan permintaan buyer.
12	Loading	Proses loading merupakan proses terakhir dimana produk yang sudah siap kirim dan telah di packing dan di inspek oleh inspektor selanjutnya akan dilakukan handling dari perusahaan menuju kontainer dan di berangkatkan menuju tujuan akhir.

4.2 Pengolahan data

4.2.1 Waktu proses produksi

Pada penelitian ini dari seluruh aktivitas produksi yang terjadi akan diukur dengan menggunakan alat ukur stopwatch untuk diketahui waktu siklusnya. Observasi di lapangan dilakukan dengan mengambil 24 kali pada setiap aktivitasnya yang kemudian akan di hitung rata-rata waktu dari setiap aktivitasnya. Setelah itu akan masuk pada uji kecukupan dan uji keseragaman data yang bertujuan untuk memastikan bahwa data yang di ambil pada pengamatan sudah cukup atau mewakili dari seluruh rangkaian.

4.2.2 Data aktivitas produksi

Tabel 4.2 Aktivitas Produksi

NO	PROSES	AKTIVITAS	KODE
1	LOADING	Pemberkasan	A1
		Pemindahan barang	A2

2	KOMPOR	Pengambilan peralatan	B1
		Pemasangan regulator dan selang l	B2
		Pengambilan dan pengumpulan produk	B3
		Proses kompor	B4
3	AMPELAS DASAR	Pengambil dan Pemotongan kertas ampelas	C1
		Pengambilan tempat dan produk	C2
		Proses ampelas	C3
4	KOMPOR	Proses kompor	D1
5	PEWARNAAN DASAR	Pengambilan cairan mixing	E1
		Pengambilan produk	E2
		Proses pewarnaan	E3
		pengeringan	E4
6	AMPELAS SENDING	Pengambilan dan pengumpulan produk	F1
		Proses ampelas	F2
7	PEWARNAAN TOPCOAT	Pengambilan produk	G1
		Proses pewarnaan	G2
8	POLES DAN BUANG BULU	Pengambilan peralatan	H1
		Pengambilan produk	H2
		Proses BB dan poles	H3
		Pengeringan	H4
9	LEVELING PASANG AKSESORIS	Pengambilan produk	I1
		Pemasangan sepatu	I2
10	PACKING	pengambilan produk	J1
		Pengemasan produk	J2
11	UNPACK (INSPEKSI)	Pembongkaran kemasan	K1
		pengecekan	K2

		Pengemas kembali produk	K3
12	Loading	Handling produk	666 1
		Menunggu kekurangan produk	L2

4.2.3 Uji kecukupan data

Dibawah ini merupakan tabel uji kecukupan data yang dilakukan dengan menggunakan software microsoft excell. Uji kecukupan data dilakukan untuk memastikan sample yang diambil pada penelitian ini cukup dan dapat mewakili populasi sample tersebut. Pada penelitian ini dilakukan sebanyak 28 kali sample dari masing-masing aktivitas. rumus untuk menghitung uji kecukupan data adalah sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{(N \cdot \sum x^2) - (x)^2}}{\sum X} \right]^2$$

Dengan definisi sebagai berikut:

N' = Jumlah keseluruhan data yang harus dikumpulkan

k = Tingkat Kepercayaan (k=2)

s = Tingkat Ketelitian (10%)

N = Jumlah Data yang diobservasi

Dengan rumus yang sudah diterapkan, hasil perhitungan dari 28 kali pengukuran uji kecukupan data yang telah dilakukan menggunakan bantuan software Ms. Excel adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Uji Kecukupan Data

N O	PROSES	AKTIVITAS	KOD E	X (Detik)	X ²	N	N'
1	LOADING	Pemberkasan	A1	805	648025	28	18,92259
		Pemindahan barang	A2	666	443.556	28	20,92203348

2	KOMPOR	Pengambilan peralatan	B1	6,21	38,56	2 8	15,06143
		Pemasangan regulator dan selang1	B2	6,60	43,56	2 8	8,73046
		Pengambilan dan pengumpulan produk	B3	6,46	41,73	2 8	11,95324
		Proses kompor	B4	6,53	42,64	2 8	12,36227
3	AMPELAS DASAR	Pengambil dan Pemotongan kertas ampelas	C1	402	161.604	2 8	10,68357
		Pengambilan tempat dan produk	C2	6,39	40,83	2 8	10,72376
		Proses ampelas	C3	383	146,689	2 8	12,82107
4	KOMPOR	Proses kompor	D1	6,53	42,64	2 8	13,03114
5	PEWARNAAN DASAR	Pengambilan cairan mixing	E1	6,32	39,94	2 8	8,618213
		Pengambilan produk	E2	6,25	39,06	2 8	12,89143
		Proses pewarnaan	E3	5,96	35,52	2 8	11,63183
		Pengeringan	E4	396	156.816	2 8	12,65741
6	AMPELAS SENDING	Pengambilan dan pengumpulan produk	F1	6,82	46,51	2 8	10,4712
		Proses ampelas	F2	392	153.664	2 8	9,686763
7	PEWARNAAN TOPCOAT	Pengambilan produk	G1	6,21	38,56	2 8	8,402695
		Proses pewarnaan	G2	6,71	45.02	2 8	7,514713
8	POLES DAN BUANG BULU	Pengambilan peralatan	H1	6,60	43.56	2 8	9,384953
		Pengambilan produk	H2	6,35	40.32	2 8	12,87716
		Proses BB dan poles	H3	387	149.769	2 8	12,63698

		Pengeringan	H4	392	153.664	2 8	13,70002
9	LEVELING PASANG AKSESORIS	Pengambilan produk	I1	6,46	41.73	2 8	12,63698
		Pemasangan sepatu	I2	6,53	42,64	2 8	11,69339
10	PACKING	pengambilan produk	J1	6,78	45,96	2 8	7,66759
		Pengemasan produk	J2	370	136.900	2 8	12,76354
11	UNPACK (inspeksi)	Pembongkara n kemasan	K1	6,46	41.73	2 8	11,2695
		pengecekan	K2	409	167.281	2 8	8,629149
		Pengemas kembali produk	K3	5,89	34.69	2 8	19,20294
12	Loading	Handling produk	L1	15,28	233,47	2 8	6,331349
		Menunggu produk yang kurang	L2	36964,2 9	1.366.37 3	2 8	0

Dalam pengujian ini data dianggap cukup jika nilai N' lebih kecil dari jumlah N(data yang diambil). Dari hasil pengujian penelitian ini nilai N' menunjukkan hasil yang lebih kecil dari jumlah N=28, sehingga dengan ini dapat dikatakan bahwa data yang diambil sudah cukup untuk mewakili proses produksi pada CV. Savana Furniture.

4.2.4 Uji keseragaman data

Di bawah ini merupakan tabel data uji keseragaman data yang dilakukan pada penelitian ini dengan menggunakan software microsoft excell. Uji keseragaman data dilakukan untuk memastikan data yang disajikan berada diantara batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah) sehingga tidak keluar dari batas tersebut sehingga dinyatakan tidak seragam. Perhitungan uji keseragaman data menggunakan rumus sebagai berikut:

$$BKA/BKB = \bar{x} \pm k\sigma$$

$$BKA = \bar{x} + k\sigma \text{ dan } BKB = \bar{x} - k\sigma$$

Dengan definisi sebagai berikut:

BKA = Batas Kontrol Atas

BKB = Batas Kontrol Bawah

\bar{x} = Nilai Data Rata-Rata

σ = Standar Deviasi

k = Tingkat Keyakinan

Dengan rumus yang sudah diterapkan, hasil perhitungan dari 28 kali pengukuran uji kecukupan data yang telah dilakukan menggunakan bantuan software Ms. Excel adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Uji Keseragaman Data

N O	PROSES	AKTIVITAS	KODE	X (Detik)	BKA	BKB	HASIL
1	LOADING	Pemberkasan	A1	805	1162,632	448,7963	SERAGAM
		Pemindahan barang	A2	666	893,0879081	369,7692348	SERAGAM
2	KOMPOR	Pengambilan peralatan	B1	6,21	8,670247	3,758324	SERAGAM
		Pemasangan regulator dan selang1	B2	6,60	8,595202	4,619083	SERAGAM
		Pengambilan dan pengumpulan produk	B3	6,46	8,740224	4,188348	SERAGAM
		Proses kompor	B4	6,53	8,87584	4,195588	SERAGAM
3	AMPELAS DASAR	Pengambilan dan Pemotongan kertas ampelas	C1	402	522,7815	264,3614	SERAGAM
		Pengambilan tempat dan produk	C2	6,39	8,524751	4,260963	SERAGAM
		Proses ampelas	C3	383	523,4353	243,7075	SERAGAM
4	KOMPOR	Proses kompor	D1	6,53	8,938314	4,133114	SERAGAM
5	PEWARNAAN DASAR	Pengambilan cairan mixing	E1	6,32	8,211251	4,431606	SERAGAM

		Pengambilan produk	E2	6,25	8,535218	3,964782	SERAGAM
		Proses pewarnaan	E3	5,96	8,03576	3,892812	SERAGAM
		Pengeringan	E4	396			SERAGAM
6	AMPELAS SENDING	Pengambilan dan pengumpulan produk	F1	6,82	9,069296	4,573561	SERAGAM
		Proses ampelas	F2	392	516,4313	267,8544	SERAGAM
7	PEWARNAAN TOPCOAT	Pengambilan produk	G1	6,21	8,048701	4,37987	SERAGAM
		Proses pewarnaan	G2	6,71	8,588646	4,839925	SERAGAM
8	POLES DAN BUANG BULU	Pengambilan peralatan	H1	6,60	8,668375	4,545911	SERAGAM
		Pengambilan produk	H2	6,35	8,68025	4,034036	SERAGAM
		Proses BB dan poles	H3	387	528,2647	247,4496	SERAGAM
		Pengeringan	H4	392	539,9523	244,3335	SERAGAM
9	LEVELING PASANG AKSESORIS	Pengambilan produk	I1	6,46	8,804412	4,12416	SERAGAM
		Pemasangan sepatu	I2	6,53	8,811652	4,259776	SERAGAM
10	PACKING	pengambilan produk	J1	6,78	8,699186	4,872242	SERAGAM
		Pengemasan produk	J2	370	505,5864	235,8422	SERAGAM
11	UNPACK (inspeksi)	Pembongkaran kemasan	K1	6,46	8,674172	4,254399	SERAGAM
		pengecekan	K2	409	531,7213	286,8501	SERAGAM
		Pengemas kembali produk	K3	5,89	517,0662	182,9338	SERAGAM
12	Loading	Handling produk	L1	15,28	18,26003	12,3114	SERAGAM
		Menunggu produk yang kurang	L2	36964,29	48326,63	25601,94	SERAGAM

Uji keseragaman data di atas diambil dengan sample sebanyak 28 kali dan di olah dengan menggunakan software microsoft excell. Adapun hasil dari uji keseragaman di atas dapat dinyakan seluruh data seraga di lihat dari nilai hasil akhir yang berada di antara batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) sehingga data tersebut dapat digunakan sebagai sample dalam penelitian ini.

4.2.5 Data cycle time proses finishing

Berikut ini merupakan data cycle time dari proses produksi di CV. Savana Furniture yang sebelumnya telah dilakukan uji kecukupan data ddengan hasil Cukup dan uji keseragaman data dengan hasil seragam.

Tabel 4.5 Data Cycle Time Prosws Finishing

NO	PROSES	AKTIVITAS	KODE	Rata-rata (Detik)	Total
1	LOADING	Pemberkasan	A1	805	1471
		Pemindahan barang	A1	666	
2	KOMPOR	Pengambilan peralatan	B1	6,21	25,8
		Pemasangan regulator dan selang1	B2	6,60	
		Pengambilan dan pengumpulan produk	B3	6,46	
		Proses kompor	B4	6,53	
3	AMPELAS DASAR	Pengambil dan Pemotongan kertas ampelas	C1	402	791,39
		Pengambilan tempat dan produk	C2	6,39	
		Proses ampelas	C3	383	
4	KOMPOR	Proses kompor	D1	6,53	6,53
5	PEWARNAAN DASAR	Pengambilan cairan mixing	E1	6,32	414,53
		Pengambilan produk	E2	6,25	

		Proses pewarnaan	E3	5,96	
		Pengeringan	E4	396	
6	AMPELAS SENDING	Pengambilan dan pengumpulan produk	F1	6,82	398,82
		Proses ampelas	F2	392	
7	PEWARNAAN TOPCOAT	Pengambilan produk	G1	6,21	12,92
		Proses pewarnaan	G2	6,71	
8	POLES DAN BUANG BULU	Pengambilan peralatan	H1	6,60	791,95
		Pengambilan produk	H2	6,35	
		Proses BB dan poles	H3	387	
		Pengeringan	H4	392	
9	LEVELING PASANG AKSESORIS	Pengambilan produk	I1	6,46	12,99
		Pemasangan sepatu	I2	6,53	
10	PACKING	pengambilan produk	J1	6,78	376,78
		Pengemasan produk	J2	370	
11	UNPACK (inspeksi)	Pembongkaran kemasan	K1	6,46	421,35
		pengecekan	K2	409	
		Pengemas kembali produk	K3	5,89	
12	Loading	Handling produk	L1	15,28	36.979
		Menunggu produk	L2	36.964	

Berikut merupakan data ketersediaan waktu produksi pada setiap proses produksi:

Tabel 4.6 Data ketersediaan waktu

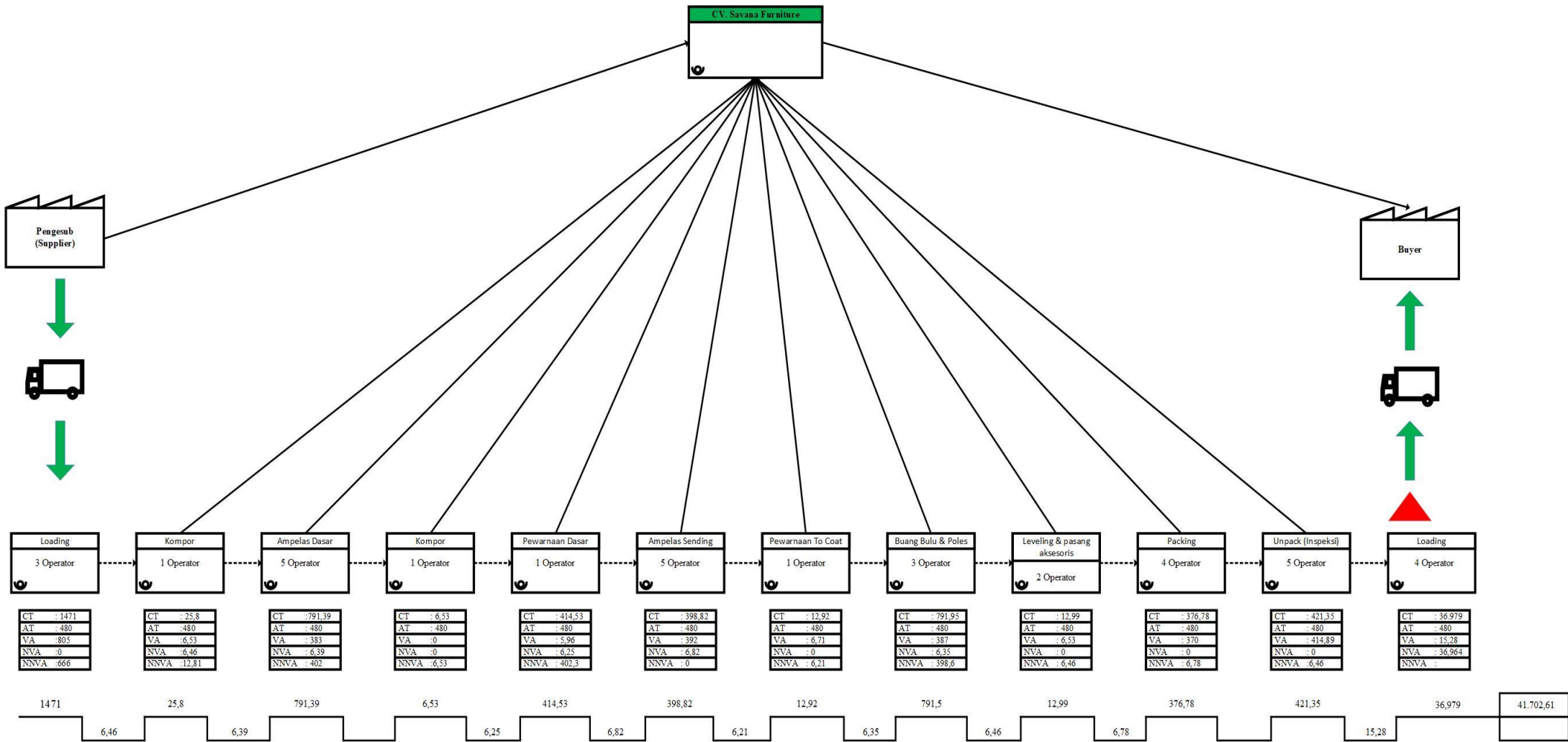
No	Proses produksi	Available time
----	-----------------	----------------

1	Loading	480
2	Kompor	480
3	Ampelas dasar	480
4	Kompor	480
5	Pewarnaan dasar	480
6	Ampelas sending	480
7	Pewarnaan topcoat	480
8	Poles dan buang bulu	480
9	Leveling pasang aksesoris	480
10	Packing	480
11	Unpack (inspeksi)	480

4.2.6 Value Stream Mapping

Value Stream Mapping (VSM) merupakan konsep pemetaan yang didalamnya terdapat penjabaran runtut tentang aliran informasi dan aliran barang mulai dari bahan baku kemudian produk masuk kedalam proses produksi hingga produk keluar sebagai barang yang siap diantar kepada konsumen. Dibawah ini merupakan *current state value stream mapping* (CVSM) yang merupakan kondisi peta aliran proses finishing CV. Savana Furniture ketika observasi dilakukan.

a. *Current state value stream mapping*



Gambar 4. 3 Current state value stream mapping

4.2.7 Waste Assesment Model (WAM)

Pemberian kuesioner Seven Waste Relationship (SWR) bertujuan untuk mengidentifikasi pemborosan dan hasil dari kuesioner tersebut dapat dibentuk Waste Relationship Matrix serta memberikan kuesioner Waste Assesment Questionnaire (WAQ). Kuesioner pertama diberikan kepada kepala produksi dan 3 operator bagian produksi untuk mengetahui bagaimana kondisi pada lantai produksi di CV. Savana Furniture. Kemudian kuesioner kedua diberikan kepada responden yang sama untuk mengetahui berapa nilai pemborosan yang sering terjadi pada *waste assesment questionnaire*. Kedua kuesioner tersebut digunakan untuk menghitung bobot pemborosan pada pemilihan mapping tools

4.2.7.1 Seven Waste Relationship

Identifikasi hubungan antara waste yang satu dengan waste lain yang terdapat pada proses produksi CV. Savana Furniture diperoleh dari hasil pembobotan pada kuesioner yang telah diberikan. Detail jawaban dari kuesioner mengenai hubungan antar waste yang telah diberikan dapat dilihat pada Lampiran . Tabel 4.7 adalah hasil rekapitulasi jawaban dari kuesioner mengenai hubungan antar waste yang diperoleh :

Tabel 4. 7 Jumlah Pertanyaan WAQ

No	Tipe Pertanyaan	Total	Konversi
1	<i>Over production_Inventory</i>	11	I
2	<i>Over production_Defect</i>	14	E
3	<i>Over production_Motion</i>	15	E
4	<i>Over production_Transportation</i>	10	I
5	<i>Over production_Waiting</i>	18	A
6	<i>Inventory_Over production</i>	8	O
7	<i>Inventory_Defect</i>	10	I
8	<i>Inventory_Motion</i>	7	O
9	<i>Inventory_Transportation</i>	10	I
10	<i>Defect_Over production</i>	16	E
11	<i>Defect_Inventory</i>	17	A
12	<i>Defect_Motion</i>	11	I
13	<i>Defect_Transportation</i>	11	I
14	<i>Defect_Waiting</i>	17	A
15	<i>Motion_Inventory</i>	7	O
16	<i>Motion_Defect</i>	13	E
17	<i>Motion_Waiting</i>	9	I
18	<i>Motion_Process</i>	9	I
19	<i>Transportation_Over production</i>	18	A
20	<i>Transportation_Inventory</i>	12	I
21	<i>Transportation_Defect</i>	9	I

22	<i>Transportation_Motion</i>	10	I
23	<i>Transportation_Waiting</i>	9	I
24	<i>Process_Over production</i>	15	E
25	<i>Process_Inventory</i>	11	I
26	<i>Process_Defect</i>	9	I
27	<i>Process_Motion</i>	9	I
28	<i>Process_Waiting</i>	15	E
29	<i>Waiting_Over production</i>	10	I
30	<i>Waiting_Inventory</i>	10	I
31	<i>Waiting_Defect</i>	9	I

Keterangan :

O = Overproduction

I = Inventory

D = Defect

M = Motion

T = Transportation

W = Waiting

P = Process

A = Absolutely necessary

E = Especially important

I = Important

O = Ordinary closeness

U = Unimportant

X = No relation

Tabel 4. 8 Simbol Konversi Berdasarkan Rentang Skor

Range	Simbol
17-20	A
13-16	E
9-12	I
5-8	O
1-4	U
0	X

4.2.7.2 Waste Relationship Matrix

Setelah didapatkan Seven Waste Relationship pada tabel 4.5 maka langkah selanjutnya adalah tahapan Waste Relationship Matrix (WRM) dengan cara mengubah output Seven Waste Relationship menjadikannya sebagai input kedalam Waste Relationship Matrix. Berdasarkan hasil perhitungan keterkaitan antar Waste, selanjutnya dapat dibuat Waste Relationship Matrix (WRM) sebagai berikut :

Tabel 4. 9 Tabel Waste Relation Matrix

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Skors	%
O	A								

I		A							
D			A						
M				A					
T					A				
P						A			
W							A		
Skors									
%									

Hasil yang didapatkan dari WRM diatas selanjutnya dikonversikan berdasarkan nilai skor bobot konversi untuk mengetahui tingkat nilai pengaruh dari antar pemborosan. Bobot konversi nilai yang digunakan adalah seperti berikut:

$$\begin{array}{lll}
 A = 10 & E = 8 & X = 0 \\
 U = 2 & I = 6 & O = 4
 \end{array}$$

Tabel 4. 10 Waste Matrix Value

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Skors	%
O	10	6	6	4	2	0	8	36	15,9%
I	4	10	2	4	6	0	0	26	11,5%
D	4	4	10	2	4	0	6	30	13,3%
M	0	4	4	10	0	8	8	34	15,0%
T	6	6	2	4	10	0	6	34	15,0%
P	4	6	6	6	0	10	8	40	17,7%
W	2	6	8	0	0	0	10	26	11,5%
Skors	30	42	38	30	22	18	46	226	100%
%	13,3%	18,6%	16,8%	13,3%	9,7%	8,0%	20,4%	100%	

4.2.7.3 Waste Assesment Quistionaire

Berdasarkan pengolahan data sebelumnya yang telah mendapatkan nilai bobot WRM, selanjutnya dilakukan penilaian awal Waste Assesment Questionaire (WAQ) berdasarkan jenis pertanyaan. Berikut adalah pengelompokkan jenis pertanyaan pada (WAQ).

1. Mengelompokkan dan menghitung jumlah pertanyaan kuesioner berdasarkan jenis pertanyaan

Tabel 4. 11 Jumlah Pertanyaan WAQ

No	Jenis Pertanyaan	Jumlah Pertanyaan
1	<i>From Overproduction</i>	3
2	<i>From Inventory</i>	6
3	<i>From Defect</i>	8
4	<i>From Motion</i>	11
5	<i>From Transportation</i>	4
6	<i>From Process</i>	7
7	<i>From Waiting</i>	8
8	<i>To Defect</i>	4
9	<i>To Motion</i>	9
10	<i>To Transportation</i>	3
11	<i>To Waiting</i>	5
Jumlah		68

2. Melakukan pembobotan awal untuk tiap jenis Waste pada tiap jenis pertanyaan kuesioner berdasarkan nilai bobot dari WRM. Berikut adalah ringkasan dari pembobotan awal kuesioner:

$$F_j = N - F_0$$

Keterangan:

F_j = Frekuensi Bukan 0

N = Jumlah Pertanyaan

F_0 = Frekuensi 0 (Nilai bobot 0/0,00)

Tabel 4. 12 Bobot awal berdasarkan WRM

Bobot Awal WAM										
No	Jenis Pertanyaan (i)	Ni	Bobot awal untuk jenis waste							
			O	I	D	M	T	P	W	
1	Man To Motion	9	4	4	2	10	4	6	0	
2	From Motion	11	0	4	4	10	0	8	8	

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

24		From Motion	11	0	4	4	10	0	8	8
25		From Inventory	6	4	10	2	4	6	0	0
26		From Inventory	6	4	10	2	4	6	0	0
27		From Defects	8	4	4	10	2	4	0	6
28		From Waiting	9	2	6	8	0	0	0	10
29		From Waiting	9	2	6	8	0	0	0	10
30		From Overproduction	3	10	6	6	4	2	0	8
31		To Motion	9	4	4	2	10	4	6	0
32	Machine	From Process	7	4	6	6	6	0	10	8
33		To Waiting	4	8	0	6	8	6	8	10
34		From Process	7	4	6	6	6	0	10	8
35		From Transportation	4	6	6	2	4	10	0	6
36		To Motion	9	4	4	2	10	4	6	0
37		From Overproduction	3	10	6	6	4	2	0	8
38		From Waiting	9	2	6	8	0	0	0	10
39		From Waiting	9	2	6	8	0	0	0	10
40		To Defects	4	2	6	4	0	10	0	0
41		From Waiting	9	2	6	8	0	0	0	10
42		To Motion	9	4	4	2	10	4	6	0
43		From Process	7	4	6	6	6	0	10	8
44	Method	To Transportation	3	2	6	4	0	10	0	0
45		From Motion	11	0	4	4	10	0	8	8

46	From Waiting	9	2	6	8	0	0	0	10
47	To Motion	9	4	4	2	10	4	6	0
48	To Waiting	4	8	0	6	8	6	8	10
49	To Defects	4	2	6	4	0	10	0	0
50	From Motion	11	0	4	4	10	0	8	8
51	From Defects	8	4	4	10	2	4	0	6
52	From Motion	11	0	4	4	10	0	8	8
53	To Waiting	4	8	0	6	8	6	8	10
54	From Process	7	4	6	6	6	0	10	8
55	From Process	7	4	6	6	6	0	10	8
56	To Defects	4	2	6	4	0	10	0	0
57	From Inventory	6	4	10	2	4	6	0	0
58	To Transportation	3	2	6	4	0	10	0	0
59	To Motion	9	4	4	2	10	4	6	0
60	To Transportation	3	2	6	4	0	10	0	0
61	To Motion	9	4	4	2	10	4	6	0
62	To Motion	9	4	4	2	10	4	6	0
63	From Motion	11	0	4	4	10	0	8	8
64	From Motion	11	0	4	4	10	0	8	8
65	From Motion	11	0	4	4	10	0	8	8
66	From Overproduction	3	10	6	6	4	2	0	8
67	From Process	7	4	6	6	6	0	10	8
68	From Defects	8	4	4	10	2	4	0	6

Pada tabel dibawah ini menampilkan pembobotan waste berdasarkan banyaknya jumlah pertanyaan pada WAQ. Data yang digunakan pada tabel 4.13 diambil berdasarkan pembagian nilai bobot setiap waste pada tabel 4.12 dengan jumlah pertanyaannya (Ni).

Contoh: bobot waste overproduction pada tabel 4.12 sebesar 4 di bagi dengan jumlah Ni nya sebesar 9, maka $4:9=0,44..$ Begitupun dengan yang lainnya.

Tabel 4. 13 Konversi Bobot Berdasarkan Ni

Konversi bobot berdasarkan Ini										
No	Jenis Pertanyaan (i)	Ni	Bobot awal untuk jenis waste							
			O	I	D	M	T	P	W	
1	Man	To Motion	9	0,44	0,44	0,22	1,11	0,44	0,67	0,00
2		From Motion	1	0,0	0,36	0,36	0,91	0,00	0,73	0,73
3		From Defects	8	0,50	0,5	1,25	0,25	0,5	0,00	0,75
4		From Motion	1	0,0	0,36	0,36	0,91	0,00	0,73	0,73
5		From Motion	1	0,00	0,36	0,36	0,91	0,00	0,73	0,73
6		From Defects	8	0,50	0,5	1,25	0,25	0,5	0,00	0,75
7		From Process	7	0,57	0,86	0,86	0,86	0,00	1,43	1,14
8	Material	To Waiting	4	2,00	0,00	1,50	2,00	1,50	2,00	2,50
9		From Waiting	9	0,22	0,67	0,89	0,00	0,00	0,00	1,11
10		From Transportation	4	1,50	1,50	0,50	1,00	2,50	0,00	1,50
11		From Inventory	6	0,67	1,67	0,33	0,67	1,00	0,00	0,00
12		From Inventory	6	0,67	1,67	0,33	0,67	1,00	0,00	0,00
13		From Defects	8	0,50	0,5	1,25	0,25	0,5	0,00	0,75
14		From Inventory	6	0,67	1,67	0,33	0,67	1,00	0,00	0,00
15		From Waiting	9	0,22	0,67	0,89	0,00	0,00	0,00	1,11

16		To Defects	4	0,50	1,50	1,00	0,00	2,50	0,00	0,00
17		From Defects	8	0,50	0,5	1,25	0,25	0,5	0,00	0,75
18		From Transportation	4	1,50	1,50	0,50	1,00	2,50	0,00	1,50
19		To Motion	9	0,44	0,44	0,22	1,11	0,44	0,67	0,00
20		From Waiting	9	0,22	0,67	0,89	0,00	0,00	0,00	1,11
21		From Motion	1	0,00	0,36	0,36	0,91	0,00	0,73	0,73
22		From Transportation	4	1,50	1,50	0,50	1,00	2,50	0,00	1,50
23		From Defects	8	0,50	0,5	1,25	0,25	0,5	0,00	0,75
24		From Motion	1	0,00	0,36	0,36	0,91	0,00	0,73	0,73
25		From Inventory	6	0,67	1,67	0,33	0,67	1,00	0,00	0,00
26		From Inventory	6	0,67	1,67	0,33	0,67	1,00	0,00	0,00
27		From Defects	8	0,50	0,5	1,25	0,25	0,5	0,00	0,75
28		From Waiting	9	0,22	0,67	0,89	0,00	0,00	0,00	1,11
29		From Waiting	9	0,22	0,67	0,89	0,00	0,00	0,00	1,11
30		From Overproductio n	3	3,33	2,00	2,00	1,33	0,67	0,00	2,67
31		To Motion	9	0,44	0,44	0,22	1,11	0,44	0,67	0,00
32	Machin e	From Process	7	0,57	0,86	0,86	0,86	0,00	1,43	1,14
33		To Waiting	4	2,00	0,00	1,50	2,00	1,50	2,00	2,50
34		From Process	7	0,57	0,86	0,86	0,86	0,00	1,43	1,14
35		From Transportation	4	1,50	1,50	0,50	1,00	2,50	0,00	1,50
36		To Motion	9	0,44	0,44	0,22	1,11	0,44	0,67	0,00

37		From Overproduction	3	3,33	2,00	2,00	1,33	0,67	0,00	2,67
38		From Waiting	9	0,22	0,67	0,89	0,00	0,00	0,00	1,11
39		From Waiting	9	0,22	0,67	0,89	0,00	0,00	0,00	1,11
40		To Defects	4	0,50	1,50	1,00	0,00	2,50	0,00	0,00
41		From Waiting	9	0,22	0,67	0,89	0,00	0,00	0,00	1,11
42		To Motion	9	0,44	0,44	0,22	1,11	0,44	0,67	0,00
43		From Process	7	0,57	0,86	0,86	0,86	0,00	1,43	1,14
44	Method	To Transportation	3	0,67	2,00	1,33	0,00	3,33	0,00	0,00
45		From Motion	1	0,00	0,36	0,36	0,91	0,00	0,73	0,73
46		From Waiting	9	0,22	0,67	0,89	0,00	0,00	0,00	1,11
47		To Motion	9	0,44	0,44	0,22	1,11	0,44	0,67	0,00
48		To Waiting	4	2,00	0,00	1,50	2,00	1,50	2,00	2,50
49		To Defects	4	0,50	1,50	1,00	0,00	2,50	0,00	0,00
50		From Motion	1	0,00	0,36	0,36	0,91	0,00	0,73	0,73
51		From Defects	8	0,50	0,5	1,25	0,25	0,5	0,00	0,75
52		From Motion	1	0,00	0,36	0,36	0,91	0,00	0,73	0,73
53		To Waiting	4	2,00	0,00	1,50	2,00	1,50	2,00	2,50
54		From Process	7	0,57	0,86	0,86	0,86	0,00	1,43	1,14
55		From Process	7	0,57	0,86	0,86	0,86	0,00	1,43	1,14
56		To Defects	4	0,50	1,50	1,00	0,00	2,50	0,00	0,00
57		From Inventory	6	0,67	1,67	0,33	0,67	1,00	0,00	0,00
58		To Transportation	3	0,67	2,00	1,33	0,00	3,33	0,00	0,00
59		To Motion	9	0,44	0,44	0,22	1,11	0,44	0,67	0,00

60	To Transportation	3	0,67	2,00	1,33	0,00	3,33	0,00	0,00
61	To Motion	9	0,44	0,44	0,22	1,11	0,44	0,67	0,00
62	To Motion	9	0,44	0,44	0,22	1,11	0,44	0,67	0,00
63	From Motion	1	0,00	0,36	0,36	0,91	0,00	0,73	0,73
64	From Motion	1	0,00	0,36	0,36	0,91	0,00	0,73	0,73
65	From Motion	1	0,00	0,36	0,36	0,91	0,00	0,73	0,73
66	From Overproduction	3	3,33	2,00	2,00	1,33	0,67	0,00	2,67
67	From Process	7	0,57	0,86	0,86	0,86	0,00	1,43	1,14
68	From Defects	8	0,50	0,5	1,25	0,25	0,5	0,00	0,75
	Score (Sj)		46,0	58,0	54,0	48,0	52,0	32,0	56,0
	Frequency 0		0	0	0	0	0	0	0
	Frequency 0		11	4	0	16	27	37	22
	Frequency (Fj)		57,0	64	68	52	41	31	46
			0						

Pada tabel di bawah ini diketahui rata-rata jawaban dari WAQ selanjutnya setiap bobot waste yang ada pada tabel 4.13 di kalikan setiap jumlah nilai rata-ratanya.

Contoh: bobot waste overproduction pada tabel 4.13 sebesar 0,44 di kali 0,5 yang merupakan nilai rata-ratanya, sehingga hasilnya sebesar 0,22 ($0,44 \times 0,5 = 0,22$). Begitun dengan yang lainnya.

Tabel 4. 14 Hasil rata-rata jawaban

No	Jenis Pertanyaan (i)	AV G	Hasil rata-rata jawaban						
			Bobot waste berdasarkan jawaban						
			O	I	D	M	T	P	1
1	Man To Motion	0,5	0,22	0,22	0,11	0,56	0,22	0,33	0
2	From Motion	0,5	0,00	0,18	0,18	0,45	0,00	0,36	0,363636
3	From Defects	1	0,50	0,50	1,25	0,25	0,50	0,00	0,75

4		From Motion	0,75	0,00	0,27	0,27	0,68	0,00	0,55	0,545455
5		From Motion	0,75	0,00	0,27	0,27	0,68	0,00	0,55	0,545455
6		From Defects	0,5	0,25	0,25	0,63	0,13	0,25	0,00	0,375
7		From Process	1	0,57	0,86	0,86	0,86	0,00	1,43	1,142857
8	Material	To Waiting	0,5	1,00	0,00	0,75	1,00	0,75	1,00	1,25
9		From Waiting	0,75	0,17	0,50	0,67	0,00	0,00	0,00	0,833333
10		From Transportation	1	1,50	1,50	0,50	1,00	2,50	0,00	1,5
11		From Inventory	0,5	0,33	0,83	0,17	0,33	0,50	0,00	0
12		From Inventory	1	0,67	1,67	0,33	0,67	1,00	0,00	0
13		From Defects	1	0,50	0,50	1,25	0,25	0,50	0,00	0,75
14		From Inventory	1	0,67	1,67	0,33	0,67	1,00	0,00	0
15		From Waiting	0,5	0,11	0,33	0,44	0,00	0,00	0,00	0,555556
16		To Defects	1	0,50	1,50	1,00	0,00	2,50	0,00	0
17		From Defects	1	0,50	0,50	1,25	0,25	0,50	0,00	0,75
18		From Transportation	0,75	1,13	1,13	0,38	0,75	1,88	0,00	1,125
19		To Motion	0,75	0,33	0,33	0,17	0,83	0,33	0,50	0
20		From Waiting	0,5	0,11	0,33	0,44	0,00	0,00	0,00	0,555556
21		From Motion	0,5	0,00	0,18	0,18	0,45	0,00	0,36	0,363636
22		From Transportation	0,5	0,75	0,75	0,25	0,50	1,25	0,00	0,75
23		From Defects	0,5	0,25	0,25	0,63	0,13	0,25	0,00	0,375
24		From Motion	1	0,00	0,36	0,36	0,91	0,00	0,73	0,727273

25		From Inventory	1	0,67	1,67	0,33	0,67	1,00	0,00	0
26		From Inventory	0,5	0,33	0,83	0,17	0,33	0,50	0,00	0
27		From Defects	0,5	0,25	0,25	0,63	0,13	0,25	0,00	0,375
28		From Waiting	1	0,22	0,67	0,89	0,00	0,00	0,00	1,111111
29		From Waiting	0,5	0,11	0,33	0,44	0,00	0,00	0,00	0,555556
30		From Overproduction	1	3,33	2,00	2,00	1,33	0,67	0,00	2,666667
31		To Motion	0,5	0,22	0,22	0,11	0,56	0,22	0,33	0
32	Machin e	From Process	1	0,57	0,86	0,86	0,86	0,00	1,43	1,142857
33		To Waiting	0,75	1,50	0,00	1,13	1,50	1,13	1,50	1,875
34		From Process	0,5	0,29	0,43	0,43	0,43	0,00	0,71	0,571429
35		From Transportatio n	0,25	0,38	0,38	0,13	0,25	0,63	0,00	0,375
36		To Motion	0,5	0,22	0,22	0,11	0,56	0,22	0,33	0
37		From Overproducti on	0,75	2,50	1,50	1,50	1,00	0,50	0,00	2
38		From Waiting	0,5	0,11	0,33	0,44	0,00	0,00	0,00	0,555556
39		From Waiting	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
40		To Defects	1	0,50	1,50	1,00	0,00	2,50	0,00	0
41		From Waiting	0,5	0,11	0,33	0,44	0,00	0,00	0,00	0,555556
42		To Motion	1	0,44	0,44	0,22	1,11	0,44	0,67	0
43		From Process	0,75	0,43	0,64	0,64	0,64	0,00	1,07	0,857143
44	Metho d	To Transportatio n	0,25	0,17	0,50	0,33	0,00	0,83	0,00	0
45		From Motion	0,25	0,00	0,09	0,09	0,23	0,00	0,18	0,181818
46		From Waiting	0,75	0,17	0,50	0,67	0,00	0,00	0,00	0,833333

47	To Motion	0,25	0,11	0,11	0,06	0,28	0,11	0,17	0
48	To Waiting	0,5	1,00	0,00	0,75	1,00	0,75	1,00	1,25
49	To Defects	0,25	0,13	0,38	0,25	0,00	0,63	0,00	0
50	From Motion	0,25	0,00	0,09	0,09	0,23	0,00	0,18	0,181818
51	From Defects	0,75	0,38	0,38	0,94	0,19	0,38	0,00	0,5625
52	From Motion	0,25	0,00	0,09	0,09	0,23	0,00	0,18	0,181818
53	To Waiting	0,75	1,50	0,00	1,13	1,50	1,13	1,50	1,875
54	From Process	0,5	0,29	0,43	0,43	0,43	0,00	0,71	0,571429
55	From Process	0,5	0,29	0,43	0,43	0,43	0,00	0,71	0,571429
56	To Defects	0,75	0,38	1,13	0,75	0,00	1,88	0,00	0
57	From Inventory	0,5	0,33	0,83	0,17	0,33	0,50	0,00	0
58	To Transportation	0,25	0,17	0,50	0,33	0,00	0,83	0,00	0
59	To Motion	0,25	0,11	0,11	0,06	0,28	0,11	0,17	0
60	To Transportation	0,5	0,33	1,00	0,67	0,00	1,67	0,00	0
61	To Motion	0,5	0,22	0,22	0,11	0,56	0,22	0,33	0
62	To Motion	0,5	0,22	0,22	0,11	0,56	0,22	0,33	0
63	From Motion	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
64	From Motion	0,75	0,00	0,27	0,27	0,68	0,00	0,55	0,545455
65	From Motion	0,75	0,00	0,27	0,27	0,68	0,00	0,55	0,545455
66	From Overproduction	1	3,33	2,00	2,00	1,33	0,67	0,00	2,666667
67	From Process	0,5	0,29	0,43	0,43	0,43	0,00	0,71	0,571429
68	From Defects	0,5	0,25	0,25	0,63	0,13	0,25	0,00	0,375
	Score (sj)		31,8	37,7	35,1	30,1	32,1	19,1	36,81
	Frequency 0		9	3	8	8	5	3	
			12	6	2	17	27	38	24

Frequency (fj)	56,0	62,0	66,0	51,0	41,0	30,0	44,00
	0	0	0	0	0	0	

Tabel 4. 15 Rekapitulasi *Waste Assesment Model*

	O	I	D	M	T	P	W
Skor (yj)	0,68	0,63	0,63	0,62	0,62	0,58	0,63
Pj Faktor	211,470	213,900	223,440	199,500	117,450	108,500	234,600
Yj Final	144,05	134,80	141,29	123,02	72,62	62,78	147,51
hasil akhir	17%	16%	17%	15%	9%	8%	18%

Pada tabel diatas, menunjukkan peringkat waste yang paling dominan terjadi. Nilai Pj adalah hasil perkalian persentase “from” dengan “to” yang ada pada tabel 4.10. Nilai Yj adalah faktor indikasi awal untuk setiap pemborosan yang diperoleh melalui perhitungan menggunakan persamaan dibawah, dimana data Sj, sj, Fj dan fj diperoleh dari tabel 4.13 dan tabel 4.14. waste yang paling dominan adalah waste waiting sebesar 147,51 menduduki rangking pertama dengan presentase sebesar 17,3%.

$$Y_j = \frac{s_j}{S_j} \times \frac{f_j}{F_j}$$

Yj= Indikator awal setiap pemborosan

Sj = Total bobot setiap waste pada Tabel 4.14

SJ = Total bobot setiap waste pada Tabel 4.13

Fj = frekuensi bukan 0 dari Tabel 4.13

FJ = frekuensi bukan 0 dari Tabel 4.14

$$Y_j \text{ Final} = Y_j \times P_j$$

Yj= faktor akhir untuk setiap pemborosan

Pj = probabilitas pengaruh antar jenis waste

4.2.8 Pembobotan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)

Waste	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
Overproduction	1	3		1	3	3	
Inventory	3	9	3		9	3	1

Defect	1			9			
Motion	9	1					1
Transportation	9						
Process	9		3	3			1
Waiting	9	9	1		3		3

Tabel 4. 16 Hasil Pembobotan VALSAT

Waste	Weight	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
Overproduction	17,40%	17,40%	52,20%	0,00%	17,40%	52,20%	52,20%	0,00%
Inventory	16,30%	48,90%	48,90%	48,90%	0,00%	146,70%	48,90%	16,30%
Defect	17,10%	17,10%	0,00%	0,00%	153,90%	0,00%	0,00%	0,00%
Motion	14,90%	134,10%	14,90%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	14,90%
Transportation	8,80%	79,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Process	7,60%	68,40%	0,00%	22,80%	22,80%	0,00%	7,60%	0,00%
Waiting	17,90%	161,10%	161,10%	17,90%	0,00%	53,70%	53,70%	0,00%
Total		526,20%	277,10%	89,60%	252,60%	252,60%	162,40%	31,20%

Angka yang terdapat pada Tabel diatas merupakan faktor pengali dari bobot waste yang dihasilkan dari rekapitulasi waste assesment model pada tabel 4.15. adapun setiap angka memiliki keterangan berbeda-beda. Angka 9 merupakan faktor pengali berdasarkan faktor H (High correlative and usefullness), angka 3 merupakan faktor pengali berdasarkan kategori M (Medium correlative and usefullness), sedangkan nilai 1 merupakan faktor pengali berdasarkan faktor L (Low correlative and usefullness). Setiap tool memiliki tujuan dan kegunaannya masing-masing. Hasil tertinggi dari pembobotan VALSAT ini akan menunjukkan tools yang akan digunakan pada analisa selanjutnya. Berikut merupakan hasil pembobotan VALSAT.

Pada tabel di atas menunjukkan hasil pembobotan dari masing-masing tools yang ada pada VALSAT. Dapat dilihat bahwa dari seluruh tools yang di berikan pembobotan terdapat tools yang memiliki bobot tertinggi yaitu (Process Activity Mapping (PAM) dengan bobot sebesar 526,20% hal ini menunjukkan bahwa PAM dapat digunakan sebagai tools pada analisa permasalahan yang terjadi di CV. Savana Furniture.

4.2.9 *Process Activity Mapping*

Process Activity Mapping (PAM) ini bertujuan untuk menjabarkan seluruh aktivitas produksi yang ada dalam CV. Savana Furniture untuk selanjutnya dilihat apakah aktivitas-aktivitas tersebut termasuk ke dalam aktivitas yang dapat menambah nilai pada produk (*value added*), aktivitas yang tidak menambah nilai terhadap produk namun diperlukan (*NNVA*), dan aktivitas yang tidak menambah nilai terhadap produk (*Non Value Added*). Selain itu dalam *Process Activity Mapping* seluruh aktivitas di kategorikan menjadi 5 bagian yaitu apakah aktivitas tersebut termasuk ke dalam aktivitas Operasi, Transportasi, Inspeksi (pengecekan), Storage (penyimpanan), atau Delay (menunggu). Sehingga dengan pengkategorian tersebut dapat memudahkan untuk dilakukan analisis selanjutnya. Berikut merupakan *Process activity mapping* yang terjadi di CV. Savana furniture.

Tabel 4. 17 *Procces Activity Mapping*

NO	PROSES	AKTIVITAS	KODE	WAKTU	AKTIVITAS					VA/NVA/ NNVA
					O	T	I	S	D	
1	LOADING	Pemberkasan	A1	805			I			VA
		Pemindahan barang	A1	666		T				NNVA
2	KOMPOR	Pengambilan peralatan	B1	6,21		T				NNVA
		Pemasangan regulator dan selang1	B2	6,60	O					NNVA
		Pengambilan dan pengumpulan produk	B3	6,46		T				NVA
		Proses kompor	B4	6,53	O					VA
3	AMPELAS DASAR	Pengambil dan Pemotongan kertas ampelas	C1	402		T				NNVA
		Pengambilan tempat dan produk	C2	6,39		T				NVA
		Proses ampelas	C3	383	O					VA
4	KOMPOR	Proses kompor	D1	6,53	O					NNVA

5	PEWARNAAN DASAR	Pengambilan cairan mixing	E1	6,32		T			NNVA
		Pengambilan produk	E2	6,25		T			NVA
		Proses pewarnaan	E3	5,96	O				VA
		Pengeringan	E4	396				D	NNVA
6	AMPELAS SENDING	Pengambilan dan pengumpulan produk	F1	6,82		T			NVA
		Proses ampelas	F2	392	O				VA
7	PEWARNAAN TOPCOAT	Pengambilan produk	G1	6,21		T			NNVA
		Proses pewarnaan	G2	6,71	O				VA
8	POLES DAN BUANG BULU	Pengambilan peralatan	H1	6,60		T			NNVA
		Pengambilan produk	H2	6,35		T			NVA
		Proses BB dan poles	H3	387	O				VA
		Pengeringan	H4	392				D	NNVA
9	LEVELING PASANG AKSESORIS	Pengambilan produk	I1	6,46		T			NNVA
		Pemasangan sepatu	I2	6,53	O				VA
10	PACKING	pengambilan produk	J1	6,78		T			NNVA
		Pengemasan produk	J2	370	O				VA
11	UNPACK (inspeksi)	Pembongkaran kemasan	K1	6,46	O				NNVA
		pengecekan	K2	409			I		VA
		Pengemas kembali produk	K3	5,89	O				VA
12	Loading	Handling produk	L1	15,28	O				VA
		Menunggu produk yang kurang	L2	36.964				D	NVA

KeteNangan:

O : Operation VA : *Value Added*
 T : Transportation NVA : *Non Value Added*
 I : Inpection NNVA: *Necessary but Non Value Added*
 S : Storage
 D : Delay

Dari hasil *Process Activity Mapping* di atas berikut di jabarkan presentase dari keseluruhan aktivitasnya:

Tabel 4.18 Presentase waktu proses setiap aktivitas

Jenis aktivitas	Jumlah	Waktu	Presentase
Operation	13	1.598	3,831951 %
Transportation	13	1.138	2,728886 %
Inspection	2	1.214	2,911131 %
Storage	0	0	0%
Delay	3	37.752	90,52803 %
TOTAL	30	41.702	100%
Value added	12	2.792	6,695123 %
Non value added	6	36.996	88,71517 %
Necessary but non value added	13	1.914,17	4,590116 %
TOTAL	30	41.702	100 %

4.2.10 Failure Mode Effect Analysis

Tabel 4. 19 Failure Mode Effect Analysis

No	Proses	Waste	Waste Mode	Cause Of Waste Mode	Effect of waste mode	S	O	D	RP N
1	Loading	Transportation	Waktu pemindahan produk lama Jarak pemindahan produk jauh	Jalan tertutup material dan produk	Meningkatnya biaya operasional perusahaan waktu proses meningkat	10	7	1	70

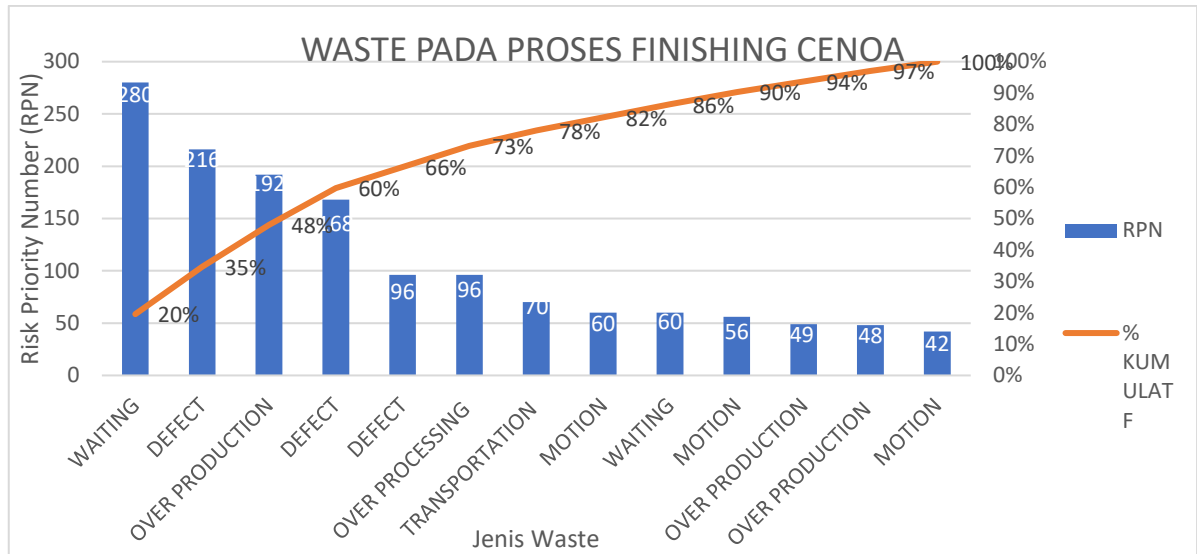
					sebagian karyawan meninggalkan kegiatannya				
		Defect	Kualitas produk tidak sesuai standar perusahaan (ukuran dan dimensi tidak sesuai, bahan yang digunakan tidak sesuai order,	QC Officer tidak bekerja secara efektif	Meningkatnya biaya operasional perusahaan dan kualitas produk menurun.	6	4	7	168
		Motion	Operator kerja berlebihan	Memindahkan produk dari kendaraan ke titik pengumpulan produk	Operator kelelahan dan berakibat pekerjaan tidak berjalan secara efektif dan efisien	7	8	1	56
		Over production	Area operasional tertutup produk-produk pending	Order tinggi sementara proses pengiriman sulit dan lama	Produk-produk pending di letakan di area operasional	7	7	1	49
2	Ampelas dasar	Motion	Operator mencari peralatan bekerja	Workstation berubah-ubah	Waktu proses bertambah	4	5	3	60
3	Kompor	Over processing	Pemrosesan ulang	Proses sebelumnya belum maksimal	Penambahan waktu proses dan biaya operasional	3	8	2	48
4	Pewarnaan dasar	Motion	Operator mengumpulkan	Jarak workstation, tempat	Penambahan waktu proses	4	10	2	42

			produk dan mengambil cairan warna	pengambilan produk dan tempat penyimpanan cat jauh					
		Waiting	Menunggu produk kering	Tempat pengeringan minim Masih mengandalkan bantuan sinar matahari	Penambahan waktu proses	6	10	1	60
5	Pewarnaan topcoat	Defect	Produk tertumpuk atau tergores	Metode pengumpulan produk yang kurang tepat Tempat yang minim sehingga pengumpulan produk terlalu rapat	Penambahan waktu proses dan terjadi proses poles	6	9	4	216
6	Poles dan buang bulu	Defect	Terdapat produk yang tergores di beberapa bagian Pewarnaan kurang rata atau cat luntur	Metode pengumpulan produk yang kurang tepat Tempat yang minim sehingga pengumpulan produk terlalu rapat	Penambahan waktu proses	6	4	4	96
		Over processing	Pekerja melakukan proses poles untuk memoles bagian yang tergores dan luntur	Metode pengumpulan produk yang kurang tepat Tempat yang minim sehingga	Penambahan waktu proses dan biaya operasional	6	4	4	96

				pengumpulan produk terlalu rapat					
7	Loading	Witing	Terdapat produk yang kurang dan hilang.	Produk terselip, produk dijadikan sample, produk berada di luar pabrik (proses service) semuanya tanpa keterangan/surat jalan	Penambahan waktu proses dan biaya operasional membengkak	8	5	7	280
		Over production	Area operasional tertutup produk-produk pending	Proses produksi dan order yang tinggi sementara proses pengiriman sulit dan lama	Produk-produk pending di letakan di area operasional. Memicu produk tercampur dan terselip.	8	8	3	192

Tabel *Failure Mode and Effects Analysis* di atas menjabarkan *waste* yang terdapat di dalam proses *finishing* produk cenoa. Dari beberapa *waste* yang ada dalam proses finishing tersebut akan diberikan bobot sesuai dengan kriteria yang ada pada analisa FMEA yaitu berdasarkan tingkat keparahan (*saverity*), tingkat intensitas terjadinya kejadian (*Occurence*), dan tingkat pendeteksian terhadap pemborosan yang terjadi (*detection*). Bobot yang diberikan antara 1-10 dari yang terendah hingga tertinggi. Setelah itu akan dihitung nilai akhirnya atau disebut *Risk Priority Number* (RPN). RPN adalah hasil perkalian dari masing-masing pembobotan ketiga kriteria yaitu *saverity*, *occurence*, dan *detection*. Nilai RPN yang tertinggi dapat di artikan sebagai prioritas untuk segera dilakukan perbaikan.

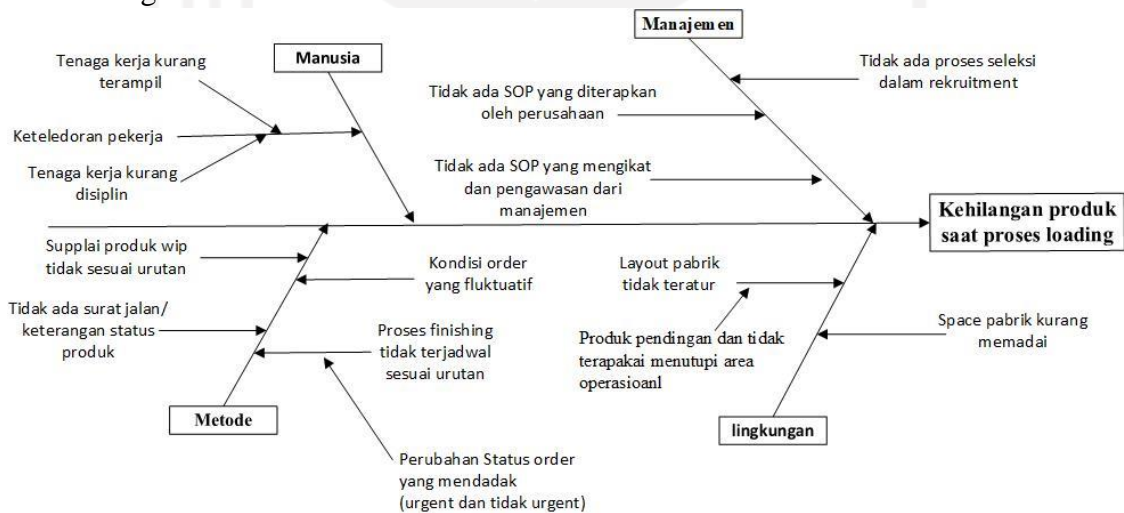
4.2.11 Diagram Pareto



Gambar 4. 4 Diagram Pareto

Berdasarkan hasil dari diagram pareto dimana memiliki konsep bahwa 80% masalah di akibatkan karena 20% penyebab. Dari permasalahan yang terjadi di CV. Savana Furniture menunjukkan hasil bahwa 20% penyebab dari 80% masalah yang terjadi disebabkan karena waste waiting dapat di lihat dari nilai kumulatif % yang menunjukkan angka 20% pada bagian waste waiting.

4.2.12 Diagram Fishbone



Gambar 4. 5 Diagram *Fishbone*

Pemborosan waiting yang disebabkan karena kehilangan produk saat loading di akibatkan karena beberapa faktpr yang tercover ke dalam beberapa aspek seperti manusia, metode dan lingkungan. Diagram fishbone pada gambar 4.5 menjelaskan mengenai faktor-faktor yang menjadi penyebab akar permasalahan kehilangan produk saat proses loading. Aspek

manusia, keteledoran pegawai atau human error menjadi salah satu faktor pada aspek manusia. Hal ini terjadi karena kurangnya edukasi terhadap pekerja dan belum adanya SOP yang mengikat bagi para pekerja. Aspek metode, pada aspek ini faktor yang mengakibatkan kehilangan produk saat proses loading adalah suplai produk wip yang tidak sesuai urutan, kondisi order yang fluktuatif, tidak ada surat jalan/keterangan handling produk, serta proses finishing yang tidak terjadwal sesuai urutan dan hal ini terjadi karena sering terjadi perubahan status order yang mendadak (urgent dan tidak urgent). Serta pada aspek lingkungan, terjadi karena faktor layout pabrik yang tidak eraturan, banyaknya tumpukan-tumpukan produk baik produk dengan status ready ,produk waiting list/pending maupun produk yang tidak terpakai pada are kerja bahkan berekatan dengan work station hal ini Sangat mengganggu dan dapat menjadi sebab adanya produk tercecer atau hilang atau terselip pada tumpukan-tumpukan poduk tersebut.

4.2.13 Usulan Perbaikan

Berdasarkan dari hasil analisis diketahui bahwa terdapat jenis pemborosan yang paling dominan terjadi di CV. Savana Furniture yaitu waste waiting . Usulan perbaikan akan menggunakan konsep kaizen dengan menggunakan perhitungan *future process activity mapping* dan *future state value stream mapping* yang disajikan berikut ini.

4.2.14 Future Process Ativity Mapping

Dengan perbaikan yang telah diusulkan berikut ini merupakan future Process activity mapping pada proses finishing produk cenoa setelah dilakukan perbaikan untuk menimalisir pemborosan:

Tabel 4.20 *Future Process Activity Mapping*

NO	PROSES	AKTIVITAS	KODE	WAKTU	AKTIVITAS					VA/NVA/NNVA
					O	T	I	S	D	
1	LOADING	Pemberkasan	A1	805			I			VA
		Pemindahan barang	A2	666		T				NNVA

2	KOMPOR	Pengambilan peralatan	B1	6,21		T			NNVA
		Pemasangan regulator dan selang1	B2	6,60	O				NNVA
		Pengambilan dan pengumpulan produk	B3	6,46		T			NVA
		Proses kompor	B4	6,53	O				VA
3	AMPELAS DASAR	Pengambil dan Pemotongan kertas ampelas	C1	402		T			NNVA
		Pengambilan tempat dan produk	C2	6,39		T			NVA
		Proses ampelas	C3	383	O				VA
4	KOMPOR	Proses kompor	D1	6,53	O				NNVA
5	PEWARNAAN DASAR	Pengambilan cairan mixing	E1	6,32		T			NNVA
		Pengambilan produk	E2	6,25		T			NVA
		Proses pewarnaan	E3	5,96	O				VA
		Pengeringan	E4	396				D	NNVA
6	AMPELAS SENDING	Pengambilan dan pengumpulan produk	F1	6,82		T			NVA
		Proses ampelas	F2	392	O				VA
7	PEWARNAAN TOPCOAT	Pengambilan produk	G1	6,21		T			NNVA
		Proses pewarnaan	G2	6,71	O				VA
8	POLES DAN BUANG BULU	Pengambilan peralatan	H1	6,60		T			NNVA
		Pengambilan produk	H2	6,35		T			NVA
		Proses BB dan poles	H3	387	O				VA
		Pengeringan	H4	392				D	NNVA

9	LEVELING PASANG AKSESORIS	Pengambilan produk	I1	6,46		T				NNVA
		Pemasangan sepatu	I2	6,53	O					VA
10	PACKING	pengambilan produk	J1	6,78		T				NNVA
		Pengemasan produk	J2	370	O					VA
11	UNPACK (inspeksi)	Pembongkara n kemasan	K1	6,46	O					NV
		pengecekan	K2	409			I			VA
		Pengemas kembali produk	K3	5,89	O					VA
12	LOADING	Handling produk	L1	15,28	O					VA
		Menunggu produk yang kurang	L2	36.964						D

Tabel diatas merupakan bentuk dari hasil perancangan future process activity mapping setelah dilakukan perbaikan. Dimulai dengan menghilangkan aktivitas A2 pengantaran produk pada proses loading maka *cycle time* berkurang sebanyak 666 detik dan pada aktivitas L2 yaitu menunggu barang yang kurang yang sangat menyita waktu dengan di eliminasinya aktivitas tersebut maka *cycle time* dapat berkurang sebesar 37.629. sehingga *cycle time* akhir setelah di lakukan perbaikan menjadi sebesar 4.073 detik yang semula 41.702.

BAB V

ANALISIS & PEMBAHASAN

5.1 Analisis pengukuran waktu aktivitas produksi

Pengukuran waktu aktivitas di lakukan di CV. Savana Furniture dengan menggunakan alat hitung waktu (stopwatch). Waktu aktivitas produksi diambil sebanyak 28 kali. Waktu aktivitas produksi adalah waktu yang di butuhkan untuk memproduksi 1 unit produk yang dalam hal ini adalah produk cenoa atau dalam penelitian ini pada proses finishing. Di dapatkan hasil jumlah proses finishing di CV. Savana furniture dalam memproduksi produk cenoa terdapat 12 proses antara lain loading, kompor, ampelas dasar, kompor, pewarnaan dasar, ampelas sending, pewarnaan topcoat, poles dan buang bulu, leveling dan pasang aksesoris, packing, unpack (inspeksi), dan yang terakhir adalah loading kontainer untuk memberangkatkan barang menuju ke customer. total waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 unit produk cenoa sebesar 41703,34 detik atau 11,584 Jam dengan perhitungan jam kerja normal yaitu 8 Jam kerja/hari.

Uji kecukupan data dilakukan untuk memastikan bahwa data secara objektif telah cukup jumlah observasinya. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan dengan menghitung proses secara langsung di lapangan menggunakan stopwatch. Data yang diambil adalah waktu proses setiap aktivitas pada proses finishing produk cenoa di CV. Sava Furniture . Hasil uji kecukupan data pada penelitian ini dikatakan cukup dikarenakan hasil N' yang didapatkan lebih kecil dari jumlah N. Uji keseragaman data juga diterapkan pada proses pengambilan data waktu produksi cenoa CV. Savana furniture

Uji keseragaman data pada data yang telah didapatkan adalah keseluruhan data seragam. Dilihat dari hasil data yang di observasi berada diantara batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB). Maka dapat dipastikan secara objektif bahwa data yang diambil adalah data dari sebuah system yang seragam atau sama.

5.2 Analisis Value Stream Mapping

Value stream mapping digunakan untuk memetakan aliran informasi maupun material yang dalam proses produksi produk cenoa yang ada di CV. Savana furniture. Selain itu fungsi dari menggunakan *value stream mapping* adalah untuk melihat apakah terdapat *waste* (pemborosan) dan melihat apakah aliran dalam proses produksi di CV. Savana furniture mengalami kelancaran atau justru terjadi hambatan.

Berdasarkan hasil observasi peneliti dan hasil diskusi dengan beberapa expert yang ada dalam lingkungan CV. Savana furniture perusahaan sering mengalami beberapa masalah yang terjadi dalam proses produksinya namun sejauh ini permasalahan tersebut belum dapat terselesaikan dan belum di dapatkan akar penyebab masalahnya. Sehingga, penggunaan *value stream mapping* menjadi tools yang tepat untuk dijadikan sebagai sarana atau alat dalam mengidentifikasi permasalahan yang sering terjadi tersebut.

Dapat dilihat pada gambar 4.3 telah dipetakan aliran informasi dan material melalui *current state value stream mapping* dimana proses finishing produk cenoa yang ada di CV. Savana furniture memiliki beberapa proses yang cukup panjang dari mulai loading, kompor, ampelas dasar, kompor, pewarnaan dasar, ampelas sending, pewarnaan topcoat, poles dan buang bulu, leveling dan pasang aksesoris, packing, unpack (inspeksi), dan yang terakhir adalah loading kontainer. Proses-proses tersebut memiliki *cycle time* nya masing-masing yang sudah tertera pada gambar *current state value stream mapping* tersebut.

a. Proses loading

pada proses loading waktu yang tersedia sebesar 480 menit di dapat dari jumlah jam kerja per harinya. Untuk *cycle time* atau waktu siklus dari proses loading ini sebesar 1471 detik. Dalam proses loading waktu terbesar ada pada aktivitas pemindahan barang dari supplier ke *work station 1* pada cv. Savana furnitur. Hal ini disebabkan karena akses jalan dari pintu masuk ke arah *work station 1* tertutup oleh beberapa material sehingga mobil cukup sulit untuk dapat menjangkau lebih dekat ke *work station 1*. Proses loading dilakukan oleh 3 operator

b. Kompor

pada proses kompor waktu yang tersedia sebesar 480 menit di dapat dari jumlah jam kerja per harinya. Sedangkan untuk *cycle time* atau waktu siklusnya sebesar 25.8 detik. Proses kompor ini terbilang cukup singkat karena tujuannya adalah

untuk memastikan produk yang baru saja sampai dari supplier dalam kondisi kering tidak basah atau lembab yang dapat mengakibatkan tumbuhnya jamur pada produk. Proses ini dilakukan oleh 1 orang operator.

c. Ampelas dasar

pada proses ampelas dasar waktu yang tersedia sebesar 480 menit di dapat dari jumlah jam kerja per harinya. Sedangkan untuk cycle time atau waktu siklusnya sebesar 791.39 detik. Ampelas dasar ini bertujuan untuk menghaluskan permukaan produk yang kasar dan menghilangkan bulu kasar yang menempel pada produk. Proses ampelas dasar dilakukan oleh 5 orang operator.

d. Kompor

pada proses kompor waktu yang tersedia sebesar 480 menit di dapat dari jumlah jam kerja per harinya. Sedangkan untuk cycle time atau waktu siklusnya sebesar 6,53. Proses kompor yang kedua ini terbilang singkat karena persiapan atau set up perleatan dan perlengkapan sudah dilakukan pada proses kompor yang pertama. Proses kompor yang kedua ini dimaksudkan untuk menghilangkan bulu halus/lugut yang menempel pada produk. Proses kompor ini dilakukan oleh 1 orang operator.

e. Pewarnaan dasar

pada proses pewarnaan dasar waktu yang tersedia sebesar 480 menit di dapat dari jumlah jam kerja per harinya. Sedangkan untuk cycle time atau waktu siklusnya sebesar 414.53 detik. Pewarnaan dasar ini dilakukan untuk menyeragamkan atau menaturalkan warna produk yang terdapat corak-corak dapat menyesuaikan warnanya dengan produk yang lain. Pewarnaan dasar ini dilakukan oleh 1 orang operator.

f. Ampelas sending

pada proses ampelas sending waktu yang tersedia sebesar 480 menit di dapat dari jumlah jam kerja per harinya. Sedangkan untuk cycle time atau waktu siklusnya sebesar 398.82 detik. Ampelas sending dilakukan untuk menghaluskan tekstur produk yang sebelumnya sudah dilakukan pewarnaan dasar. Biasanya terdapat bekas cat yang mengering sehingga tekstur produk menjadi sedikit kasar. Proses ini dilakukan oleh 5 orang operator

g. Pewarnaan topcoat

pada proses kompor available time sebesar 480 menit di dapat dari jumlah jam

kerja per harinya. Sedangkan untuk cycle time atau waktu siklusnya sebesar 12.92 detik. proses pewarnaan topcoat ini berfungsi untuk menaturalkan warna produk. Perbedaan pewarnaan jenis ini dengan sending adalah pewarnaan ini lebih fokus kepada pewarnaan natural keseluruhan sedangkan sending untuk meratakan jika ditemukan warna produk yang bercorak dan tidak rata. proses ini dilakukan oleh 1 orang operator

h. Poles dan buang bulu

pada proses kompor available time sebesar 480 menit di dapat dari jumlah jam kerja per harinya. Sedangkan untuk cycle time atau waktu siklusnya sebesar 791.95 detik. Proses poles dan buang bulu dilakukan untuk memastikan bahwa produk yang telah dilakukan pewarnaan sudah merata atau jika terdapat goresan-goresan pada produk yang disebabkan karena penumpukan produk atau perpindahan produk dari satu tempat ke tempat lainnya maka bekas goresan tersebut dapat dipoles dengan warna yang sama dengan warna dominan produk. Proses buang bulu hampir sama dengan ampelas dasar, perbedaannya jika ampelas dasar dilakukan pada permukaan produk yang rata tetapi jika buang bulu dilakukan pada seluruh area permukaan produk baik di sela-sela maupun pada lipatan-lipatannya. Untuk kertas ampelas yang digunakan juga berbeda antara ampelas dasar dan buang bulu. Jika pada ampelas dasar hanya menggunakan kertas ampelas biasa (lembaran) namun jika pada proses buang bulu ini menggunakan kertas ampelas woll atau dibuat tidak beraturan oleh operator agar dapat menjangkau seluruh bagian produk. Proses ini dilakukan oleh 3 orang operator.

i. Leveling dan pasang aksesoris

pada proses kompor available time sebesar 480 menit di dapat dari jumlah jam kerja per harinya. Sedangkan untuk cycle time atau waktu siklusnya sebesar 12.99. proses ini dilakukan untuk memasang aksesoris yang menempel pada produk seperti pemasangan sepatu yang menempel pada area tumpuan produk. Proses ini dilakukan oleh 2 orang operator.

j. Packing

pada proses kompor available time sebesar 480 menit di dapat dari jumlah jam kerja per harinya. Sedangkan untuk cycle time atau waktu siklusnya sebesar 376.78 detik. Proses packing dilakukan untuk melepaskan produk dengan lembaran

kardus yang diikat menggunakan tali rafia setelahnya dibungkus rapih dan dimasukkan ke dalam dus/box yang telah disediakan. Proses ini dilakukan oleh 4 orang operator.

k. Unpack (inspeksi)

pada proses kompor available time sebesar 480 menit di dapat dari jumlah jam kerja per harinya. Sedangkan untuk cycle time atau waktu siklusnya sebesar 421.35 detik. Proses unpack (inspeksi) ini dilakukan oleh inspektor yang diutus oleh buyer ke perusahaan untuk melakuakn inspeksi atau pengecekan terhadap produk dan packingnya untuk memastikan bahwa produk dan packing sudah sesuai dan aman jika sampai pada tujuan. Proses ini dilakukan pada tahap akhir dengan kondisi produk sudah di packing tujuannya adalah untuk memastikan final produk sudah sesuai 100%. Karena packing akan berpengaruh pada kualitas produk yang akan diterima oleh buyer jika packing asal-asalan atau tidak sesuai misal pada pengkodean yang tertera pada area luar box. Proses ini dilakukan oleh 5 operator.

l. Loading.

pada proses kompor available time sebesar 480 menit di dapat dari jumlah jam kerja per harinya. Sedangkan untuk cycle time atau waktu siklusnya sebesar 36.979 detik. Proses ini terbilang cukup lama dan paling lama dari proses-proses yang lain. Hal ini disebabkan karena adanya dela yang menyebabkan waktu prose membengkakan dan bahkan biaya pengiriman ikut membengkak. Adanya aktivitas menunggu produk yang kurang menjadi faktor utama yang menyebabkan delay. Kehilangan produk ketika loading akhir kontainer sering terjadi. Hal ini menyebabkan terjadinya delay dan menunggu ketersediaan produk yang hilang/kurang. Perusahaan akan mengecek ke semua bagian untuk memastika bahwa produk berada di area perusahaan. Kehilangan/kekurangan produk ini disebabkan karena produk terselip, produk di ambil tanpa keterangan/surat jalan yang akan digunakan sebagai sample produk dan di kirimkan ke buyer lain dan beberapa produk lain ada di area supplier dikembalikan untuk diakukan proses service. Pengambilan produk yang dilakukan tanpa keterangan/surat jalan ini membuat pengontrolan produk menjadi sulit. Delay pada proses ini bisa setengah hari penuh atau bahkan satu hari 1 x 24 jam. Pada penelitian ini ditemukan produk yang kurang karena digunakan sebagai sample untuk buyer lain dan posisi produk

berada pada supplier untuk dilakukan proses service sehingga terjadi delay untuk menunggu sebagian produk yang sedang di service dan sebagian lagi di produksi untuk.

5.3 Analisis Waste Assesment Model

Pemborosan yang terjadi pada rantai produksi produk cenoa diidentifikasi dengan melakukan penyebaran kuesioner Seven Waste Relationship (SWR) dan Waste Assesment Questionnaire (WAQ). Berdasarkan hasil kuesioner SWR dan WAQ yang telah V 74 dikumpulkan, didapatkan informasi mengenai 7 jenis pemborosan yang terjadi. Berikut ini merupakan analisa 7 jenis pemborosan yang terjadi pada proses produksi produk cenoa di CV. Savana Furniture.

1. Overproduction

Produksi berlebih pada CV. Savana Furniture kadang terjadi. sistem produksi yang digunakan adalah *make to order* dimana perusahaan akan mulai memproduksi produknya ketika terdapat pesanan dari *buyer*. Adapun proses pemesanan dan pembelian *raw material* dilakukan ketika ada order yang turun dan memiliki kesamaan dalam *raw materialnya*. *Raw material* akan di letakan di dalam perusahaan dalam waktu sementara setelah itu akan diambil oleh para *supplier* untuk di proses menjadi produk di tempatnya masing-masing. Namun disamping itu perusahaan terkadang harus menimbun produknya karena waktu pengiriman yang tertunda di karenakan beberapa faktor. Produk akan menumpuk dan akan di kirimkan dalam beberapa waktu kedepan.

2. Inventory

Persediaan berlebih tidak terjadi pada CV. Savana Furniture. sistem produksi *make to order* yang membuat perusahaan ini tidak banyak memiliki stock baik *raw material* maupun produk jadi. Adapun beberapa produk yang pending akan pasti terjual/keluar dari perusahaan hanya saja berkaitan dengan waktu pengiriman yang perlu dilakukan negosiasi dan efisiensi antara perusahaan dengan pihak *buyer*. Selain itu berkaitan dengan adanya beberapa produk yang tidak terpakai akan diletakan di show room sebagai tempat display produk atau akan dikeluarkan ketika ada event-event tertentu.

3. Defect

Produk cacat pada perusahaan ini terjadi namun dapat dikendalikan dari luar perusahaan. Sistem produksi pada perusahaan ini menggunakan vendor/supplier

sebagai pihak ketiga dalam melakukan produksi. Produk setengah jadi yang telah selesai di produksi oleh supplier akan di kirimkan ke perusahaan lalu dilakukan proses finishing dan persiapan di kirimkan ke pihak buyer. Produk cacat banyak terjadi di pihak supplier. Hal ini di karenakan kurangnya proses pengontrolan dan pemberian informasi terkait dengan produk yang dilakukan oleh perusahaan ke supplier. Produk cacat dapat ditekan dengan pemberian informasi dan pengontrolan secara berkala ke pihak supplier sehingga produk-produk setengah jadi yang akan masuk ke perusahaan lolos dan tidak ada cacat.

4. Motion

Gerakan tidak menambah nilai terjadi di perusahaan ini. Pada proses loading awal dilakukan secara manual oleh tenaga manusia dan letak titik loading awal dengan *work station* 1 cukup jauh sehingga motion cukup tinggi. Jika di lihat dari peta layout produksi terdapat space yang bisa digunakan perusahaan sebagai akses kendaraan yang mengangkut raw material untuk lebih mendekat ke *work station* 1 sehingga motion dapat ditekan. Selain itu motion terjadi karena tidak adanya tempat khusus untuk meletakkan peralatan yang digunakan oleh pekerja seperti obeng, gunting, ampelas dlsb. Peralatan tersebut sejatinya di kumpulkan dalam 1 tempat namun peletakannya tidak selalu di tempat yang sama sehingga ketika akan memulai pekerjaan pekerja akan mencari peralatannya terlebih dahulu dan membutuhkan waktu yang kurang efisien.

5. Waiting

Aktivitas menunggu merupakan waste yang terjadi dan paling berdampak pada perusahaan ini. Aktivitas menunggu ini terjadi pada saat loading akhir yaitu menunggu kedatangan produk yang hilang. Pada proses loading akhir sering terjadi hal demikian. Penyebabnya karena adanya beberapa produk yang hilang saat berada di tengah proses finishing. Produk-produk yang hilang ini beberapa ada yang di jadikan sebagai sample dan ada yang sedang berada dalam proses service di luar perusahaan. Akibat dari aktivitas menunggu ini perusahaan harus membayar biaya sewa kontainer dua kali lipat dan biaya service kepada supplier.

6. Transportasi

Pemborosan transportasi tidak terjadi pada perusahaan ini. Karena proses finishing yang dilakukan di dalam perusahaan menggunakan aliran *flowshop* dimana produk akan berpindah dari *work station* satu ke *work station* yang lain.

Walaupun demikian jarak dari *work station* satu dengan yang lainnya cukup berdekatan sehingga tidak berpengaruh pada produk dan tidak menimbulkan pemborosan transportasi.

7. Proses

Perusahaan sejauh ini sudah menerapkan beberapa SOP baik pada penggunaan peralatan/mesin maupun pada proses yang lain. Namun, SOP tersebut tidak merata. Masih ada beberapa hal lain yang belum menerapkan SOP, seperti pada proses handling produk. Tidak adanya surat jalan/keterangan yang membersamai produk sehingga akan mempersulit proses pelacakan produk saat produk dibutuhkan atau akan di kirim. Sedangkan pada penggunaan peralatan/mesin perusahaan ini tidak banyak menggunakan mesin-mesin besar hampir seluruhnya manual, hanya pada kompor dan spray yang menggunakan peralatan khusus. Namun, untuk seluruh peralatan khusus tersebut sudah ada SOP untuk menggunakannya dan operator yang menggunakan sudah harus memiliki pengalaman di bidangnya.

Hasil dari analisa hubungan 7 pemborosan ini menunjukkan bahwa pemborosan/waste yang paling berdampak adalah waiting sebesar 18% lalu setelah nya terbesar hingga terkecil. Overproduction 17%, defect 17%, inventory 16%, motion 15%, transportation 9%, dan process *%.

5.4 Analisis Pembobotan VALSAT

persentase hasil rekapitulasi waste selanjutnya digunakan untuk pembobotan dalam pemilihan *Value Stream Mapping Tools* (VALSAT). Metode VALSAT digunakan untuk memilih *value stream mapping tools* yang efektif untuk evaluasi waste yang terjadi secara rinci, tools yang terpilih adalah *Process Activity Mapping* sebesar 526,20%.

5.5 Analisis *Process Activity Mapping*

Dalam tabel *process activity mapping* telah di jabarkan seluruh rangkain aktivitas pada proses finishing produk cenoa di CV. Savana furniture. Dalam tabel *process activity mapping* tersebut terdapat bebrapa poin untuk mengkategorikan aktivitas yang terjadi dalam proses produksi. Terdapat 4 kategori aktivitas menurut nilainya yaitu *value added* (VA), *non value added* (NVA) dan *necessary but non value added* (NNVA). Dari semua kategori tersebut akan dipisahkan berdasarkan jenis aktivitasnya yaitu O (*operation*), I (*inspection*), T (*transportation*), S (*storage*), D (*delay*).

Pada proses finishing produk cenoa di CV. Savana furniture terdapat beberapa aktivitas yang termasuk ke dalam aktivitas value added (VA) atau aktivitas yang menambah nilai bagi produk antara lain pada aktivitas A1 proses loading, aktivitas B4 pada proses kompor, aktivitas C3 pada proses ampelas dasar, aktivitas E3 pada proses pewarnaan dasar, aktivitas F2 pada proses ampelas sending, aktivitas G2 pada pewarnaan topcoat, aktivitas H3 pada proses poles & buang bulu, aktivitas I2 pada proses leveling & pasang aksesoris, aktivitas J2 pada proses packing, aktivitas K2 & K3 pada proses unpack (inspeksi), serta aktivitas L1 pada proses loading

Sedangkan untuk aktivitas yang termasuk kedalam aktivitas Non Value Added (NVA) atau tidak menambah nilai antara lain terjadi pada proses kompor aktivitas B3, ampelas dasar aktivitas C2, pewarnaan dasar E2, ampelas sending F1, poles dan buang bulu pada aktivitas H2, dan pada proses loading di aktivitas L2.

Lalu untuk aktivitas-aktivitas yang termasuk ke dalam aktivitas Necessary Non Value Added (NNVA) atau aktivitas yang tidak menambah nilai tetapi penting untuk dilakukan. Dalam proses finishing terdapat aktivitas yang tergolong ke dalam aktivitas NNVA antara lain pada proses loading di aktivitas A2, Kompor B1 B2, Ampelas dasar C2, Kompor D1, Pewarnaan dasar E1 E4, Pewarnaan topcoat G1, Poles dan buang bulu H1 H4, Leveling pasang aksesoris I1, dan pada proses packing di aktivitas J1.

5.6 Analisis *Failure Mode Effect Analysis*

Penggunaan Failure Mode and Effect Analysis bertujuan sebagai tindakan antisipasi dari kemungkinan timbulnya pemborosan yang terjadi dalam proses finishing pada CV. Savana furniture sehingga pemborosan tersebut dapat dapat dicegah.

Dalam penelitian ini dari hasil obsevasi yang dilakukan oleh peneliti dan wawancara dengan beberapa expert perusahaan di dapatkan beberapa waste yang muncul pada serangkaian proses finishing pada proses finishing produk cenoa di CV. Savana furniture. Berikut merupakan uraian nya.

a. Loading

Pada proses ini terdapat 4 waste yang terjadi yaitu *waste transportation*, *waste defect*, *waste motion* dan *waste over production*. *Waste transportation* yang terjadi pada proses ini adalah waktu pemindahan produk lama dan jarak pemindahan produk yang cukup jauh dari titik penjemputan dan titik pengumpulan produk. Hal ini di akibatkan karena jalan yang digunakan untuk akses kendaraan tertutup Oleh material dan beberapa produk

pendingan. Dampak yang terjadi dari waste ini adalah Meningkatnya biaya operasional perusahaan, waktu proses meningkat, dan sebagian karyawan meninggalkan kegiatannya. Hasil pembobotan FMEA untuk *waste transportation* pada kriteria *severity* di berikan bobot sebesar 10 pada kriteria *occurence* diberikan bobot 7 dan pada kriteria *detection* diberikan bobot 1. Sehingga *Risk Priority Number* untuk *waste transportation* sebesar 70.

Waste defect yang terjadi pada proses ini adalah produk yang dikirim supplier tidak sesuai dengan standar perusahaan meliputi dimensi ukuran, bahan yang digunakan, dan warna atau corak pada produk. Hal ini dikarenakan *Quality officer* bekerja tidak efektif dan dampak yang ditimbulkan dari *waste* ini adalah meningkatnya biaya operasional perusahaan, kualitas produk menurun dan terjadi proses *service* di tengah-tengah proses finishing. Hasil pembobotan FMEA untuk *waste defect* pada kriteria *severity* sebesar 6, pada kriteria *occurence* sebesar 4, dan pada kriteria *detection* sebesar 7 sehingga *Risk Priority Number*nya sebesar 168.

Waste Motion yang terjadi pada proses ini adalah operator bekerja berlebihan hal ini dikarenakan operator harus melakukan proses pemindahan produk wip dari titik penjemputan ke titik pengumpulan yang jaraknya cukup jauh. Dampak yang ditimbulkan dari jenis waste ini operator kelelahan dan berakibat pekerjaan berjalan kurang efektif. Dari hasil analisis FMEA diberikan bobot pada kriteria *severity* sebesar 7, pada kriteria *occurence* sebesar 8, dan pada kriteria *detection* sebesar 1. Sehingga *Risk Priority Number*nya sebesar 56.

Waste over production pada proses ini adalah terdapat material dan beberapa produk pendingan yang diletakan di area operasional yang dapat mengganggu akses pemindahan produk wip. Hal ini dikarenakan order yang cukup tinggi sedangkan proses pengiriman yang sulit dan mengakibatkan produk banyak pending. Dampak yang ditimbulkan adalah produk-produk pendingan di letakan pada area operasional. Dari hasil analisa FMEA di berikan bobot pada kriteria *severity* sebesar 7, pada kriteria *occurence* sebesar 7, dan pada kriteria *detection* 1 sehingga *Risk Priority Number* nya sebesar 49.

b. Ampelas Dasar

Pada proses ini terdapat 1 waste yang teridentifikasi yaitu *waste motion*. *Waste motion* yang terjadi adalah operator mencari peralatan dan perlengkapan bekerjanya. Hal ini dikarenakan kondisi *workstation* yang berubah-ubah dan berdampak pada waktu proses yang bertambah. Pada analisa FMEA yang dilakukan diberikan pembobotan pada kriteria *severity* sebesar 4, pada kriteria *occurence* sebesar 5, dan pada kriteria *detection* sebesar 3 sehingga *Risk Priority Number*nya sebesar 60.

c. Kompor

Pada proses ini terdapat 1 *waste* yang teridentifikasi yaitu *waste over processing*. *Waste over processing* yang terjadi adalah pemrosesan ulang dikarenakan proses sebelumnya berjalan kurang maksimal dan hal ini berdampak pada penambahan biaya operasional dan waktu proses. Pada analisa FMEA yang dilakukan diberikan pembobotan pada kriteria *saverity* sebesar 3, pada kriteria *occurence* sebesar 8, dan pada kriteria *detection* sebesar 2 sehingga *Risk Priority Numbernya* sebesar 48.

d. Pewarnaan Dasar

Pada proses ini terdapat 2 *waste* yang teridentifikasi yaitu *waste motion* dan *waste waiting*. *Waste motion yang terjadi* adalah Operator mengumpulkan produk dan mengambil cairan warna. Hal ini dikarenakan Jarak workstation, tempat pengambilan produk dan tempat penyimpanan cat jauh dan berdampak pada penamahan waktu proses. Pada analisa FMEA yang dilakukan diberikan pembobotan pada kriteria *saverity* sebesar 4, pada kriteria *occurence* sebesar 10, dan pada kriteria *detection* sebesar 2 sehingga *Risk Priority Numbernya* sebesar 42.

waste waiting yang terjadi pada proses ini adalah Menunggu produk kering. Hal ini dikarenakan Tempat pengeringan minim dan masih mengandalkan bantuan sinar matahari dan berdampak pada penambahan waktu proses. Pada analisa FMEA yang dilakukan diberikan pembobotan pada kriteria *saverity* sebesar 6, pada kriteria *occurence* sebesar 10, dan pada kriteria *detection* sebesar 1 sehingga *Risk Priority Numbernya* sebesar 61.

e. Pewarnaan topcoat

Pada proses ini terdapat 1 *waste* yang teridentifikasi yaitu *waste defect*. *Waste defect* yang terjadi pada proses ini adalah Produk tertumpuk atau tergores. Hal ini dikarenakan Metode pengumpulan produk yang kurang tepat dan Tempat yang minim sehingga pengumpulan produk terlalu rapat dan berdampak pada Penambahan waktu proses dan terjadi proses poles. Pada analisa FMEA yang dilakukan diberikan pembobotan pada kriteria *saverity* sebesar 6, pada kriteria *occurence* sebesar 9, dan pada kriteria *detection* sebesar 4 sehingga *Risk Priority Numbernya* sebesar 216.

f. Poles dan buang bulu

Pada proses ini terdapat 2 *waste* yang teridentifikasi yaitu *waste defect* dan *waste over processing*. *Waste defect* yang terjadi pada proses ini Terdapat produk yang tergores di beberapa bagian dan Pewarnaan kurang rata atau cat luntur. Hal ini dikarenakan Metode pengumpulan produk yang kurang tepat dan berdampak pada penambahan waktu proses. Pada analisa FMEA yang dilakukan diberikan pembobotan pada kriteria *saverity* sebesar 6, pada kriteria *occurence* sebesar 9, dan pada kriteria *detection* sebesar 4 sehingga *Risk Priority Numbernya* sebesar 216.

waste over processing yang terjadi pada proses ini adalah Pekerja melakukan proses poles untuk memoles bagian yang tergores dan luntur. Hal ini dikarenakan terdapat produk defect yang tergores dan luntur dan berdampak pada Penambahan waktu proses dan biaya operasional. Pada analisa FMEA yang dilakukan diberikan pembobotan pada kriteria *saverity* sebesar 6, pada kriteria *occurence* sebesar 9, dan pada kriteria *detection* sebesar 4 sehingga *Risk Priority Number*nya sebesar 216.

g. Loading

Pada proses ini terdapat 2 *waste* yang teridentifikasi yaitu *waste waiting* dan *waste over production*. *waste waiting* yang terjadi pada proses ini adalah Terdapat produk yang kurang dan hilang sehingga harus menunggu. Hal ini dikarenakan Produk terselip, produk dijadikan sample, produk berada di luar pabrik (proses service) semuanya tanpa keterangan/surat jalan dan berdampak pada Penambahan waktu proses dan biaya operasional membengkak. Pada analisa FMEA yang dilakukan diberikan pembobotan pada kriteria *saverity* sebesar 8, pada kriteria *occurence* sebesar 5, dan pada kriteria *detection* sebesar 7 sehingga *Risk Priority Number*nya sebesar 280.

Waste over production yang terjadi pada proses ini adalah Area operasional tertutup produk-produk pending. Hal ini dikarenakan Proses produksi dan order yang tinggi sementara proses pengiriman sulit dan lama dan berdampak pada terpakainya space pada area operasional untuk meletakkan produk pendingan tersebut selain itu juga dapat memicu produk tercampur dan terselip. Pada analisa FMEA yang dilakukan diberikan pembobotan pada kriteria *saverity* sebesar 8, pada kriteria *occurence* sebesar 8, dan pada kriteria *detection* sebesar 3 sehingga *Risk Priority Number*nya sebesar 192.

Dari hasil analisa *Failure Mode Effect Analysis* di dapatkan hasil dari seluruh *waste* yang terjadi pada masing-masing proses akan di ambil 1 jenis *waste* yang paling dominan dan berdampak. Pemilihan *waste* yang paling dominan dan berdampak ini dapat dilihat dari skor akhir atau *Risk Priority Number* yang memiliki skor paling besar yang artinya perlu untuk segera dilakukan perbaikan. Dari keseluruhan *waste* yang terjadi pada masing-masing proses *waste waiting* menjadi *waste* yang paling berdampak dan dominan pada proses finishing dengan skor akhir sebesar 280.

5.7 Analisis *Fishbone* Diagram

Fishbone diagram digunakan untuk memetakan faktor penyebab sebuah permasalahan dan akar dari penyebab permasalahan tersebut. Dalam diagram fishbone yang tertera pada

kepala ikan merupakan permasalahan yang terjadi, lalu pada tulang-tulanganya merupakan faktor yang menyebabkan permasalahan tersebut terjadi, dan pada sub tulang-tulanganya merupakan penyebab dan dampak yang terjadi. Analisis fishbone diagram pada penelitian ini membahas waste waiting yang merupakan waste dengan nilai RPN tertinggi.

Waste waiting terjadi disebabkan karena beberapa faktor. Faktor manusia, manusia/pegawai menjadi salah satu faktor yang menimbulkan waste ini terjadi. Keteledoran pegawai dalam handling produk menjadi alasan kurangnya/hilangnya produk saat proses loading akhir. Selain itu tingkat kualitas SDM juga ikut menjadi pengaruh dimana pegawai-pegawai di perusahaan perlu untuk dilakukan edukasi mengenai sistem perusahaan terkhusus pada handling produk agar semuanya dapat berjalan dengan tertib dan sesuai aturan. Faktor metode, dalam hal ini perusahaan belum memfasilitasi surat jalan dalam handling produk. Faktor lingkungan, layout perusahaan yang mulai tidak teratur ikut menjadi faktor yang melatarbelakangi waste ini. Penumpukan produk/material yang tidak terpakai/pending dan menutupi sebagian area operational membuat layout menjadi tidak beraturan. dengan itu proses pencarian produk yang hilang cukup sulit karena tempat display produk yang tidak beraturan begitupun penyusunannya.

5.8 Pemberian usulan perbaikan

Dari hasil analisa yang telah dilakukan peneliti memberikan usulan perbaikan terhadap permasalahan pemborosan yang terjadi dalam proses finishing produk cenoa yang terjadi di CV. Savana furniture. Usulan perbaikan ini berdsarkan konsep kaizen atau perbaikan yang berkelanjutan. Berikut tabel yang dapat menggambarkan waste yang terjadi usulan perbaikan serta kondisi sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan.

Tabel 5.1 Usulan perbaikan

No	Waste	proses	Aktivitas	Kondisi sebelum	Kondisi sesudah
1	Waiting	Loading akhir	Menunggu produk kurang/hilang	Pada proses loading akhir terjadi kekurangan/kehilangan produk yang menyebabkan delay yang panjang dan perusahaan membayar biaya sewa kontainer.	Pemberian surat jalan terhadap handling produk sehingga terdapat keterangan ketika produk akan

					<p>dipindahkan untuk dijadikan sample kepada buyer baru atau ketika produk akan di service di pihak luar. Sehingga ketika akan mendekati waktu pemberangkatan atau loading kontainer produk dapat di cek jumlahnya ketika ada kekurangan atau kehilangan perusahaan dapat mengecek status produk dari surat jalan dan mengambil langkah agar ketika proses loading berjalan produk sudah sesuai jumlahnya.</p>
--	--	--	--	--	--





SURAT JALAN

Kode :

Buyer :

No	Nama Item	Jumlah	Keterangan

Cirebon.....

Penerima :

Pengirim :

Mengetahui

(.....)

(.....)

(.....)



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

1. Pemborosan (*waste*) yang paling berdampak pada proses *finishing* produk cenoa di CV. Savana furniture yaitu pemborosan (*waste*) *waiting* di lihat dari *Risk Priority Number* pada analisa *Failure Mode Effect Analysis* sebesar 280. Sedangkan dilihat dari hasil analisa pada diagram pareto dengan konsep 80% masalah disebabkan karena 20% penyebab. Pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa 20% penyebab terjadinya masalah *waste* yang terjadi adalah pada *waste waiting*.
2. Penyebab pemborosan *waiting* adalah karena terjadi kekurangan/kehilangan produk ketika proses *loading*. Hal itu juga disebabkan karena tidak adanya surat jalan/keterangan pada saat handling produk. Handling produk yang terjadi di dalam perusahaan atau yang ditemukan dalam penelitian ini adalah produk yang sedang berjalan (*order*) di pindahkan untuk dijadikan sebagai *sample* untuk *order* baru atau *buyer* baru dan produk di pindahkan untuk dilakukan proses *service* dengan tanpa adanya keterangan atau surat jalan yang menyertai produk tersebut. Hal ini menyebabkan perusahaan kesulitan dalam mengidentifikasi status produk dan menemukan produk yang kurang/hilang.
3. Usulan perbaikan adalah dengan pemberian edukasi kepada seluruh *stake holder* yang ada khususnya pihak-pihak yang memiliki wewenang dalam handling produk. Selain itu pemberian surat jalan menjadi sangat penting untuk menyertai produk sehingga proses *trecing* menjadi lebih mudah ketika akan mendakati *loading* akhir. Dari hasil penerapan usulan perbaikan dapat mengurangi *cycle time* sebesar 37.630 detik. *Cycle time* sebelum dilakukan perbaikan sebesar 41.702,61 detik. Sehingga hasil setelah di lakukan perbaikan *cycle time* menjadi sebesar 4073 detik

6.2 Saran

Penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga peneliti memberikan saran untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Mensimulasikan usulan perbaikan yang diberikan
2. Memastikan penjadwalan *order* dan pengiriman agar perencanaan produksi lebih teratur dan menimalisir kehilangan/kekurangan produk saat *loading* akhir.



DAFTAR PUSTAKA

- Erwinsyah. (1999). Kebijakan Pemerintah dan Pengaruhnya terhadap Pengusaha Rottan di Indonesia. *Environmental Policy and Institutional Strengthening IQC*.
- Haris Dwi Armyanto, D. D. (2020). Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mereduksi Pemborosan Produksi Sarden . *Jurnal Energi dan Manufaktur Vol. 13 No. 1*, 37-42.
- Kalima, T. &. (2010). Tingkat kelimpahan populasi spesies rotan di Hutan Lindung, Batu Kapar, Gorontalo Utara. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 6 (4), 439-450.
- Kartika Lestari, D. S. (2019). Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ. *Industrial Research Workshop and National Seminar* , 567-575.
- Melfa Yola, F. W. (2017 Vol 3 No 2). Value Stream Mapping untuk Mereduksi Waste Dominan dan Meningkatkan Produktivitas Produksi di Industri Kayu. *Jurnal Teknik Industr*, 112-118.
- Naro, A. &. (2019). ERANCANGAN LEAN PRODUCTION SYSTEM PADA LINI PRODUKSI PANEL LISTRIK TIPE WALL MOUNTING DENGAN MENGGUNAKAN VALUE STREAM MAPPING. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)* .
- Prameswari, T. K. (2017). Karakterisasi Jenis Andalan Setempat Rotan di Kabupaten Donggala, . *Buletin Plasma Nutfah Vol 23 No 2*, 119-126.
- Rahmad Hidayat, I. P. (2014). PENERAPAN LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE VSM DAN FMEA UNTUK MENGURANGI WASTE PADA PRODUK PLYWOOD. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*.
- Retno Widyaningrum, M. Z. (2020). Pengelolaan Risiko untuk Mengurangi Waste Produksi pada Forward Rib Member A321 di PT X . *Journal of Advances in Information and Industrial Technology (JAIIIT)*, Vol. 2, No. 1, 43-50.
- Ricky Situmorang, R. B. (2013). PEMANFAATAN DAN PEMASARAN ROTAN OLEH MASYARAKAT KABUPATEN SAMOSIR . *Peronema Forestry Science vol 2 No 2*.
- Satao, M. S. (2012). Enhancing waste reduction through lean manufacturing tools and techniques, a methodical step in the territory of green manufacturing. *International Journal of Research in Management and Technologi*, 2249 – 9563.
- Surya Andiyanto Agung Sutrisno, C. P. (2019). PENERAPAN METODE FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) UNTUK KUANTIFIKASI DAN PENCEGAHAN RESIKO . *Jurnal Online Poros Teknik Mesin Volume 6 Nomor 1* .

Surya Andiyanto, A. S. (t.thn.). PENERAPAN METODE FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) UNTUK KUANTIFIKASI DAN PENCEGAHAN RESIKO . *Jurnal Online Poros Teknik Mesin* .

Tiara, S. P. (2019). Analisis Pemborosan Waktu Produksi Pada Bagian Perakitan Rumah Boneka Menggunakan Pendekatan Lean. *Jurnal Optimasi Teknik Industri Vol. 1 No. 1*, 8-15.



LAMPIRAN

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	Skor
1	Apakah i mengakibatkan atau menghasilkan j	a. Selalu	4
		b. Kadang-kadang	2
		c. Jarang	0
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara i dan j	a. Jika i naik, maka j naik	2
		b. Jika i naik, maka j tetap	1
		c. Tidak tentu, tergantung keadaan	0
3	Dampak j dikarenakan i	a. Tampak secara langsung & jelas	4
		b. Butuh waktu untuk terlihat	2
		c. Tidak terlihat	0
4	Menghilangkan akibat i terhadap j dapat dicapai dengan cara	a. Metode engineering	2
		b. Sederhana dan langsung	1
		c. Solusi instruksional	0
5	Dampak j dikarenakan oleh i berpengaruh kepada	a. Kualitas produk	1
		b. Produktivitas sumber daya	1
		c. Lead time	1
		d. Kualitas dan produktivitas	2
		e. Kualitas dan lead time	2
		f. Produktivitas dan lead time	2

		g. Kualitas, produktivitas, dan lead time	4
6	Sebesar apa dampak i terhadap j akan meningkatkan lead time	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	4 2 0

Waste Assesment Questionnaire Response

No	Jenis Pertanyaan (i)		Pertanyaan	Jawaban		AVRG
				Respnd. 1	Respond. 2	
1		Man To Motion	Apakah pihak manajemen sering melakukan pemindahan operator untuk semua pekerjaan (mesin) sehingga satu jenis pekerjaan bisa dilakukan oleh semua operator?	0	1	0,5
2			From Motion Apakah pihak perusahaan melakukan penetapan standar untuk waktu dan kualitas produk yang ditargetkan dalam melakukan proses produksi ?	0,5	0,5	
3			From Defects Apakah pengawasan untuk pekerja dalam proses produksi sudah cukup	1	1	0,5
4			From Motion Apakah ada langkah atau aktivitas untuk meningkatkan semangat kerja operator ?	0,5	1	1

5			From Motion	Apakah ada pelatihan untuk operator baru ?	1	0,5	0,75
6			From Defects	Apakah operator memiliki rasa tanggung jawab terhadap pekerjaannya ?	0	1	0,75
7			From Process	Apakah perlindungan keselamatan kerja (penggunaan APD) sudah dimanfaatkan di area kerja	1	1	0,5
8	Material		To Waiting	Apakah lead time dari poses penerimaan bahan baku dari supplier tersedia untuk melakukan proses penjadwalan ?	0,5	0,5	1
9			From Waiting	Apakah telah dilakukan pengecekan jadwal untuk ketersediaan bahan baku sebelum melakukan proses produksi ?	0,5	1	0,5
10			From Transportation	Apakah bahan baku untuk satu batch produksi diterima dalam satu muatan ?	1	1	0,75
11			From Inventory	Apakah perencanaan produksi memberikan informasi yang cukup terhadap tenaga kerja mengenai aktivitas penyimpanan barang ?	0,5	0,5	1
14			From Inventory	Apakah terdapat material yang tidak penting di sekitar	1	1	0,5

				tumpukan material bahan baku ?			
15			From Waiting	Apakah operator produksi berdiri disekitar area produksi menunggu kedatangan bahan baku ?	1	1	1
16			To Defects	Apakah bahan baku sering dipindahkan karena tidak adanya pengalokasian tempat yang jelas untuk penempatan bahan baku ?	1	1	1
17			From Defects	Apakah pada saat aktivitas transportasi sering ditemukan bahan baku yang rusak ?	1	0	1
18			From Transportation	Apakah terdapat material yang akan dipindahkan di dalam tempat penyimpanan bahan setengah jadi (granul) ?	0,5	1	0,5
19			To Motion	Apakah pembongkaran material dilakukan secara manual ?	1	1	0,75
20			From Waiting	Apakah terdapat wadah yang digunakan untuk menempatkan bahan baku sebelum pengemasan untuk mempermudah perhitungan jumlah dan penanganan bahan atau material handling ?	1	1	1
21			From Motion	Apakah bahan baku yang identik	0,5	0,5	1

				disimpan pada satu lokasi untuk mengurangi waktu pencarian dalam penanganan persediaan ?			
22			From Transportation	Apakah tersedia wadah besar yang mudah dibawa untuk menghindari perulangan pemindahan material dengan wadah yang kecil?	1	0	0,5
23			From Defects	Apakah bahan baku diuji untuk mengetahui kesesuaian terhadap spesifikasi ketika diterima ?	0,5	0,5	0,5
25			From Inventory	Apakah dilakukan penyimpanan barang yang masih dalam proses work in process (WIP) untuk diproses kemudian ?	1	0	0,5
26			From Inventory	Apakah dilakukan pemesanan dan penyimpanan raw material untuk persediaan meskipun tidak dibutuhkan dengan segera ?	0,5	0,5	0,5
27			From Defects	Apakah dilakukan kelonggaran rute aliran work in process (WIP) ?	1	1	0,5
28			From Waiting	Apakah dilakukan pengerjaan ulang untuk produk yang tidak sesuai ?	1	1	1
29			From Waiting	Apakah bahan baku tiba tepat waktu saat dibutuhkan ?	0,5	0,5	1

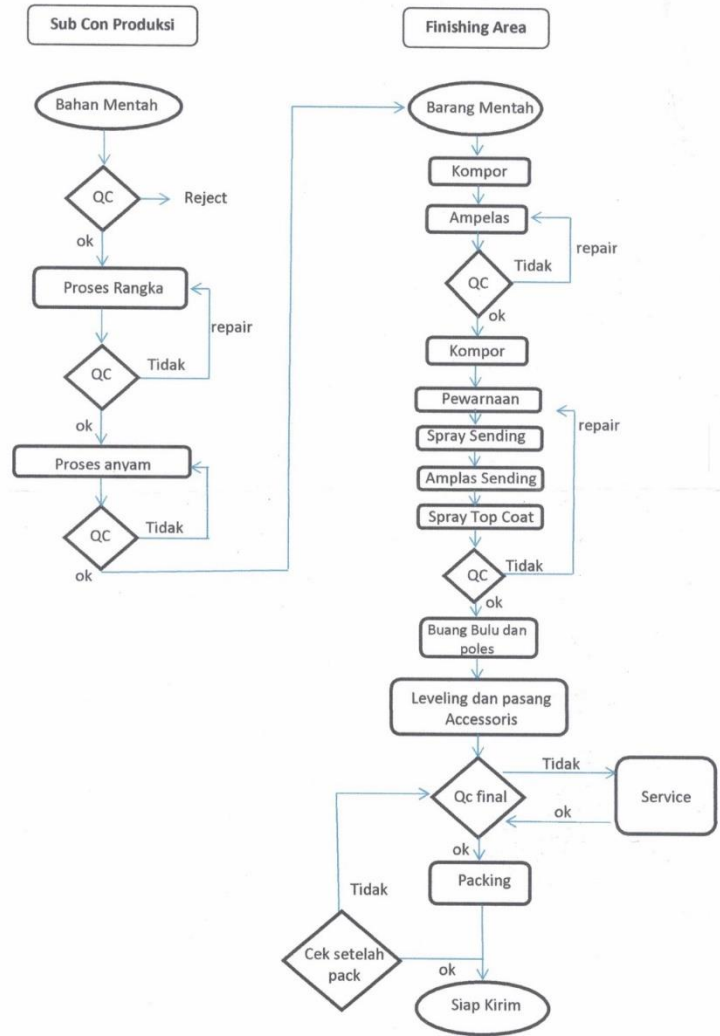
30			From Overproduction	apakah terdapat tumbukan produk jadi di gudang yang tidak memiliki sasaran customer yang dijadwalkan ?	1	0	0,5
31			To Motion	apakah bahan baku dan produk jadi disimpan dengan baik ?	0,5	1	0,5
33	Machine		To Waiting	Apakah beban kerja untuk setiap mesin dapat diprediksi dengan jelas ?	0,5	0,5	0,75
34			From Process	Apakah dilakukan pemeriksaan terhadap mesin yang telah dipasang dengan melihat kesesuaian kinerja dengan spesifikasinya ?	0	1	0,5
35			From Transportation	Apakah kapasitas peralatan penanganan bahan (material handling) cukup untuk mengangkut beban yang paling berat ?	0	0,5	0,5
36			To Motion	Jika peralatan material handling digunakan, apakah jumlah bahan yang dibawa sudah cukup ?	0,5	1	0,25
38			From Waiting	Apakah mesin sering berhenti karena kerusakan mesin tersebut ?	0,5	1	0,75
39			From Waiting	Apakah peralatan dan mesin yang dibutuhkan sudah tersedia dan cukup untuk setiap proses ?	0	1	0,75

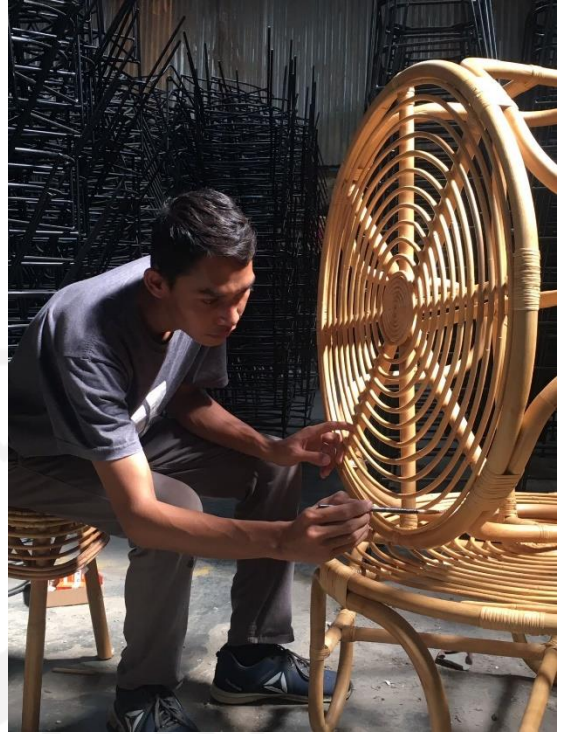
40			To Defects	Apakah peralatan penanganan bahan atau material handling membahayakan terhadap bahan baku yang dibawa ?	1	0,5	0,5
41			From Waiting	Apakah pada proses produksi berlangsung waktu set up lama dan menyebabkan penundaan terhadap aliran proses ?	1	0,5	0,75
42			To Motion	Apakah terdapat perkakas yang tidak terpakai/rusak masih tersedia di tempat kerja ?	1	1	0,75
43			From Process	Apakah dilakukan pertimbangan untuk mengurangi frekuensi dan set up dengan penyesuaian penjadwalan dan desain.	1	0,5	1
44	Method		To Transportation	Apakah area stock tersedia untuk menghindari kemacetan lalu lintas produksi ?	0	0	0,75
45			From Motion	Apakah ada sistem penomoran pada pengambilan material yang memudahkan dalam pencarian dan penyimpanan ?	0,5	1	0
46			From Waiting	Apakah ruang penyimpanan digunakan secara efektif untuk penyimpanan dengan bantuan rak ?	0,5	0	0,75

47			To Motion	Apakah gudang dibagi menjadi dua area, area efektif untuk order yang paling sering dan stock cadangan untuk order lainnya ?	0	1	0,25
48			To Waiting	Apakah penjadwalan pemesanan kembali disesuaikan dengan jumlah kebutuhan dan permintaan user?	0,5	0,5	0,5
49			To Defects	Apakah jadwal produksi dikomunikasikan kepada setiap pekerja, sehingga jadwal dipahani secara luas ?	0,5	0,5	0,5
50			From Motion	Apakah terdapat SOP/IK dalam pengoperasian setiap mesin ?	0,5	0	0,5
51			From Defects	Apakah ada penerapan Quality Control di dalam proses produksi ?	1	1	0,25
52			From Motion	Apakah terdapat waktu standar yang diterapkan untuk setiap kegiatan ?	0,5	0,5	1
53			To Waiting	Apabila suatu Penundaan (delay) ditentukan, apakah penundaan tersebut dikomunikasikan ke seluruh bagian yang ada dalam departemen ?	1	0,5	0,5
54			From Process	Apakah ada pengaturan jadwal untuk kebutuhan tiap jenis produk sehingga tidak perlu ada	0,5	0	0,75

				pengulangan setting mesin?			
56			To Defects	Apakah ada prosedur untuk inspeksi produk yang dihasilkan ?	1	0	0,25
57			From Inventory	Apakah arsip inventory digunakan untuk menentukan pembelian material dan menjadwalkan produksi?	0	0,5	0,5
58			To Transportation	Apakah selasar ruang produksi selalu dibersihkan dan dirapikan dengan baik?	0,5	0	0,25
59			To Motion	Apakah area penyimpanan diberi tanda dibagian-bagian tertentu?	0,5	0,5	0,25
60			To Transportation	Apakah luas selasar area produksi cukup untuk pergerakan bebas alat-alat?	0,5	0,5	0,5
61			To Motion	Apakah area gudang digunakan untuk menyimpan material yang seharusnya tidak disimpan?	0	1	0,5
62			To Motion	Apakah ada jadwal tetap untuk membersihkan area produksi ?	0,5	0,5	0,5
63			From Motion	Apakah aliran produksi dilakukan satu arah ?	0	1	0,5
64			From Motion	Apakah ada pemberian pekerjaan pada operator tertentu yang bertugas menerima barang, memeriksa dan hal	1	0	0,5

				lainnya yang merupakan bentuk lain dari standarisasi?			
65			From Motion	Apakah standar kerja mempunyai tujuan yang jelas dan spesifik?	1	0	0,5
66			From Overproduction	Apakah ketidakseimbangan kerja dapat di prediksi ?	1	0,5	0,5
67			From Process	Apakah prosedur kerja yang sudah ada mampu menghilangkan pekerjaan yang tidak perlu atau berlebihan?	0,5	1	0,75
68			From Defects	Apakah hasil quality control, uji produk dan evaluasi dilakukan dengan ilmu keteknikan?	1	0,5	0,75





3
المستقبل الاندوسية
بلاتو الاندوسية