

**OPTIMALISASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU *CRUDE PLUM OIL* (CPO)
TERHADAP JUMLAH PRODUKSI DENGAN JUMLAH PERMINTAAN
MENGUNAKAN METODE VALUE STREAM MAPPING (VSM)
MELALUI PENDEKATAN KONSEP LEAN MANUFACTURING DI PT.
FAJAR BAIZURY AND BROTHER**

**Tugas Akhir
Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu dari
Syarat-Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

OLEH :

**FAJAR NOVEL ZULEIKAR
1505903030044**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
ACEH BARAT
2022**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
FAKULTASTEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
Meulaboh, Aceh Barat 23615, PO BOX 59
Laman: www.utu.ac.id, email: teknik@utu.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Telah dipertahankan dalam seminar Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji dan telah diterima sebagai salah satu syarat untuk mencapai Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Industri.

Pada Tanggal, 06 Juni 2022

Di
Meulaboh – Aceh Barat

Mengetahui Dewan Penguji Tugas Akhir:

Penguji I

SOFIYANURRIYANTI, S.T., M.T
NIP. 199009202019032018

Penguji II

YUSI HIDJRAWAN, S.PdL., M.Pd
NIDN. 0031089003

Pembimbing I

NISSA PRASANTI, S.Si., M.T
NIP. 198906092018032001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri
Universitas Teuku Umar

NISSA PRASANTI, S.Si., M.T
NIP. 198906092018032001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
FAKULTASTEKNIK
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
ACEH BARAT
2022



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
FAKULTASTEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
Meulaboh, Aceh Barat 23615, PO BOX 59
Laman: www.utu.ac.id, email: teknik@utu.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

OPTIMALISASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU *CRUDE PLUM OIL* (CPO) MENGGUNAKAN METODE VALUE STREAM MAPPING (VSM) MELALUI PENDEKATAN KONSEP LEAN MANUFACTURING DI PT. FAJAR BAIZURY AND BROTHER

DI SUSUN OLEH

NAMA : FAJAR NOVEL ZULFIKAR
NIM : 1505903030044

Di Setujui Oleh:

Pembimbing I

NISSA PRASANTI, S.Si., M.T
NIP. 198906092018032001

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Industri

NISSA PRASANTI, S.Si., M.T
NIP. 198906092018032001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
FAKULTASTEKNIK
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
ACEH BARAT
2022



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
Meulaboh, Aceh Barat 23615, PO BOX 59
Laman: www.utu.ac.id, email: teknik@utu.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS

TUGAS AKHIR

OPTIMALISASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU *CRUDE PLUM OIL* (CPO) MENGGUNAKAN METODE VALUE STREAM MAPPING (VSM) MELALUI PENDEKATAN KONSEP LEAN MANUFACTURING DI PT. FAJAR BAIZURY AND BROTHER

DI SUSUN OLEH

NAMA : FAJAR NOVEL ZULFIKAR
NIM : 1505903030044

Di Setujui Oleh:
Pembimbing I

NISSA PRASANTI, S.Si., M.T
NIP. 198906092018032001

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

DR. IR. M.ISYA, M.T
NIP. 196204111989031002

Ketua Jurusan Teknik Industri

NISSA PRASANTI, S.Si., M.T
NIP. 198906092018032001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
ACEH BARAT
2022

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **FAJAR NOVEL ZULFIKAR**

NIM : **1505903030044**

Judul Tugas Akhir : **“Optimalisasi Persediaan Bahan Baku *Crude Plum Oil* (CPO) Menggunakan Metode *Value Stream Mapping* (VSM) Melalui Pendekatan Konsep *Lean Manufacturing* Di PT. Fajar Baizury And Brother.”**

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini merupakan hasil karya asli saya yang diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh Gelar Strata 1 Prodi Teknik Industri di Universitas Teuku Umar.
2. Semua sumber yang saya gunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini telah saya cantumkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku Prodi Teknik Industri di Universitas Teuku Umar.
3. Apabila ternyata dalam skripsi saya terdapat bagian-bagian yang memenuhi unsur penjiplakan, maka saya akan mendapatkan sanksi sebagaimana semestinya.

Alue Peunyareng, 06 Juni 2022

Materai 10000

FAJAR NOVEL ZULFIKAR
NIM. 1505903030044

RIWAYAT HIDUP



FAJAR NOVEL ZULFIKAR, ST dilahirkan di Blang Muko, Kecamatan Kuala, Nagan Raya pada Tanggal 29 November 1996 Provinsi Aceh. Anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Ayahanda Ben Sarong dan Ibunda Nurcaya. Penulis menyelesaikan pendidikan

Sekolah Dasar pada Tahun 2009 di SD Negeri Blang Muko, Kecamatan Kuala Kabupaten Nagan Raya. Penulis Menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama pada Tahun 2012 di SMP Negeri 3 Kuala Kecamatan Kuala Kabupaten Nagan Raya dan Penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Atas pada Tahun 2015 di SMA Negeri 2 Kuala Kabupaten Nagan Raya, dan menyelesaikan pendidikan S1 pada Bidang Rekayasa Sistem Manufaktur di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri Universitas Teuku Umar Meulaboh Kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh pada Tahun 2022.

ABSTRAK

PT. Fajar Baizury And Brother merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan TBS menjadi CPO, pada proses produksi di PT. Fajar Baizury And Brother seringkali mengalami ketidaksesuaian antara jumlah produksi dengan jumlah permintaan pasar, hal ini sangat berdampak negative bagi pihak perusahaan selama ini jumlah produksi sangat tergantung dengan persediaan bahan baku yang ada. Namun selama periode 6 bulan terakhir jumlah persediaan bahan baku mengalami penurunan yang berdampak terhadap turunnya harga sawit dipasaran, sehingga pihak perusahaan tidak sepenuhnya dapat memenuhi sesuai dengan permintaan konsumen Berdasarkan kapasitas terpasang pabrik yaitu sebesar 30 ton TBS per jam. *Value Stream Mapping* merupakan salah satu metode yang sangat tepat dalam meningkatkan optimasi persediaan bahan baku, hal ini *Value Stream Mapping* dapat lebih terinci tentang perbaikan dalam perusahaan untuk memvisualisasikan proses produksi serta menyajikan suatu titik balik yang optimal. Identifikasi pemborosan yang terjadi diantaranya *over production*, waktu *Delay*, *transportation*, dan *defect* berdampak pada panjangnya proses *production lead time*. Perbandingan antara Permintaan CPO dari luar Pihak Perusahaan Dapat memenuhinya dengan mengurangi tingkat pemborosan yang selama ini terjadi. Faktor pemborosan yang terjadi pada stasiun Loading Ramp, Penyortiran, sterilizer, Thresher, Digester, Clarification, Pemisahan Biji dan kernel serta Pengisian Minyak ketangkai pengisian CPO antara lain *Over production*, *Delay*, Transportasi dan Defect. Berdasarkan hasil perhitungan pada *Value Added* dan *Non Value Added* terdapat pada aktivitas yang paling banyak mengalami pemborosan yakni Sterilizer atau perebusan yang memiliki proses *production lead time*. Usulan perbaikan yang dilakukan dalam mengurangi terjadinya pemborosan antara lain jangkauan yang jauh, pergerakan yang berlebihan dengan melakukan perhitungan keempat identifikasi tersebut dan perubahan layout produksi. Pengurangan *lead time* yang dicapai saat penerapan Future Step Map adalah 897 menit menjadi 817.3 menit.

Kata Kunci : TBS, CPO, Value Stream Mapping .



LEMBAR PERSEMBAHAN

Yang utama dan paling Utama Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW

Dia memberikan hikmah (ilmu yang berguna), kepada siapa yang dikehendaki-Nya. Barang siapa yang mendapat hikmah itu, Sesungguhnya ia telah mendapat kebajikan yang banyak. Dan tiadalah yang menerima peringatan, melainkan orang-orang yang berakal".
(Q.S. Al-Baqarah: 269)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. (Q.S Al-Insyirah 6-7)

Alhamdulillahirrabil'alamin

Sebuah langkah usai sudah, Satu cita telah ku gapai, Namun...

Itu bukan akhir dari perjalanan, Melainkan awal dari satu perjuangan

Hari takkan indah tanpa mentari dan rembulan, begitu juga hidup takkan indah tanpa tujuan, harapan serta tantangan. Meski terasa berat, namun manisnya hidup justru akan terasa, apabila semuanya terlalui dengan baik, meski harus memerlukan pengorbanan

Kupersembahkan karya tulis sederhana ini, kepada semua orang yang sangat ku kasihi dan ku sayangi


Ayahanda Terkasih(BerSarong Ibunda Tercinta(Nurcahya)

Ayah... Ibu... kalian adalah cahaya hidupku yang senantiasa ada saat suka maupun duka, selalu setia mendampingi, saat kulemah tak berdaya, yang selalu memanjatkan do'a kepada putri Mu tercinta dalam setiap sujudnya. Petuahmu tuntunkan jalanku, Pelukmu berkahi hidupku, diantara perjuangan dan tetesan do'a malam mu merangkul diriku, menuju hari depan yang cerah. Selembut hatimu Ibu, searif arahanmu Ayah, kalian hadirkan keridhaan untukku, hingga diriku kini telah selesai dalam studi sarjana. Mungkin tak dapat selalu terucap, namun hati ini selalu bicara, sungguh ku sangat sayang dan cinta kalian. Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya sederhana ini kepada Ibu dan Ayahanda yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah dapat tersenyum bangga, karna kusadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu menDo'akanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik, dan selalu ada bersama ku
Terima Kasih Banyak Ibu.... Terima Kasih BanyakAyah.....

I Love You So Much...

Saudaraku Tercinta

Tiada hal yang paling menyenangkan saat kita semua bisa berkumpul bersama, walaupun sering bertengkar. Tetapi hal itu selalu memberi warna yang berbeda yang tidak bisa digantikan oleh apapun. Terima kasih untuk Uni dan Abang telah menjadi Orangtua keduaku, penyemangat disaat Adik Kalian keletihan menyelesaikan Tugas Akhir ini. Besar harapan, Adik kalian ini dapat menjadi kebanggaan keluarga sehingga Adik kalian ini mampu menjadi sosok yang dapat membantu kalian untuk kedepannya dan mengayomi keluarga kita. Tak lupa terimakasih kepada seluruh keluarga besar saya, terkhusus dari pihak Ayah dan dari pihak Ibunda.



Dosen Pembimbing Tugas Akhirku. ..

Ibu Nisaa Prasanti, S. Si., M.T

Selaku dosen pembimbing utama (I) tugas akhir saya, terima kasih banyak..Ibu., yang selalu sabar dalam membimbing penulisan tugas akhir ini. Ibu bukan hanya sebagai dosen melainkan orangtua yang terbaik dalam menuntun menasehati dan mengarahkan untuk jalan hidupku. Do'a yang tak pernah henti untuk Ibu agar selalu diberi kesehatan, kebaikan, dan kebahagiaan. Terimakasih Ibu saya sudah dibantu selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari, dan sudah di bimbing dan yang tak akan pernah saya lupakan adalah nasehat Ibu yang begitu berarti buat hidup saya terimakasih atas bantuan dan kesabaran dari Ibu selama membimbing. Terima kasih banyak..Ibu., Ibu adalah dosen yang selalu peduli, memotivasi, yang selalu memudahkan segala urusan dan Ibu adalah dosen favorit saya...

Dosen Penguji Tugas Akhirku...

Ibu Sofyanurrryanti, ST., MT

Ibu Yusi Hidjrawan.,S.PdI.,MPd

Selaku dosen penguji tugas akhir saya, terimakasih banyak... Ibu... telah memberikan kritik dan saran yang membangun karya tulis saya menjadi lebih baik lagi. Do'a yang tak pernah henti untuk agar Ibu dan Ibu selalu diberi kesehatan, kebaikan, dan kebahagiaan. Terima kasih banyak..Ibu.

Seluruh Dosen Pengajar S1. Teknik Industri:

Terima kasih banyak untuk semua ilmu, didikan dan pengalaman yg sangat berarti yang telah kalian berikan kepada Fajar.

My Best friend's and new fams

Seluruh teman-teman angkatan 2015 dan HMTI FT-UTU dan saudara seperjuangan terima kasih atas bantuan, baik moril maupun materil serta Do'a, nasehat, hiburan, traktiran, ejekan, dan semangat yang kalian berikan selama Untukku kuliah,Fajar tak akan melupakan semua yang telah kalian berikan dan lakukan untukku selama ini.

“Merci beaucoup et je vous aime tous tellement”

===== Fajar Novel Zulfikar ST =====

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. Atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mendapat kesempatan untuk menyelesaikan Penulisan Tugas Akhir yang berjudul **“Optimalisasi Persediaan Bahan Baku Crude Plum Oil (CPO) Terhadap Jumlah Produksi Dengan Jumlah Permintaan Menggunakan Metode Value Stream Mapping (VSM) Melalui Pendekatan Konsep Lean Manufacturing Di PT. Fajar Baizury And Brother”**. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan suatu kewajiban bagi mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Teuku Umar. Hal ini dimaksudkan juga agar mahasiswa mendapatkan gambaran yang berhubungan dengan ilmu keteknikan secara khusus. Dalam melaksanakan penelitian ini penulis banyak mendapat ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat berharga, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta serta keluarga yang telah memberikan dukungan baik doa maupun materi kepada penulis selama ini. Untuk itu penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar

- besarnya kepada:

1. Kepada ayahanda dan ibunda yang telah mendoakan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Jasman J.Ma`ruf, SE., MBA , selaku Rektor Universitas Teuku Umar.
3. Bapak Dr. Ir. Muhammad Isya. MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar.

4. Ibu Nissa Prasanti, S.Si., MT selaku Pembimbing dan Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Teuku Umar.
5. Ibu Sofiyanurriyanti S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 1.
6. Ibu Yusi Hidjrawan S.Pd., M.Pd Sekalu Dosen Penguji II
7. Kepada pemilik usaha Pembuatan *Paving Block* dan juga pekerja yang telah banyak membantu penulis selama penelitian.
8. Kepada seluruh kawan-kawan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Dalam menulis Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun hasil yang di capai belum maksimal oleh karna keterbatasan ilmu dan kekurangan-kekurangan yang penulis miliki, semoga ada kiranya kritikan yang bersifat membangun untuk pelurusan isi Tugas Akhir ini supaya lebih sempurna.

Akhir kalam penulis mengharapkan kiranya tulisan ini dapat bermanfaat baik bagi penulis sendiri maupun pembaca.

Wassalaamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Meulaboh, 06 Juni 2022
penulis

Fajar Novel Zulfikar
NIM:1505903030044

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
ABSTRAK	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB 1: PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.5.1. Batasan Masalah.....	5
1.5.2. Asumsi.....	6
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2: LANDASAN TEORI.....	8
2.1. Persediaan	8
2.1.1. Defenisi Persedian.....	8
2.1.2. Faktor yang Mempengaruhi Persedian.....	8
2.1.3. Fungsi Persediaan.....	9
2.2. <i>Lean</i>	12
2.2.1. Defenisi Lean	12
2.2.2. Prinsip Persediaan Penerapan Lean Produksi Lean	13
2.3. <i>Lean Manufacturing</i>	15
2.3.1. Defenisi <i>Lean Manufacturing</i>	15
2.4. <i>Waste</i>	16

2.5. <i>Value Stream Mapping</i> (VSM)	17
2.5.1. Defenisi <i>Value Stream Mapping</i>	17
2.5.2. Langkah Penyelesaian <i>Value Stream Mapping</i>	20
2.5.3. Simbol Simbol <i>Value Stream Mapping</i>	27
BAB 3: METODOLOGI PENELITIAN.....	34
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.1.1. Tempat Penelitian.....	34
3.1.2. Waktu Penelitian	34
3.2. Jenis Penelitian.....	35
3.3. Kerangka Konseptual	35
3.4. Objek Penelitian	37
3.5. Identifikasi Data	37
3.6. Metode Penelitian.....	38
3.6.1. Metode Pengumpulan Data	38
3.7. Variabel Penelitian	40
3.8. Variabel Dependen.....	40
3.9. Alur Penelitian	41
BAB 4: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	45
4.1. Pengumpulan Data	45
4.1.1. Uraian Kerja	45
4.1.2. Data Waktu Siklus	53
4.1.3. Data Jumlah Permintaan	54
4.1.4. Layout Lantai Produksi	55
4.1.5. Untuk Melengkapi Data Kondisi	56
4.1.4. Identifikasi <i>Waste</i>	57
4.2. Pengolahan Data.....	61
4.2.1. Identifikasi <i>Waste</i>	61
4.2.2. Penentuan Waktu Standar Operator dan Mesin.....	67
BAB 5: ANALISIS DAN PEMBAHASAN	80
5.1. Analisis <i>Current Stap Mapt</i>	80
5.1.1. <i>Value Added dan Non Value Added</i>	80
5.1.2. Analisis <i>Non Value Added</i>	83
5.1.3. Analisis Pemborosan	85
5.1.4. Penentuan Akar Masalah Pemborosan	87

5.2. Pembentukan <i>Future Stap Map</i>	87
5.2.1. Penyesuaian Tindakan Perbaikan <i>Lean Manufacturing</i> ...	87
5.3. Evaluasi	90
5.3.1. Evaluasi Hasil Rancangan	90
BAB 6: PENUTUP	92
6.1. Kesimpulan	92
6.2. Saran.....	93

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1.1. Jumlah Produksi CPO (Ton) PT. Fajar Bayzury and Brother.....	3
Tabel 3.1. <i>Time Line</i> Penelitian Pada Tahun 2021.....	35
Tabel 4.1. Data Waktu Siklus Proses	53
Tabel 4.2. Data Jumlah Permintaan	54
Tabel 4.3. Data Untuk Melengkapi Situasi dan Kondisi.....	56
Tabel 4.4. Data <i>Over Production</i>	57
Tabel 4.5. Data <i>Waiting</i>	58
Tabel 4.6. Data <i>Transpotasi</i>	59
Tabel 4.7. Data <i>Defect</i>	60
Tabel 4.8. Data Akhir <i>Over Prodction</i>	61
Tabel 4.9. Data <i>Delay</i>	62
Tabel 4.10 .Data Transportasi	64
Tabel 4.11. Data <i>Defect</i>	65
Tabel 4.12. <i>Loading Ramp</i>	68
Tabel 4.13. Data Waktu Siklus <i>Loading Ramp</i>	68
Tabel 4.14. Uji Kecukupan Data.....	70
Tabel 4.15. Uji Keseragaman dan Kecukupan Data	71
Tabel 4.16. Perincian Aktivitas <i>Loading Ramp</i>	72
Tabel 4.17. Allowance Operator <i>Loading Ramp</i>	73
Tabel 4.18. Rekapitulasi Perhitungan Waktu Standar	73
Tabel 4.19. Perincian Waktu Operator Berjalan	74
Tabel 4.20. Perhitungan Kapasitas Setiap Stasiun Kerja.....	75
Tabel 4.21. Perincian SIPOC	76
Tabel 5.1. Perincian Aktivitas VA dan NVA <i>Laoding Ramp</i>	80
Tabel 5.2. Perincian Aktivitas VA dan NVA Penyortiran	80
Tabel 5.3. Perincian Aktivitas VA dan NVA <i>Sterilizer</i>	81
Tabel 5.4. Perincian Aktivitas VA dan NVA <i>Thresser</i>	81
Tabel 5.5. Perincian Aktivitas VA dan NVA <i>Digester</i>	82
Tabel 5.6. Perincian Aktivitas VA dan NVA <i>Calrification</i>	82

Tabel 5.7. Perincian Aktivitas VA dan NVA Pemisah Biji Kernel	82
Tabel 5.8. Perincian Aktivitas VA dan NVA Penyimpanan.....	83
Tabel 5.9. Perincian Aktivitas VA dan NVA Ruang Mesin	83
Tabel 5.10. Perincian Aktivitas VA dan NVA Pengisian Tangki.....	83
Tabel 5.11. Perbandingan Value Added dan Non Value Added.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. <i>Value Stream Mapping</i>	20
Gambar 2.2. Diagram SIPOC.....	22
Gambar 2.3. Simbol Proses, Entitas, Persediaan dan Data	28
Gambar 2.4. Simbol Aliran, Komunikasi, Sinyal dan Label.....	29
Gambar 2.5. Simbol Operator dan Transport.....	30
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian	34
Gambar 3.2. Kerangka Konseptual Penelitian	36
Gambar 3.3. <i>Flow Chart</i> Prosedur Penelitian	42
Gambar 4.1. <i>Loading Ramp</i>	45
Gambar 4.2. Stasiun Penyortiran	46
Gambar 4.3. <i>Sterilizer</i>	47
Gambar 4.4. <i>Thresher</i>	48
Gambar 4.5. <i>Digester</i>	49
Gambar 4.6. <i>Clarification</i>	50
Gambar 4.7. <i>Pemisahan Biji dan Kernel</i>	51
Gambar 4.8. Stasiun Penyimpanan	51
Gambar 4.9. Ruang Mesin	52
Gambar 4.10. Stasiun Pengisian CPO.....	52
Gambar 4.11. Layout Lantai Produksi	55
Gambar 4.12. <i>Data Over Production</i>	62
Gambar 4.13. <i>Data Delay</i>	64
Gambar 4.14. <i>Data Transport</i>	65
Gambar 4.15. <i>Data Defect</i>	67
Gambar 4.16. <i>Data Loading Ramp</i>	69
Gambar 4.17. Banyaknya Lintasan Produksi	76
Gambar 4.18. Panel Loading Ramp	77
Gambar 4.19. <i>Current Stap Map</i>	79
Gambar 5.1. <i>Layout</i> Usulan Perbaikan Lantai Produksi	89
Gambar 5.2. <i>Future Stap Map</i>	91

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Produksi minyak sawit mentah merupakan rangkaian kegiatan yang diawali dengan mengolah tandan buah segar (TBS). Selain sistem panen TBS, manajemen produksi juga akan mempengaruhi kualitas CPO yang dihasilkan. Agar kemampuan daya saing agroindustri CPO meningkat, maka diperlukan pengelolaan yang terintegrasi mulai dari pasokan bahan baku, perencanaan produksi dan pengendalian persediaan tangki timbun. Sebuah sistem perencanaan dan pengendalian produksi dibutuhkan untuk mencapai hal ini.

Menurut Pahan (2006), kadar asam lemak bebas (ALB) dapat meningkat disebabkan TBS restan, pengolahan yang kurang baik dan penimbunan akhir terlalu lama. Sistem perencanaan dan pengendalian produksi sangat diperlukan untuk bisa mengantisipasi faktor kualitas tersebut. Disamping itu, karakteristik panen TBS mengharuskan pengelolaan sumber daya pabrik yang efisien dan efektif. Kelangsungan proses produksi suatu perusahaan tidak akan terganggu apabila perusahaan mampu mengendalikan persediaan produk akhir. Pengendalian pada persediaan produk akhir akan berpengaruh pada biaya persediaan dan keuntungan yang akan diterima oleh perusahaan, sehingga jumlah produksi dan jumlah permintaan dapat dipenuhi pada waktunya, dan dilain pihak investasi persediaan produk akhir dapat ditekan secara optimal. Pihak lain bisa juga untuk mendapatkan keuntungan maksimal dengan biaya dan kerja atau pembuatan alat

yang semurah dan se-efisien mungkin (optimal). Banyak cara yang dapat dilakukan dalam menyelesaikan masalah untuk memberikan hasil terbaik, cara untuk memberikan hasil terbaik ini disebut dengan optimasi (Baroto, 2002).

PT. Fajar Baizury And Brother merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan TBS menjadi CPO, pada proses produksi di PT. Fajar Baizury And Brother seringkali mengalami ketidaksesuaian antara jumlah produksi dengan jumlah permintaan pasar, hal ini sangat berdampak negative bagi pihak perusahaan selama ini jumlah produksi sangat tergantung dengan persediaan bahan baku yang ada. Namun selama periode 6 bulan terakhir jumlah persediaan bahan baku mengalami penurunan yang berdampak terhadap turunnya harga sawit dipasaran, sehingga pihak perusahaan tidak sepenuhnya dapat memenuhi sesuai dengan permintaan konsumen Berdasarkan kapasitas terpasang pabrik yaitu sebesar 30 ton TBS per jam, dalam satu hari pabrik bekerja normal selama 12 jam, dalam sebulan 25 hari. Adapun jumlah produksi CPO dalam kurun waktu 6 bulan terakhir tahun 2021 sebagai berikut:

Tabel 1.1 Jumlah produksi CPO (Ton) PT. Fajar Baizury And Brother

No	Bulan	Jumlah Produksi (Ton)
1	April	9000
2	Mei	8250
3	Juni	8190
4	Juli	8176
5	Agustus	8175
6	September	8173

Optimasi merupakan tindakan untuk memperoleh hasil yang terbaik dengan keadaan yang diberikan. insinyur harus mengambil beberapa teknologi dan keputusan manajerial dalam beberapa tahap. Tujuan akhir dari semua keputusan seperti itu adalah meminimalkan upaya yang diperlukan atau untuk memaksimalkan manfaat yang diinginkan. dengan menggunakan konsep *lean manufacturing* (Singiresu, 2009). *Value Stream Mapping* merupakan salah satu metode yang sangat tepat dalam meningkatkan optimasi persediaan bahan baku, hal ini *Value Stream Mapping* dapat lebih terinci tentang perbaikan dalam perusahaan untuk memvisualisasikan proses produksi serta menyajikan suatu titik balik yang optimal.

Rizkha, R (2015) di PT. Putra Sejahtera Mandiri, yang berjudul “Penerapan *Lean Manufaktur* untuk Mereduksi *Waste* Pada Proses Vulkanisir Ban Di PT. Putra Sejahtera Mandiri”. Terdapat 5 stasiun memiliki *rate* yang tidak memenuhi *costumer demand* di stasiun inpeksi awal, *buffing*, *skiving*, *cementing* dan *finishing*, pengurangan *lead time* akan dicapai saat penerapan *future state map* adalah dari 2,61 hari menjadi 3,65 jam.

Berdasarkan latar belakang dan referensi yang telah dipaparkan diatas maka penulis mengangkat judul penelitian yaitu **“Optimalisasi Persediaan Bahan Baku *Crude Plum Oil* (CPO) Menggunakan Metode *Value Stream Mapping* (VSM) Melalui Pendekatan Konsep *Lean Manufacturing* Di PT. Fajar Baizury And Brother”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Mengapa sistem persediaan dan produksi *Crude Plum Oil* (CPO) di PT. Fajar Baizury and Brother belum optimal?
2. Bagaimana cara membandingkan sistem persediaan bahan baku dan jumlah produksi dengan kondisi yang terjadi dilapangan sehingga dapat meminimasi permasalahan yang terjadi?.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan persediaan bahan baku yang optimal dan jumlah produksi dengan pendekatan konsep *lean manufacturing* di PT. Fajar Baizury And Brother.
2. Menentukan Perbandingan antara sistem persediaan usulan dengan kondisi yang terjadi dilapangan sehingga dapat ditinjau sesuai keadaan.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari hasil penelitian ini bagi usaha dagang, mahasiswa, dan perguruan tinggi antara lain :

1. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif solusi atau referensi perbaikan bagi perusahaan untuk mengetahui tingkat pemborosan yang paling dominan yang akan mempengaruhi proses produksi *Crude Plum Oil* (CPO).

2. Bagi Mahasiswa

Meningkatkan pengetahuan, wawasan, dan kemampuan dalam mengaplikasikan teori dalam bidang sistem produksi yang diperoleh selama kuliah.

3. Bagi Perguruan Tinggi

Dapat menjadi bahan referensi untuk memperluas kajian Ilmu Sistem Produksi yang menyangkut tentang *Line* Produksi serta penerapan *Lean Manufacturing*.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini meliputi dua hal, yaitu batasan penelitian dan asumsi yang digunakan dalam penelitian ini

1.5.1. Batasan Masalah

Pembatasan masalah sangat diperlukan dalam penelitian ini, yaitu Batasan penelitian dan asumsi yang digunakan dalam penelitian ini. Hal-hal yang membatasi lingkup penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan mulai dari penerimaan bahan baku sampai dengan proses distribusi *Crude Plum Oil (CPO)*.
2. Pengujian waktu hanya dilakukan pada saat proses terjadi, sedangkan waktu lainnya diambil data data historis usaha.
3. Solusi yang diberikan hanya sampai pada perencanaan strategi tindakan perbaikan.
4. Metode penyelesaian masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsep *lean manufacturing* dengan menentukan *safety stock*.
5. Dalam penelitian ini tidak dilakukan perhitungan biaya.

6. Penelitian ini berfokus terhadap jumlah produksi *Crude Plum Oil* (CPO) dan target .
7. Penelitian ini hanya terfokus pada produksi *Crude Plum Oil* (CPO).

1.5.2. Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Proses dan aktivitas produksi tidak berubah selama penelitian berlangsung.
2. Kapasitas mesin dan alat sesuai dengan standar yang berlaku.
3. Tidak ada penambahan mesin atau peralatan yang baru selama penelitian.
4. Semua peralatan yang digunakan selama produksi dapat berfungsi dengan baik.
5. Pekerja dalam keadaan terampil dengan pekerjaannya, memahami prosedur kerja, dan kerja normal.
6. Rata rata jam kerja adalah 8 jam perhari.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

BAB 1 PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi yang digunakan dan sistematika penulis Tugas Akhir.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Mejelaskan tentang dasar-dasar teori dan sumber acuan yang mendukung untuk digunakan dalam analisis pemecahan masalah yang dirumuskan untuk mencapai tujuan penelitian.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan tentang metode penelitian yang digunakan sebagai kerangka dalam pengumpulan data, pengolahan data, maupun pemecahan masalah.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Menguraikan tentang data yang dikumpulkan dan pengolahannya seperti analisis waktu siklus, analisis *Waste*, dan penentuan akar permasalahan pemborosan, pembentukan *future state map* yang meliputi penyusunan tindakan perbaikan dengan *lean manufacturing* dan penggambaran *future state map* serta evaluasi hasil.

BAB 5 ANALISIS DAN EVALUASI

Menguraikan tentang pembahasan yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dan mengevaluasi perbedaan yang terlihat antara hasil studi dengan fakta di lapangan serta memberikan penjelasan secara ilmiah.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan kesimpulan dari hasil penelitian serta saran yang diberikan peneliti kepada perusahaan atau usaha dagang.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. Persediaan

2.1.1 Definisi Persediaan

Persediaan dalam suatu sistem mempunyai suatu tujuan tertentu, hal ini dikarenakan adanya sumber daya tertentu yang tidak bisa didatangkan ketika sumber daya tersebut dibutuhkan. Sehingga, untuk menjamin tersedianya sumber daya maka perlu direncanakan adanya persediaan. Berdasarkan hal tersebut maka definisi persediaan adalah sejumlah sumber daya baik berbentuk bahan mentah ataupun barang jadi yang disediakan perusahaan untuk memenuhi permintaan dari konsumen, (Sofyan, 2013).

Persediaan merupakan stock dari beberapa item atau sumber daya yang digunakan dalam suatu organisasi atau perusahaan (Nasution, 2008). Persediaan meliputi:

- a) *Raw materials* (bahan baku).
- b) *Work in process* (bahan setengah jadi).
- c) *Finished goods* (barang jadi).
- d) *Supplies* (bahan-bahan pembantu)

2.1.2 Faktor yang Mempengaruhi Persediaan Bahan Baku

Faktor yang mempengaruhi jumlah persediaan adalah (Prawirosentono 2001):

- a. Perkiraan pemakaian bahan baku Penentuan besarnya persediaan bahan baku yang diperlukan harus sesuai dengan kebutuhan pemakaian bahan tersebut dalam satu periode produksi tertentu.

- b. Harga bahan baku Harga bahan baku yang diperlukan merupakan faktor lainnya yang dapat mempengaruhi besarnya persediaan yang harus diadakan.
- c. Biaya persediaan Terdapat beberapa jenis biaya untuk menyelenggarakan persediaan bahan baku, adapun jenis biaya persediaan adalah biaya pesanan (*order*) dan biaya penyimpanan bahan di gudang.
- d. Waktu menunggu pesanan (*Lead time*) Waktu menunggu pesanan adalah waktu antara tenggang waktu sejak pesanan dilakukan sampai dengan saat pesanan tersebut masuk ke gudang.

2.1.3 Fungsi Persediaan

Fungsi utama pengendalian persediaan yaitu sebagai penyangga, penghubung antar proses produksi dan distribusi untuk memperoleh efisiensi. (Rosnaini Ginting, 2007) membagi persediaan dalam beberapa kategori berdasarkan fungsinya sebagai berikut:

- a. Persediaan dalam *Lot Size* Persediaan muncul karena adanya persyaratan ekonomis untuk penyediaan (*replishment*) kembali. Penyediaan dalam lot yang besar atau dengan kecepatan sedikit lebih cepat dari permintaan akan lebih ekonomis. Faktor penentu persyaratan ekonomis antara lain biaya setup, biaya persiapan produksi atau pembelian dan biaya transport.
- b. Persediaan Cadangan Pengendalian persediaan timbul berkenaan dengan ketidakpastian. Waktu siklus produksi (*lead time*) mungkin lebih dalam dari yang diprediksi. Jumlah produksi yang ditolak (*reject*) hanya bisa diprediksi dalam proses. Persediaan cadangan mengamankan kegagalan

mencapai permintaan konsumen atau memenuhi kebutuhan manufaktur tepat pada waktunya.

- c. **Persediaan Antisipasi** Persediaan dapat timbul untuk mengantisipasi terjadinya penurunan persediaan (*supply*) dan kenaikan permintaan (*demand*) atau kenaikan harga. Untuk menjaga kontinuitas pengiriman produk kekonsumen, suatu perusahaan dapat memelihara persediaan dalam rangka liburan tenaga kerja atau antisipasi terjadinya pemogokan tenaga kerja.
- d. **Persediaan Pipeline** Sistem persediaan dapat diibaratkan sebagai sekumpulan tempat (*stock point*) dengan aliran di antara tempat persediaan tersebut. Pengendalian Persediaan terdiri dari pengendalian aliran persediaan dan jumlah persediaan akan terakumulasi di tempat persediaan. Jika aliran melibatkan perubahan fisik produk, seperti perlakuan panas atau perakitan beberapa komponen, persediaan dalam aliran tersebut adalah persediaan setengah jadi (*work in process*). Jika suatu produk tidak dapat berubah secara fisik tetapi dipindahkan dari suatu tempat penyimpanan ke tempat penyimpanan lain, persediaan tersebut disebut persediaan transportasi. Jumlah dari persediaan setengah jadi dan persediaan transportasi disebut persediaan pipeline. Persediaan pipeline merupakan total investasi perubahan dan harus dikendalikan.
- e. **Persediaan Lebih** Persediaan lebih adalah persediaan yang tidak dapat digunakan karena kelebihan atau kerusakan fisik yang terjadi.

Menurut (Sofyan, 2013:49) tujuan adanya persediaan adalah:

- 1) Menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang atau bahan-bahan yang dibutuhkan perusahaan.
- 2) Menghilangkan resiko kegagalan/kerusakan material yang dipesan sehingga harus dikembalikan.
- 3) Untuk menyimpan bahan-bahan yang dihasilkan secara musiman sehinggadapat digunakan bila bahan tersebut tidak ada di pasar.
- 4) Menjamin kelancaran proses produksi perusahaan.
- 5) Menjamin penggunaan mesin secara optimal.
- 6) Memberikan jaminan akan ketersediaan produk jadi kepada konsumen.
- 7) Dapat melaksanakan produksi sesuai keinginan tanpa menunggu adanya dampak/resiko penjualan.

Dalam bukunya (Sofyan, 2013) mangatakan untuk mengakomodasi fungsi persediaan yang ada, perusahaan harus memelihara 5 jenis persediaan yaitu:

- a) Persediaan bahan baku (*raw material stock*), yaitu barang-barang yang dibeli dari pemasok (*supplier*) dan akan digunakan atau di olah menjadi produk jadi yang akan di hasilkan oleh perusahaan.
- b) Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses (*Work in process/progress stock*) yaitu bahan baku yang sudah diolah atau dirakit menjadi komponen namun masih membutuhkan langkah-langkah selanjutnya agar produk dapat selesai dan menjadi produk akhir.

- c) Persediaan bagian produk atau parts yang dibeli (*component stock*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen (*parts*) yang diterima dari perusahaan lain, yang dapat secara langsung dirakit dengan parts lain, tanpa proses produksi sebelumnya. Jadi bentuk barang yang merupakan parts ini tidak mengalami perubahan dalam operasi.
- d) Persediaan barang jadi (*finished goods*), yaitu barang yang telah selesai diproses dan siap untuk disimpan di gudang, kemudian dijual atau didistribusikan ke lokasi pemasaran.
- e) Persediaan bahan-bahan mbantu atau barang-barang perlengkapan (*supplies stock*), yaitu barang-barang yang dibutuhkan untuk menunjang kegiatan produksi, namun tidak menjadi bagian produk akhir yang dihasilkan perusahaan.

2.2. Lean

2.2.1 Defenisi Lean

Produksi *Lean* adalah metodologi perakitan manufaktur yang awalnya dikembangkan untuk Toyota dan industri otomotif. Hal ini juga dikenal sebagai Toyota Produksi Sistem. Tujuan produksi *Lean* digambarkan untuk mendapatkan hasil yang benar ke tempat yang tepat, pertama adalah dengan meminimalkan pemborosan dan bersikap terbuka untuk menerima perubahan. Ohno, yang mengembangkan prinsip prinsip produksi *lean*, menemukan bahwa selain untuk meminimalisasi pemborosan juga harus meningkatkan aliran produk yang berkualitas baik. Jadi produksi lean menitik beratkan bahwa suatu proses produksi merupakan aliran bahan baku atau material dimulai dari aktivitas awal sampai

dengan aktivitas akhir hingga material tersebut mengalami perubahan bentuk Howell dalam Nuruddin (2013).

Seiring dengan perkembangannya, ada banyak definisi tentang produksi lean. Berikut beberapa dari definisi produksi lean:

- 1) Sistem yang dapat mengurangi keseluruhan biaya, khususnya biaya tidak langsung dengan tetap menjaga standar kualitas dan mengurangi waktu siklus produksi (Womack and Jones, 2004).
- 2) Merancang suatu system produksi yang akan menghasilkan langsung produk sesuai pesanan tetapi tidak memproduksi barang berlebihan (Nuruddin. 2013).
- 3) Sebuah ilmu dengan mengeliminasi semua pemborosan didalam keseluruhan sistem proses secara berulang (Zaenal. 2011)
- 4) *Lean manufacturing* adalah suatu strategi operasional berorientasi pada pencapaian siklus waktu sesingkat mungkin dengan menghilangkan pemborosan (Zaenal. 2011).

Dapat disimpulkan bahwa produksi lean adalah tentang bagaimana mencapai keseimbangan dalam penggunaan sumber daya manusia, bahan material dan sumber daya lainnya. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk mengurangi biaya, mengeliminasi pemborosan dan menghasilkan atau memberikan produk tepat waktu dimana tidak sekedar memangkas semuanya melainkan mengefisiensikan dari apa yang tersisa (Zaenal. 2011).

2.2.2 Prinsip-prinsip dalam penerapan system produksi lean

Suatu perusahaan yang telah melihat bahwa sistem produksi lean akan memberikan suatu perubahan yang baik kepada usahanya, akan terdorong untuk

mencoba melakukan penerapan sistem ini diperusahaannya. Sebelumnya melakukan penerapan. Penting untuk diketahui beberapa prinsip yang mendasari pandangan untuk penerapan sistem lean, yaitu (Gespersz,2007):

1. Mengidentifikasi nilai produk berdasarkan pada pandangan dari para pelanggan, dimana pelanggan menginginkan produk (barang atau jasa) dengan kualitas yang superior, harga kompetitif dan pengiriman yang tepat waktu. Perusahaan harus berpikir memulai sudut pandang pelanggan dalam melakukan desain produk, proses produksinya serta pemasarannya
2. Membuat dan melakukan identifikasi terhadap aliran proses produk sehingga kegiatan yang dilakukan dalam memproses produk dapat diamati secara rinci. Umumnya perusahaan tidak melakukan pembuatan aliran proses produk melainkan membuat aliran proses bisnis atau aliran proses kerja sehingga tidak dapat dijadikan pertimbangan apakah memberikan nilai tambah kepada produk yang dibuat
3. Menghilangkan memborosan yang tidak bernilai tambah dari semua aktivitas yang terdapat dalam proses value stream tersebut dengan menganalisa value stream yang telah dibuat.
4. Mengorganisasikan agar material, informasi dan produk mengalir dengan lancar dan efisien sepanjang proses value stream dengan menggunakan sistem tarik (pull system).
5. Secara terus-menerus dan berkesinambungan melakukan peningkatan dan perbaikan dengan cara mencari teknik-teknik dan alat peningkatan agar mencapai keunggulan dan terus-menerus.

2.3. *Lean Manufacturing*

2.3.1. Defenisi *Lean Manufacturing*

Menurut James Womack dan Daniel Jones dalam Kusuma (2010) untuk menjadi *lean manufacturing* dibutuhkan cara berfikir yang berfokus untuk menjadikan produk mengalir melalui tahapan yang memberikan nilai tanpa adanya hambatan (*one piece flow*), sebuah *pull system* yang bersumber dari permintaan customer untuk mencapai interval proses yang pendek dan membudayakan melakukan *continuous improvement* dengan tekun.

Menurut Taiichi Ohno dalam Kusuma (2010), penemu dari Toyota Production Sistem, *lean manufacturing* adalah segala kegiatan sampai dengan produsen memperoleh uang kontan. Fokus dari *lean manufacturing* adalah mengurangi timeline dengan mengeliminasi pemborosan yang tidak memberi nilai tambah (*non value added*).

Lean manufacturing atau sama dengan Toyota *production system* pada intinya merupakan suatu sistem produksi yang bertujuan untuk mengeliminasi pemborosan (*waste*) disemua aspek produksi, mulai dari aliran bahan baku dari *supplier* sampai dengan aliran produk akhir ke konsumen, melalui metode *continuous improvement* sehingga dapat meningkatkan output dan produktifitas. Pemborosan dapat dikurangi dengan melakukan produksi pada jumlah yang tepat, pada waktu yang tepat (konsep *just-in-time*). *Continuous improvement* merupakan tindakan perbaikan secara bertahap dan dilakukan terus-menerus.

2.4. Waste

Waste adalah sesuatu yang pelanggan tidak mau membayarnya. Ditegaskan kembali oleh Hines dan Taylor (2000) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa *waste* berarti *non-value-adding activities*, dalam sudut pandang pelanggan.

Terdapat tujuh jenis pemborosan yang didefinisikan oleh Anvar dan Irranejad (2010) yaitu:

1. Produksi berlebihan (*over production*). Memproduksi sesuatu barang lebih awal atau dalam jumlah yang besar daripada yang dibutuhkan oleh pelanggan. Hal ini menyebabkan pemborosan lain seperti biaya berlebih tenaga kerja, penyimpanan, dan transportasi.
2. Waktu menunggu (*Waiting*). Para pekerja hanya mengamati mesin otomatis yang sedang berjalan menunggu antrian pada proses selanjutnya atau menganggur saja karena kehabisan material, dan menunggu mesin rusak, keterlambatan proses.
3. Transportasi atau pengangkutan yang tidak perlu (*Excessive Transportation*). Memindahkan barang, material, komponen, atau barang jadi ke dalam atau keluar gudang penyimpanan atau dari satu proses ke proses lain. Hal ini menciptakan angkutan yang tidak efisien karena jarak yang jauh.
4. Proses yang tidak tepat (*Innapropriate processing*). Melakukan langkah yang tidak perlu untuk memproses komponen. Melaksanakan pemrosesan yang tidak efisien karena alat dan rancangan produk yang buruk menyebabkan gerakan yang tidak perlu dan menghasilkan barang

cacat. pemborosan juga terjadi ketika membuat produk yang memiliki kualitas yang lebih tinggi daripada yang diperlukan.

5. Persediaan berlebih (*Unnecessary Inventory*). Bahan baku, barang dalam proses atau barang jadi yang berlebih menyebabkan lead time yang panjang, barangkadaluwarsa, barang rusak, peningkatan biaya transportasi dan penyimpanan, dan keterlambatan. Persediaan berlebih juga menyembunyikan masalah ketidakseimbangan produksi, keterlambatan pengiriman dari pemasok, produk cacat, waktu turun mesin peralatan dan waktu setup yang lebih lama.
6. Gerakan yang tidak perlu (*Motion*) Setiap gerakan yang dilakukan oleh karyawan selama melakukan pekerjaan mereka yang bukan gerakan yang memberi nilai tambah pada komponen, seperti mencari, meraih, menumpuk komponen, alat, berjalan juga merupakan pemborosan dan lain-lain.
7. Produk cacat (*Deffect*). Produksi komponen yang cacat atau yang memberikan perbaikan. Perbaikan atau pengerjaan ulang, barang rongsokan, memproduksi barang pengganti dan inspeksi berarti penanganan, waktu dan upaya yang sia-sia.

2.5. Value Stream Mapping (VSM)

2.5.1. Defenisi Value Stream Mapping (VSM)

Value Stream Mapping adalah sekumpulan dari seluruh kegiatan yang didalamnya terdapat kegiatan yang memberikan nilai tambah juga yang tidak memberikan nilai tambah yang dibutuhkan untuk membawa produk maupun satu grup produk dari sumber yang sama untuk melewati aliran-aliran utama, mulai

dari *raw material* hingga sampai ke tangan konsumen. Kegiatan-kegiatan ini merupakan bagian dari keseluruhan proses *supply chain* yang mencakup aliran informasi dan aliran operasi, sebagai inti dari setiap proses lean yang berhasil. *Value Stream Mapping* merupakan suatu alat perbaikan (*tool*) dalam perusahaan yang digunakan untuk membantu memvisualisasikan proses produksi secara menyeluruh, yang merepresentasikan baik aliran material juga aliran informasi.

Tujuan pemetaan ini adalah untuk mengidentifikasi seluruh jenis pemborosan di sepanjang *value stream* dan untuk mengambil langkah dalam upaya mengeliminasi pemborosan tersebut. Mengambil langkah ditinjau dari segi *value stream* berarti bekerja dalam satu lingkup gambar yang besar (bukan proses proses individual), dan memperbaiki keseluruhan aliran dan bukan hanya mengoptimalkan aliran secara sepotong-sepotong . Hal ini memunculkan suatu bahasa yang umum digunakan dalam proses produksi, dengan demikian akan mampu memfasilitasi keputusan yang lebih matang dalam memperbaiki *value stream*. *Value stream mapping* dapat menyajikan suatu titik balik yang optimal bagi setiap perusahaan yang ingin menjadi *lean*. Rother dan Shock (1999) seperti yang dikutip oleh Abdullah (2003), menyimpulkan keuntungan-keuntungan yang diperoleh dengan penerapan konsep *value stream mapping* adalah sebagai berikut:

1. Untuk membantu perusahaan memvisualisasikan lebih dari sekedar level proses tunggal (misalnya: proses perakitan dan juga pengelasan) dalam produksi. Dengan demikian akan terlihat jelas seluruh aliran.
2. Pemetaan membantu perusahaan tidak hanya melihat pemborosan yang ada tetapi juga sumber penyebab pemborosan yang terdapat dalam *value stream*.

3. *Value stream* menggabungkan antara konsep *lean* dan teknik yang dapat membantu perusahaan untuk menghindari pemilihan teknik dan konsep yang asal-asalan.
4. Sebagai dasar dari rencana implementasi. Dengan membantu perusahaan merancang bagaimana keseluruhan aliran yang *door-to-door*, diharapkan konsep *lean* ini dapat mengoperasikan bagian yang hilang dalam banyak upaya me-*lean*-kan suatu *value stream map* menjadi *blue print* dalam mengimplementasikan proses yang *lean*.

Dua langkah utama dalam pemetaan *Value Stream Mapping*, yaitu:

- a. Pembuatan *Current State Map* untuk memetakan kondisi di lantai pabrik saat ini, sehingga dapat mengidentifikasi pemborosan apa saja yang terjadi.
- b. Pembuatan *Future State Map* sebagai usulan rancangan perbaikan dari *Current State Map* yang ada.

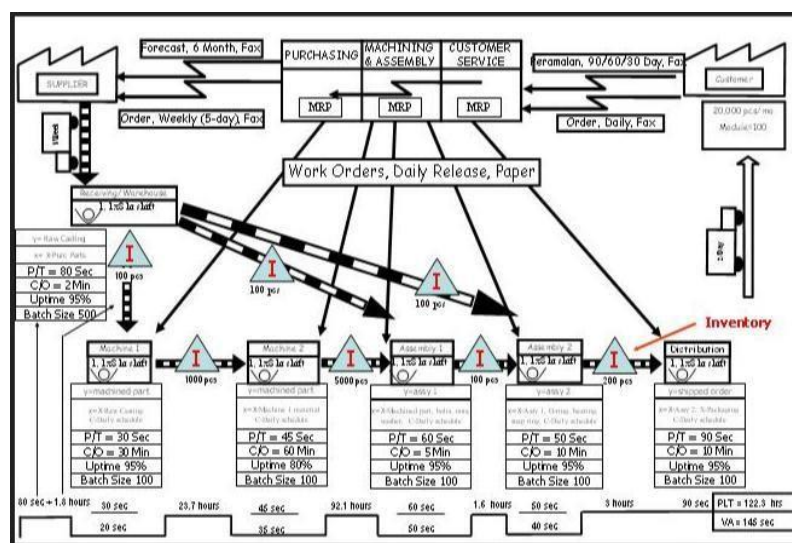
Beberapa hal yang akan teridentifikasi dari *Value stream mapping* adalah:

- a. Penumpukan persediaan yang berlebihan pada proses tertentu.
- b. *Scrap* yang tinggi.
- c. Waktu *uptime* yang rendah.
- d. *Batch size* yang terlalu besar.
- e. Aliran informasi yang tidak mencukupi.
- f. Waktu tunggu yang terlalu lama.
- g. Efisiensi waktu dari bisnis proses secara keseluruhan.

Value stream mapping mensyaratkan untuk memvalidasi data *operational* secara langsung ke lapangan, berdiskusi dengan orang lapangan untuk

memastikan keaktualan data. *Value stream mapping* akan membantu dalam mengimprove bisnis proses secara menyeluruh dan menjadikannya sangat efisien.

Value Stream Mapping digunakan untuk penggambaran aliran material dan aliran informasi sehingga menjadi satu kesatuan aliran dalam pabrik. Informasi yang diperlukan untuk masing-masing kategori proses ini terdiri dari *cycle time*, *changover time*, *ukuran batch* produksi, jumlah operator dan *uptime*.



Sumber: Palak P. Sheth. (2014)

Gambar 2.1. *Value Stream Mapping*

2.5.2. Langkah langkah dalam penyelesaian *value Stream Mapping*

2.5.2.1. SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*).

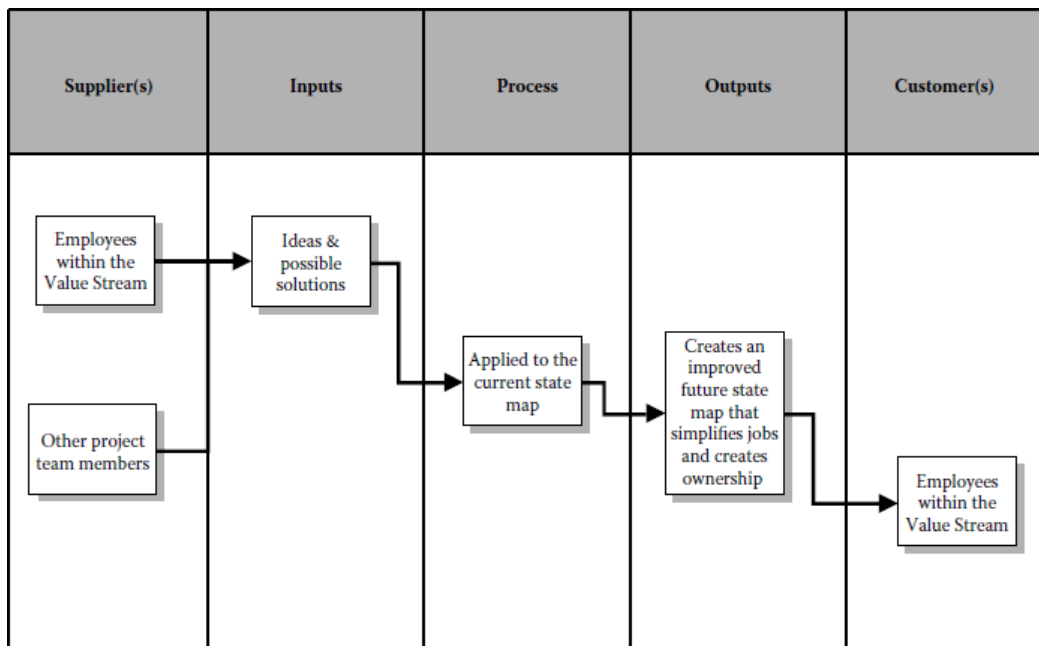
Diagram SIPOC dapat digunakan untuk memberikan batasan atau ruang lingkup penelitian sepanjang *value stream*. Diagram SIPOC adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi elemen yang berkaitan untuk pengembangan proses sebelum proses pengembangan itu dimulai. Penggambaran ruang lingkup dilakukan sebelum penggambaran lebih rinci untuk setiap proses.

Nama SIPOC merupakan akronim dari lima elemen utama dalam sistem kualitas, yaitu:

1. *Suppliers* adalah orang, departemen atau organisasi yang memberikan informasi kunci, material, atau sumber daya lain kepada proses. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub proses, maka sub proses sebelumnya dapat dianggap sebagai petunjuk pemasok internal (*internal suppliers*).
2. *Inputs* adalah segala sesuatu yang diberikan oleh *suppliers* kepada proses.
3. *Process* adalah sekumpulan langkah yang mentransformasi dan secara ideal menambah nilai kepada *inputs* (proses transformasi nilai tambah kepada *input*). Suatu proses biasanya terdiri dari beberapa sub-proses.
4. *Outputs* adalah produk (barang atau jasa) dari suatu proses. Dalam industri manufaktur outputs dapat berupa barang setengah jadi maupun barang jadi (*final product*). Termasuk kedalam *outputs* adalah informasi-informasi kunci dari proses.
5. *Customers* adalah orang atau kelompok orang, atau sub proses yang menerima *outputs*. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub proses, maka sub proses sesudahnya dapat dianggap sebagai pelanggan *internal* (*internal customers*).

2.5.2.2 Langkah-langkah dalam membuat Diagram SIPOC adalah:

1. Membuat suatu wilayah diagram yang memungkinkan untuk diisi dengan elemen-elemen berkaitan. Diagram diberi keterangan *Supplier*, *Input*, *Process*, *Output*, dan *Customer* pada bagian atas.
2. Identifikasikan setiap *level* proses produksi.
3. Identifikasikan *output* dari setiap proses.
4. Identifikasikan konsumen yang akan menerima *output* dari proses.
5. Identifikasikan *input* yang diperlukan untuk setiap proses agar dapat berfungsi dengan baik.
6. Identifikasikan *supplier* dari *input* yang dibutuhkan proses.
7. Identifikasikan kebutuhan dari konsumen.



Sumber: Wignjosoebroto, Sritomo. 2001

Gambar 2.2. Diagram SIPOC

2.5.2.3. Pengukuran Waktu Kerja dengan *Stopwatch Time Study*.

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*stop-watch time study*) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19 yang lalu. Metode ini terutama sekali diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang (*repetitive*). Dari hasil pengukuran akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu silus pekerjaan, yang mana waktu ini akan dipergunakan sebagai *standard* penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama seperti itu, Secara garis besar langkah-langkah untuk pelaksanaan pengukuran waktu kerja dengan jam henti ini diuraikan sebagai berikut:

1. Definisi pekerjaan yang akan diteliti untuk diukur waktunya dan beritahukan maksud dan tujuan pengukuran ini kepada pekerja yang dipilih untuk diamati dan *supervisor* yang ada.
2. Catat semua informasi yang berkaitan erat dengan penyelesaian pekerjaan seperti *layout*, karakteristik/spesifikasi mesin atau peralatan kerja lain yang digunakan, dan lain-lain.
3. Bagi operasi kerja dalam elemen-elemen kerja sedetail-detailnya tapi masih dalam batas-batas kemudahan untuk pengukuran waktunya.
4. Amati, ukur, catat waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan elemen-elemen kerja tersebut.
5. Tetapkan jumlah siklus kerja yang harus diukur dan dicatat. Teliti apakah jumlah siklus kerja yang dilaksanakan ini sudah memenuhi syarat atau tidak. Uji pula keseragaman data yang diperoleh.

6. Tetapkan *rate of performance* dari operator saat melaksanakan aktivitas kerja yang diukur dan dicatat waktunya tersebut. *Rate of performance* ini ditetapkan untuk setiap elemen kerja yang ada dan hanya ditujukan untuk *performance* operator. Elemen kerja yang secara penuh dilakukan oleh mesin maka *performance* dianggap normal (100%).
7. Sesuaikan waktu pengamatan berdasarkan *performance* yang ditunjukkan oleh operator tersebut sehingga akhirnya akan diperoleh waktu kerja normal.
8. Tetapkan waktu longgar (*allowance time*) guna memberikan fleksibilitas. Waktu longgar yang akan diberikan ini guna menghadapi kondisi-kondisi seperti kebutuhan personil yang bersifat pribadi, faktor kelelahan, keterlambatan material, dan lain-lainnya.
9. Tetapkan waktu kerja baku (*standard time*) yaitu jumlah total antara waktu normal dan waktu longgar.

3.5.1.4 Uji Keseragaman Data

Pengukuran keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang kita peroleh menyamar seragam atau tidak (Sutalaksana, I.Z. dkk).. rumus untuk menghitung keseragaman data adalah:

Menentukan rata-rata :

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

\bar{X} = Nilai rata-rata dari data pengamatan

$X_1 + X_2 + \dots + X_n$ = data pengamatan

n = banyaknya data

Menghitung Standar deviasi : $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$ (2.2)

Keterangan :

σ = standar deviasi

$\sum (x - \bar{x})^2$ = hasil dari masing-masing data yang dikurang dengan nilai rata-rata kemudian masing-masing dikuadratkan lalu dijumlah seluruhnya.

n = banyaknya data

setelah mengetahui nilai rata-rata dan standar deviasi maka dapat dihitung nilai batas kontrol atas dan batass kontrol bawah dari data pengamatan.

BKA = $\bar{X} + 2 \sigma$ (2.3)

BKB = $\bar{X} - 2 \sigma$ (2.4)

Ketereangan :

BKA = Batas Kontrol Atas

BKB = Batas Kontrol Bawah

\bar{X} = nilai rata-rata

σ = standar deviasi

Kelonggaran yang digunakan 98% = 2

2.4.2.5. Uji Kecukupan Data

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari pengamatan mencukupi untuk dilakukan perhitungan. Untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan telah cukup secara objektif. Pengujian kecukupan data dilakukan dengan berpedoman pada konsep statistik, yaitu derajat ketelitian

dan tingkat keyakinan/kepercayaan. Derajat ketelitian dan tingkat keyakinan adalah mencerminkan tingkat kepastian yang diinginkan oleh pengukur setelah memutuskan tidak akan melakukan pengukuran dalam jumlah yang banyak (populasi).

Uji kecukupan data menggunakan rumus sebagai berikut. :

$$N' = \left[\frac{z/s\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \dots\dots\dots(2.5)$$

Sumber: Sतालaksana, I.Z., dkk.

Dengan :

- k = Tingkat keyakinan
- s = Derajat ketelitian
- N = Jumlah data pengamatan
- N' = Jumlah data teoritis

2.5.1.6. Rating Factor.

Rating factor (penyesuaian) adalah dimana selama pengukuran berlangsung, pengamat harus mengamati kewajaran kerja yang ditunjukkan oleh operator/pekerja. Cara menentukan faktor penyesuaian ini antara lain:

1. Cara Persentase : besarnya faktor penyesuaian sepenuhnya ditentukan oleh pengukur melalui pengamatannya selama melakukan pengukuran.
2. Cara Shumard : cara yang memberikan patokan-patokan penilaian melalui kelas-kelas *performance* kerja dimana setiap kelas mempunyai nilai sendiri-sendiri.
3. Cara Objektif : cara yang memperhatikan 2 faktor yaitu kecepatan kerja dan tingkat kesulitan pekerjaan.

4. Cara *Westinghouse* : cara dimana ada 4 faktor yang menyebabkan tingkat kewajaran dalam bekerja, yaitu keterampilan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja, dan konsistensi pekerja.

2.5.1.7 Allowance.

Kelonggaran (*Allowance*) diberikan berkenaan dengan adanya sejumlah kebutuhan di luar kerja, yang terjadi selama pekerjaan berlangsung. Kelonggaran diberikan untuk 3 hal, yaitu:

- a. Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi (*personal*)

Yang termasuk didalam kebutuhan pribadi adalah hal-hal seperti minum sekedarnya untuk menghilangkan rasa haus, ke kamar kecil, bercakap-cakap dengan teman sekedarnya untuk menghilangkan ketegangan ataupun kejenuhan dalam sewaktu bekerja.

- b. Kelonggaran untuk menghilangkan rasa *fatigue*.

Fatigue merupakan hal yang akan terjadi pada diri seseorang sebagai akibat dari melakukan suatu pekerjaan.

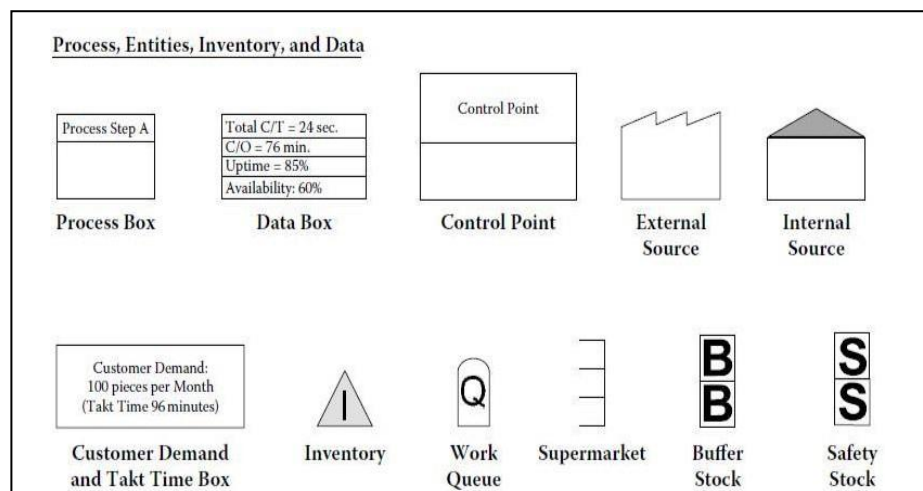
- c. Kelonggaran untuk hambatan-hambatan tidak terhindarkan (*delay*)

Hambatan-hambatan tidak terhindarkan terjadi karena berada diluar kekuasaan/kendali pekerja.

Pemberian penyesuaian dan kelonggaran secara bersama-sama selayaknya dapat dirasakan adil (*fair*), baik dari sisi pekerja maupun dari sisi manajemen.

2.5.3. Simbol-simbol dalam *Value Stream Mapping*

Simbol dasar yang digunakan dalam *Value Stream Mapping* adalah kombinasi dari simbol *flowchart* dan bentuk unik yang digunakan untuk visual mewakili berbagai tugas dan fungsi dalam peta. Simbol dibagi menjadi beberapa kelompok diantaranya ialah seperti Gambar 2.4, Gambar 2.5, dan Gambar 2.6 berikut.



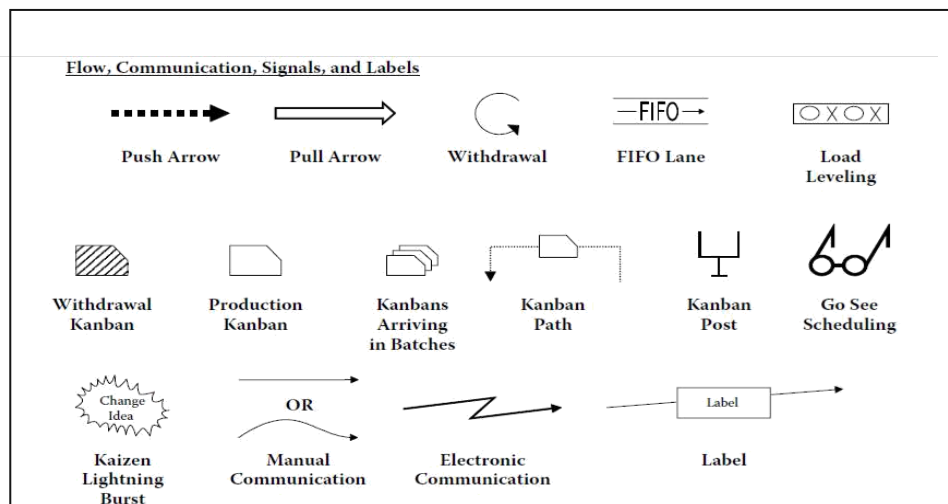
Sumber: Palak P. Sheth. (2014)

Gambar 2.3. Simbol Proses, Entitas, Persediaan, dan Data

Simbol diatas merupakan bagian dari petunjuk dari *value stream mapping*, dimana menjelaskan tentang simbol proses, entitas, persediaan dan data simbol yang digunakan adalah:

1. *Proses box*
2. *Data box*
3. *Control point*
4. *External source*
5. *Internal source*
6. *Customer Demand and takt time box*
7. *Inventory*

8. *Work queue*
9. *Supermarket*
10. *Buffer Stock*
11. *Safety Stock*



Sumber: Palak P. Sheth. (2014)

Gambar 2.4. Simbol Aliran, Komunikasi, Sinyal, dan Label

Menjelaskan tentang simbol aliran, komunikasi, sinyal dan data label yang digunakan adalah:

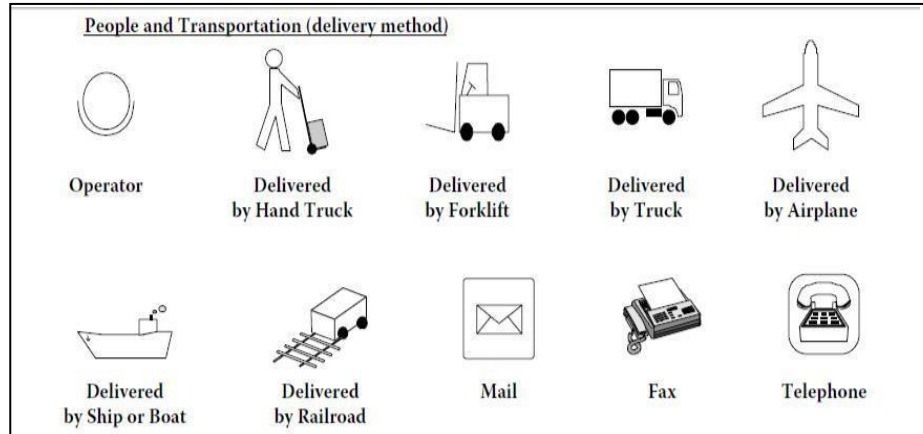
1. *Push arrow*
2. *Pull arrow*
3. *Withdrawal*
4. *Fifo lane*
5. *Load leveling*
6. *Withdrawal Kanban*
7. *Production Kanban*
8. *Kanbans path*
9. *Kanban post*
10. *Go see scheduling*

11. *Kaizen lighting burst*

12. *Manual communication*

13. *Electronic communication*

14. *Label*



Sumber: Palak P. Sheth. (2014)

Gambar 2.5. Simbol Operator dan *Transport*.

Menjelaskan tentang simbol operator dan *Transport*, label yang digunakan adalah:

1. operator
2. *Delivered by hand truck*
3. *Delivered by forklift*
4. *Delivered by truck*
5. *Delivered by airplane*
6. *Delivered by ship or boat*
7. *Delivered by railroad*
8. *Mail*
9. *Fax*
10. *Telephone*
11. *Telephone*

Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya *lean manufacturing* dan *Value stream Mapping*

No	Judul	Nama Peneliti	Area Penelitian	Hasil Penelitian
1	Mengidentifikasi faktor penyebab pemborosan dan memberikan usulan tindakan perbaikan untuk meminimalkan pemborosan pada proses produksi	Filscha Nurprihatin, Charles Darvin, Gidion Karo- Karo, Dino Caesaron (2017)	Perusahaan manufaktur sepatu	3 faktor yang menyebabkan pemborosan adalah manusia, metode, dan material. Setelah dilakukan usulan diperoleh jumlah persediaan berkurang,. Kondisi actual sebelum diterapkan sistem Kanban jumlah persediaan tercatat 12,945 pasang. Setelah diterapkan sistem Kanban jumlah persediaan menjadi 11.602 pasang.
2	Mengidentifikasi hambatan dan penerapan pada industry plastic. Penerapan sistem lean untuk mengadopsi desain penelitian deskriptif	Nassereddine dan Ali Wehbe (2018)	Industri Plastik Lebanon.	Jumlah total enam pekerja berkurang tiap tahunnya dan menghemat 432.000 biaya tenaga kerja dan kenaikan 35.37% dalam produksi. Tata letak dapat menyebabkan produksi 42% lebih tinggi dan 80.97% penurunan dalam pergerakan material serta mengurangi 1 pekerja.

3	<p>Minimasi Waste Pemborosan Menggunakan Value Stream Analysis Tool Untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Produksi</p>	<p>Goldie Salamah Intifada, Dan Witantyo,</p>	<p>Studi Kasus PT. Barata Indonesia, Gresik</p>	<p><i>Value Stream Analysis Tool</i> (VALSAT) merupakan alat yang dapat digunakan untuk meminimasi waste (pemborosan) dalam proses produksi. Penelitian ini menjelaskan tentang penggunaan VALSAT dalam mereduksi <i>waste</i> yang terjadi di PT. Barata Indonesia, Gresik pada produksi 5 unit High Pressure Heater. Studi kasus ini juga menunjukkan penggunaan <i>Big Picture Mapping</i> untuk menggambarkan <i>whole stream</i> perusahaan yang diikuti oleh proses identifikasi <i>waste</i> dengan menggunakan kuisisioner 7 pemborosan. Dalam penelitian ini VALSAT digunakan untuk menganalisa dan memberi rekomendasi pengurangan <i>waste</i> dengan tipe <i>waiting</i> sebesar 1,05% dari waktu pengerjaan selama 49 hari dari total waktu pengerjaan yang berkurang dari 4965,6 hari menjadi 4916,6 hari. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa VALSAT dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan meminimalisir waste di produksi bertipe <i>job order</i> dengan penyesuaian pada kuisisioner, dari ketujuh pemborosan berdasarkan hasil penelitian ada 4 poin dengan nilai tertinggi adalah <i>waiting</i> (menunggu).</p>
---	---	---	---	---

4.	Optimasi Lini Produksi Dengan <i>Value Stream Mapping</i> Dan <i>Value Stream Analysis Tools</i>	Yosua Caesar Fernando dan Sunday Noya	PT. X merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi sumpit, kertas budaya, dan eksportir batu alam.	Berdasarkan hasil perhitungan tools VALSAT maka didapatkan tools berupa <i>process activity mapping</i> (PAM). Maka perbaikan pada PT. Bonindo Abadi menggunakan metode PAM. Hasil dari perhitungan PAM menunjukkan bahwa presentase NNVA pada perusahaan sangat tinggi yaitu sebesar 90,17% dengan total waktu sebesar 171992,5 detik. Jumlah VA hanya 9,79% dan NVA sebesar 0,04%. Tingginya presentase NNVA akibat dari waktu tunggu dari operator oven. Waktu tunggu tersebut terjadi pada saat operator oven menunggu bahan bakar pada oven habis setelah diisi. Usulan perbaikan yang diberikan pada perusahaan berdasarkan dari analisa penulis dan analisis PAM. Berdasarkan identifikasi penyebab pemborosan yang dilakukan oleh penulis, usulan yang dapat diberikan berupa perbaikan pada bagian pembantu gergaji, oven, ambil hasil oven, dan sortir manual. Pada hasil identifikasi VALSAT usulan yang diberikan berupa perbaikan pada bagian oven, kolam air talc, dan gergaji.
----	--	---------------------------------------	---	---

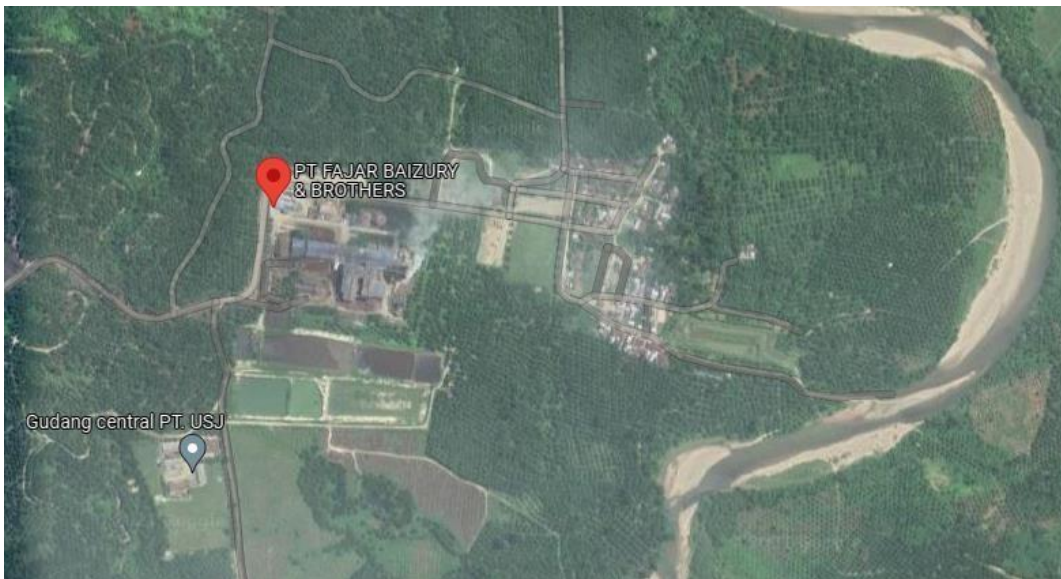
BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Fajar Bayzury And Brother di Babah Rot, Tadu Raya, Kabupaten Nagan Raya, Aceh 23671. usaha ini bergerak di bidang produksi, Beberapa jenis diproduksi yang dihasilkan oleh PT. Fajar Bayzury And Brother antara lain CPO (*Crude Palm Oil*) dan *Kernel* jarak atau lokasi perusahaan tersebut 53.1 km dari pusat kota meulaboh.



Sumber : Google View, 2021

Gambar 3.1. Lokasi Penelitian PT. Fajar Bayzury And Brother

3.1.2 Waktu Penelitian

Adapun waktu pelaksanaan penelitian dan penyusunan Tugas Akhir direncanakan 6 (enam) bulan, *time line* penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini:

Tabel 3.1. *Time Line* Penelitian pada Tahun 2021

Aktivitas	April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
	Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Pustaka	■	■	■	■																				
Penyusunan Proposal		■	■	■	■	■	■	■	■															
Seminar Proposal									■	■	■	■	■	■	■	■								
Pengumpulan Data									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pengolahan Data													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Laporan Skripsi																	■	■	■	■	■	■	■	■

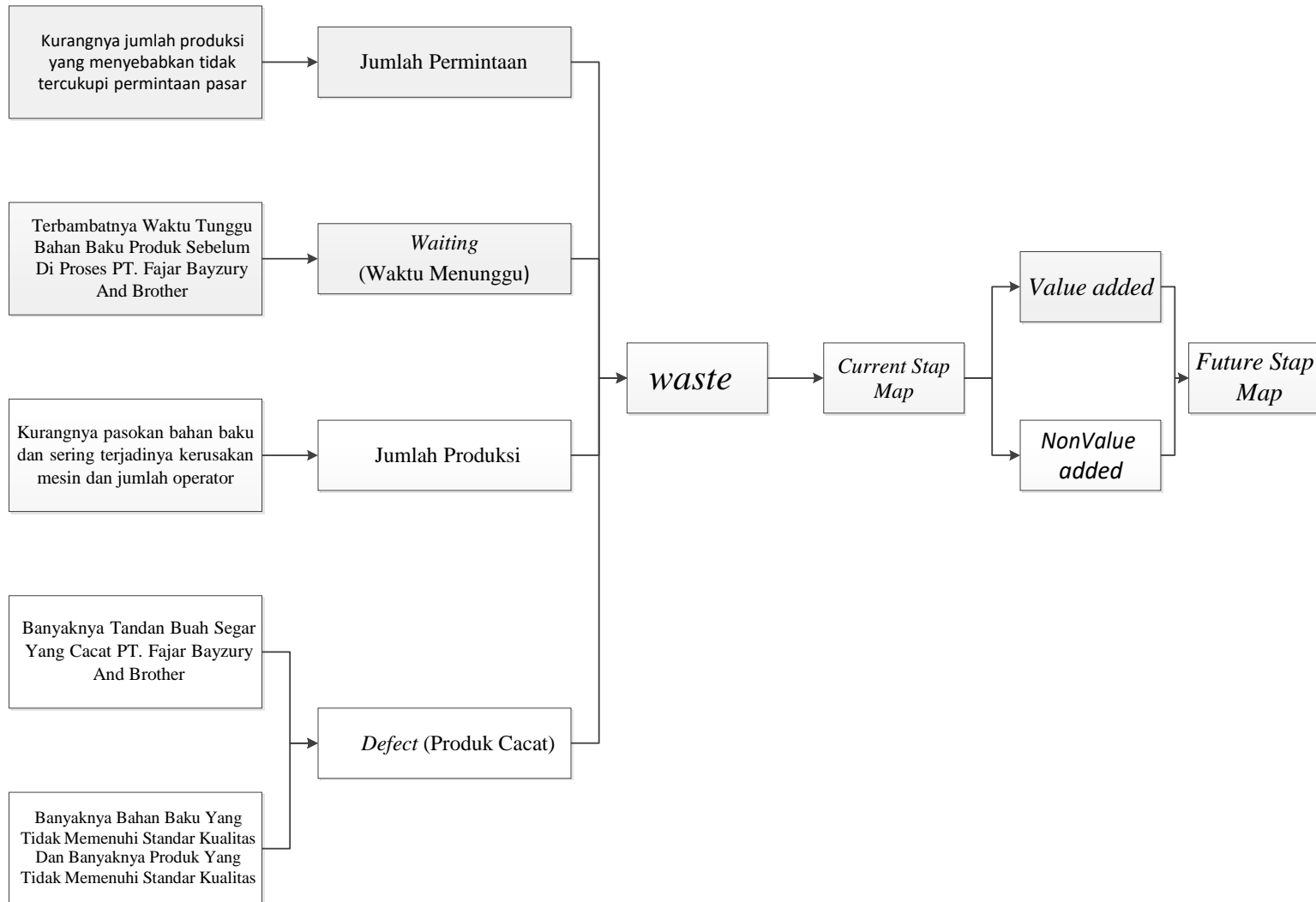
Sumber : Data Sekunder 2021

3.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif yang berbentuk *job and activity analysis*. yaitu penelitian yang bertujuan menyelidiki secara terperinci aktivitas dan pekerjaan seseorang atau sekelompok orang agar mendapat rekomendasi untuk berbagai keperluan, seperti misalnya keseimbangan beban kerja serta efisiensi dalam penggunaan waktu. (Sukaria Sinulingga, 2013:30).

3.3. Kerangka Konseptual

Pemahaman dasar (kerangka berpikir) yang menunjukkan keterkaitan setiap variabel penelitian yang membentuk suatu pola konsep penelitian dapat lebih mudah dipahami (Fitriadi, 2013,. 48). Penelitian dapat terlaksana secara terstruktur dan menjadi lebih mudah apabila tersedia kerangka konseptual penelitian yang akan dilakukan. dapat disusun kerangka konseptual seperti pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2. Kerangka Konseptual Penelitian

Sumber: Palak P. Sheth. (2014)

3.4. Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini terfokus pada proses produksi CPO di PT. Fajar Bayzury And Brother, yang penulis teliti adalah pada saat proses pengolahan TBS penkerjaan atau produksi baik dalam aliran material maupun aliran informasi yang terjadi untuk mengetahui tingkat pemborosan berupa produksi berlebihan, waktu tunggu, jumlah permintaan, jumlah produksi, transportasi dan produk cacat yang terjadi selama proses produksi berlangsung.

3.5. Identifikasi Data

a. Data Primer

Data yang diperoleh secara langsung diperoleh dari hasil pengamatan (observasi) langsung dan perhitungan langsung selama melakukan penelitian, meliputi :

- 1) Data uraian proses kerja, dari kegiatan bahan baku hingga produk jadi.
- 2) Uraian proses kerja pada produksi CPO PT. Fajar Bayzury And Brother
- 3) Data jumlah permintaan
- 4) Data Jumlah Produksi CPO dalam 6 bulan Terakhir
- 5) *Waste* yang terjadi pada PT. Fajar Bayzury And Brother yang berupa produksi berlebihan, waktu menunggu, transportasi, dan produk cacat.
- 6) Data seberapa lama dan jumlah penumpukan (*Delay Time*).

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan menejer pabrik yang bergerak dibidang pengolahan TBS, pemilik perusahaan atau operator untuk mendapatkan hasil informasi dan data yang berhubungan

dengan penelitian, seperti jam kerja, urutan kegiatan pekerjaan, jumlah pekerja, sejarah perusahaan, dan struktur organisasi.

- 1) *Uptime, change overtime*, aliran informasi dan material.
- 2) Jumlah Permintaan
- 3) Jumlah Produksi CPO
- 4) Jumlah operator dan jam kerja pada PT. Fajar Bayzury And Brother.

3.6. Metode Penelitian

3.6.1. Metode Pengumpulan Data

Adapun metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam melakukan penelitian, yaitu:

- Melakukan observasi atau pengamatan langsung terhadap objek penelitian yang dikaji, yaitu melihat proses produksi TBS. Adapun pengukuran waktu siklus dilakukan dengan menggunakan metode *stopwatch time study*.
- Studi pustaka, yaitu pengumpulan data sekunder yang diperoleh dengan cara membaca pustaka yang memiliki hubungan dengan objek yang diteliti. Penelitian ini, data yang dikumpulkan dapat diuraikan sebagai Data yang diperoleh dengan cara pengamatan atau pengukuran langsung, antara lain :

a. Waktu siklus

Data waktu siklus diperoleh dengan cara menghitung waktu yang dibutuhkan pada saat TBS masuk dari *loading Ramp* hingga proses selesai.

b. *Layout* PT. Fajar Bayzury And Brother.

Data *Layout* perusahaan diperoleh dengan cara menggambarkan tata letak fasilitas di lantai produksi.

c. Proses Produksi aktual

Data proses produksi aktual diperoleh dengan cara menggambarkan *flow process chart* dari proses pengolahan TBS.

1. Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data primer adalah:

- a. *Stopwatch* untuk menghitung waktu siklus.
- b. Jumlah Permintaan
- c. Data Jumlah Produksi CPO PT. Fajar Bayzury And Brother
- d. Meteran untuk mengukur panjang dan lebar *layout*, stasiun *Sterilizer*.
- e. Tabel pengumpulan data (*worksheet*) untuk mencatat waktu siklus

2. Data yang diperoleh dari data historis PT. Fajar Bayzury And Brother, antara lain:

- a. Aliran informasi di lantai produksi
- b. Jumlah operator dan jam kerja
- c. Data *Uptime* Mesin
- d. Data *change overtime*

3.7. Variabel Penelitian

Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel Independen

Variabel independen dalam penelitian ini adalah atribut kerja antara lain :

- a. *Over production* (produksi berlebihan) banyaknya produk yang tidak masuk dalam proses produksi di stasiun *thresher*.
- b. Data Jumlah Permintaan yang terjadi selama 6 bulan terakhir
- c. Data Jumlah Produksi yang terjadi dalam 6 bulan terakhir.
- d. *Waiting* (waktu menunggu) lamanya waktu tunggu bahan baku produk sebelum di proses di stasiun *sterilizer* dan stasiun *thresher*.
- e. *Transportation* (transportasi) lamanya waktu perpindahan bahan baku atau alat yang tidak diperlukan di stasiun *sterilizer*.
- f. *Defect* (produk cacat) banyaknya tandan buah segar yang cacat sebelum masuk stasiun *sterilizer* dan banyaknya bahan baku yang tidak memenuhi standar kualitas ,banyaknya produk yang tidak memenuhi standar kualitas.
- g. Waktu siklus waktu penyelesaian produk

3.8. Variabel Dependen

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah:

a) Waktu Standar

Waktu standar menyatakan waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh operator yang normal untuk menyelesaikan pekerjaannya yang dikerjakan dalam sistem kerja terbaik saat itu.

b) *Current state map*

Current State Map menggambarkan peta pembuatan produk secara keseluruhan disertai dengan aliran material dan aliran informasi berdasarkan kondisi pabrik yang sekarang.

c) *Kegiatan Value added*

Value added menyatakan aktivitas bernilai tambahan yang terjadi dalam menyelesaikan produk.

d) *Kegiatan Non Value added*

Non value added menyatakan penyebab dari pemborosan yang terjadi.

e) *Waste*

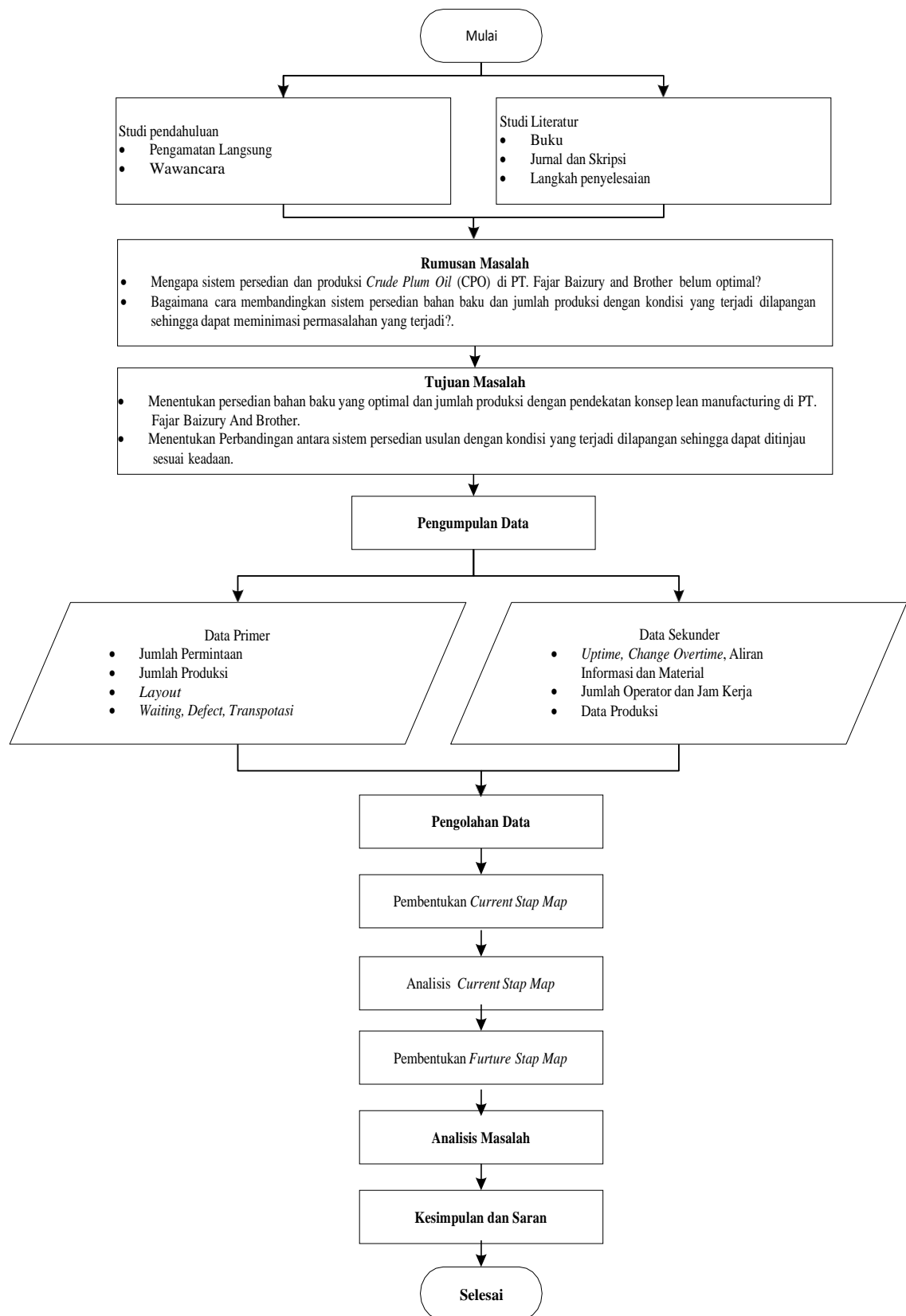
Waste menyatakan pemborosan waktu yang terjadi.

f) *Future state map*

Future state map merupakan pemetaan proses produksi setelah dilakukan pengurangan *waste*.

3.9. Alur Penelitian

Alur Penelitian dapat dilihat pada blok diagram metodologi penelitian pada Gambar 3.3. *Flow Chart* Prosedur Penelitian



Gambar 3.3. Flow Chart Prosedur Penelitian

Berdasarkan alur penelitian diatas menyimpulkan bahwasanya dalam tahap-tahap penelitian dimulai dengan studi pendahuluan dan studi literatur, untuk mendapatkan studinya peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti, melakukan wawancara, mencari sumber Pustaka dari berbagai sumber seperti, buku, jurnal, skripsi dan langkah penelitian. Setelah mendapatkan berbagai sumber Pustaka atau rujukan, tahap berikutnya merumuskan atau mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada objek penelitian, berdasarkan objek yang peneliti amati didapatkan masalah pada objek penelitian yaitu: persediaan CPO di perusahaan belum optimal dan bagaimana membandingkan sistem persediaan bahan baku dan jumlah produksi dengan kondisi yang terjadi dilapangan sehingga dapat diminimalisasi permasalahan terjadi.

Setelah mendapatkan latar belakang permasalahan yang terjadi pada perusahaan kemudian peneliti merumuskan tujuan yang akan dicapai selama penelitian, dalam hal ini peneliti merumuskan tujuannya diantaranya: menentukan persediaan bahan baku yang optimal dan jumlah produksi dengan melakukan pendekatan sistem *lean manufacturing* menggunakan metode *Value Stream Mapping* dan menentukan perbandingan antara sistem persediaan usulan dengan kondisi yang terjadi dilapangan.

Langkah berikutnya dengan melakukan pengumpulan data yang didapatkan selama proses penelitian berlangsung di antara data primer dan data sekunder dimana data primer sebagai berikut: data jumlah permintaan, jumlah produksi dalam kurun waktu 6 bulan yang dimulai dari April sampai September 2021, data waktu menunggu (*waiting*), *Defect*, *Transpot* dan *layout* perusahaan dan untuk data sekunder yang dikumpulkan diantaranya data *Uptime*, *Change*

Overtime, aliran Informasi dan material, jumlah operator, jam kerja dan data produksi.

Tahapan selanjutnya peneliti melakukan pengolahan data dengan menggunakan konsep *Lean Manufacturing* metode *Value Stream Mapping*, dimana dalam menerapkan metode *Value Stream Mapping* tahapan pertama yaitu pemebentukan *current stap map* dalam hal ini data yang diolah antara lain yakni: menjelaskan uraian kerja, mengidentifikasi data *waste* yang berlebihan dalam menentukan jumlah persediaan, penentuan waktu standar proses produksi yaitu dengan menghitung kecukupan data dan keseragaman data produksi, menghitung kapasitas *Work In Process*, pembentukan SIPOC, Pembuatan peta untuk setiap kategori proses (*Door to Door Flow*), dan pembentukan peta aliran secara keseluruhan.

Berikutnya melakukan Analisis *Current Stap Map*, tahapan ini peneliti menentukan *Value Added Time* (VA) dan *Non Value Added Time* (NVA), Analisis *non value added time*, Analisis Pemborosan, Penentuan Akar Masalah Pemborosan, dan tahapan pengolahan data yang terakhir yakni pembentukan *Future Stap Map*, dalam pembentukan ini peneliti harus melakukan Penyusunan tindakan perbaikan dengan *Lean Manufacturing* dan Evaluasi hasil rancangan sesuai dengan jumlah persediaan yang terjadi serta memberikan kesimpulan dan saran dalam penelitian.

BAB 4

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

4.1.1. Uraian Kerja

PT. Fajar Baizury And Brother merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan TBS menjadi CPO, pada proses produksi di PT. Fajar Baizury And Brother seringkali mengalami ketidaksesuaian antara jumlah produksi dengan jumlah permintaan pasar, hal ini sangat berdampak negative bagi pihak perusahaan selama ini jumlah produksi sangat tergantung dengan persediaan bahan baku yang ada. Pada produksi CPO PT. Fajar Baizury And Brother ini hampir sama dengan perusahaan pengolahan sawit lainnya dalam tahapan proses produksinya diantaranya sebagai berikut:

Berikut merupakan uraian proses setiap aktivitas yang terjadi sebagai berikut:

1. Loading Ramp



Gambar 4.1. *Loading Ramp*

Tahap Pertama pada pengolahan Produksi CPO di P PT. Fajar Baizury And Brother yakni tahap masuknya mobil angkutan Tandan Buah Segar dipenimbangan sehingga dapat diketahui seberapa banyak muatan TBS yang akan masuk di *loading ramp*. *Loading Ramp* adalah proses memasukkan TBS ke dalam lori untuk memasukkan ke dalam perebusan. Dalam satu lori terdapat 2,5 ton TBS dan jumlah lori ada 8 buah yang dimasukkan ke dalam perebusan. TBS yang telah ditimbang dibawa ke *loading ramp*. Adapun fungsi dari pada *loading ramp* adalah tempat menampung TBS sementara dari kebun sebelum diproses dan untuk mengurangi kadar kotoran.

2. Penyortiran (*Grading*).



Gambar 4.2. Stasiun Penyortiran

Proses selanjutnya adalah identifikasi kegiatan setelah tandan buah segar dimasukkan ke lori, tahap selanjutnya yakni menunggu bahan baku untuk masuk ke bagian perebusan dengan sistem antrian, hal ini disebabkan banyaknya antrian lori di depan yang telah selesai masuk tahap perebusan sebelumnya. hal ini dapat menghambat proses perebusan buah untuk tahap selanjutnya.

3. *Sterilizer* (Perebusan)



Gambar 4.3. *Sterilizer*

Aktivitas ini salah satu kegiatan yang membutuhkan peran operator dalam pengerjaannya, Stasiun *sterilizer* merupakan proses perebusan atau sterilisasi yang dilakukan dalam bejana bertekanan (*sterilizer*) dengan menggunakan uap air jenuh (*saturated steam*). Stasiun sterilizer merupakan tahapan awal dalam pengolahan Tandan Buah Segar (TBS). *Sterilizer* adalah bejana uap bertekanan yang digunakan untuk merebus TBS dengan uap (*steam*). *Steam* yang digunakan adalah saturated steam dengan tekanan 2,8-3,0 kg/cm² dan suhu 1100C –1200C yang diinjeksi dari Back Pressure Vessel (BPV) untuk mencapai perebusan dengan sistem *triple pick*. Satu siklus perebusan buah membutuhkan waktu selama 85-90 menit. Penggunaan uap jenuh memungkinkan terjadinya proses hidrolisa/penguapan terhadap air di dalam buah, jika menggunakan uap kering yang dapat menyebabkan kulit buah hangus sehingga menghambat penguapan air dalam daging buah dan dapat juga mempersulit proses pengempaan.

4. *Thresher* (Bantingan)



Gambar 4.4. *Thresher* (Bantingan)

Stasiun *Threshing* (penebahan) adalah stasiun pemisahan brondolan dengan janjangan kosong. Setelah direbus, tandan buah dimasukkan kedalam alat penebah (*thresher*). Tujuannya untuk melepaskan brondolan dari janjangan. Proses perontokan berlangsung akibat terbantingnya berulang-ulang tandan buah di dalam alat penebah, yang berputar dengan kecepatan ± 23 rpm. Tahapan ini merupakan proses perebusan yang menjadi aktivitas yang paling penting distasiun *sterilizer* sistem perebusan yang dipilih harus sesuai dengan kemampuan boiler memproduksi uap, dengan sasaran bahwa tujuan perebusan dapat tercapai. Sistem perebusan yang lazim dikenal di PKS adalah *single peak* adalah pola puncak pembuangan dan pemasukan uap yang tidak merubah pola selama satu siklus yang terbentuk selama proses perebusan, satu puncak dengan tekanan mencapai 1,8-2 kg/cm² tindakan 0-25 menit, *double peak* pola puncak yang terbentuk selama proses perebusan ada dua puncak akibat Tindakan pembuangan uap dan pemasukan uap kemudian dilanjut dengan pemasukan penahanan dan pembuangan uap selama perebusan satu siklus dengan tekanan mencapai 2,8-

2kg/cm² 25-45 menit, *triple peak* pola Tindakan pemasukan uap menahan uap dan pembuangan uap selama proses perebusan satu siklus dengan tekanan 3,2-3kg/cm² 45-90 menit. Sistem perebusan banyak digunakan, selain berfungsi sebagai tindakan fisika juga dapat terjadi proses mekanik yaitu adanya guncangan yang disebabkan oleh perubahan tekanan yang cepat. Perebusan membutuhkan waktu penetrasi uap hingga ke bagian tandan yang paling dalam. Penetrasi uap hingga bagian dalam bersuhu 100oC membutuhkan waktu 85-90 menit.

5. Digester (pemutaran atau pengadukan)



Gambar 4.5. Digester

Tahap ini merupakan Brondolan yang telah rontok pada proses penebahan, selanjutnya dimasukkan ke dalam alat pengaduk (digester). Didalam alat pengaduk brondolan diremas / lumat dengan pisau pengaduk yang berputar sambil di panaskan. Proses pengadukan berlangsung akibat adanya gesekan antar pisau dengan brondolan dan adanya tekanan gaya berat dari brondolan yang terisi penuh dalam alat pengaduk. Pada stasiun ini terjadi proses pemisahan daging buah (*mesocarp*) dengan biji (*nut*) dan proses pengambilan minyak kasar dari daging buah

6. Klarifikasi (*Clarification*)



Gambar 4.6 Stasiun *Clarification*

Stasiun klarifikasi melalui *sand trap* berfungsi sebagai perangkap pasir, vibro separator untuk menyaring benda-benda kasar dari cairan. Crude oil dipompakan ke VCT untuk memisahkan sebagian minyak dari sludge dengan perbedaan berat jenis (temperature 90-950C), minyak yang berada dilapisan atas dialirkan ke oil tank selanjutnya ke oil purifier untuk memisahkan kotoran yang masih ada dan terakhir dipompakan ke vaccum dryer untuk memisahkan sisa air yang masih ada dan selanjutnya dipompakan ke tangki timbun. Cara kerja stasiun klarifikasi untuk memurnikan CPO menjadi minyak kelapa sawit murni diperlukan kerja beberapa mesin. Setiap mesin ditata sesuai dengan urutan kerja dalam proses pemurnian minyak kelapa sawit. Sehingga setiap proses dalam stasiun pemurnian dapat berjalan dengan lancar dan tepat. Menghasilkan minyak kelapa sawit sesuai standar dan mutu yang telah ditetapkan oleh pabrik minyak kelapa sawit.

7. Pemisahan Biji dan Kernel



Gambar 4.7 Stasiun Pemisahan Biji dan Kernel

Stasiun kernel berfungsi untuk memperoleh biji inti dengan cara mengupas atau memisahkan cangkang dengan biji inti. Campuran ampas (*fibre*) dan biji (*nut*) yang keluar dari *screw press* diproses untuk menghasilkan cangkang (*shell*) dari *fibre* sebagai bahan bakar boiler dan biji inti (kernel) sebagai hasil produksi yang siap dipasarkan.

8. Stasiun Penyimpanan



Gambar 4.8 Stasiun Penyimpanan

Daily tank merupakan tempat pengumpulan dan penimbunan minyak yang telah diproses di dalam *vacuum dryer*. Daily tank ini berkapasitas 50 ton dan temperatur penyimpanan berkisar antara 40°C -50°C.

9. Ruang Mesin



Gambar 4.9 Ruang Mesin

Ruang mesin merupakan stasiun pembangkit tenaga listrik yang akan dipergunakan dalam pengolahan minyak kelapa sawit ataupun keperluan penerangan di lokasi kerja / pabrik.

10. Stasiun Pengisian CPO



Gambar 4.10 Stasiun Pengisian CPO

Penyimpanan inti produksi sebelum dikirim keluar untuk dijual. *Kernel Storage* pada umumnya berupa bulk silo yang seharusnya dilengkapi dengan fan agar uap yang masih terkandung dalam inti.

4.1.2. Data Waktu Siklus

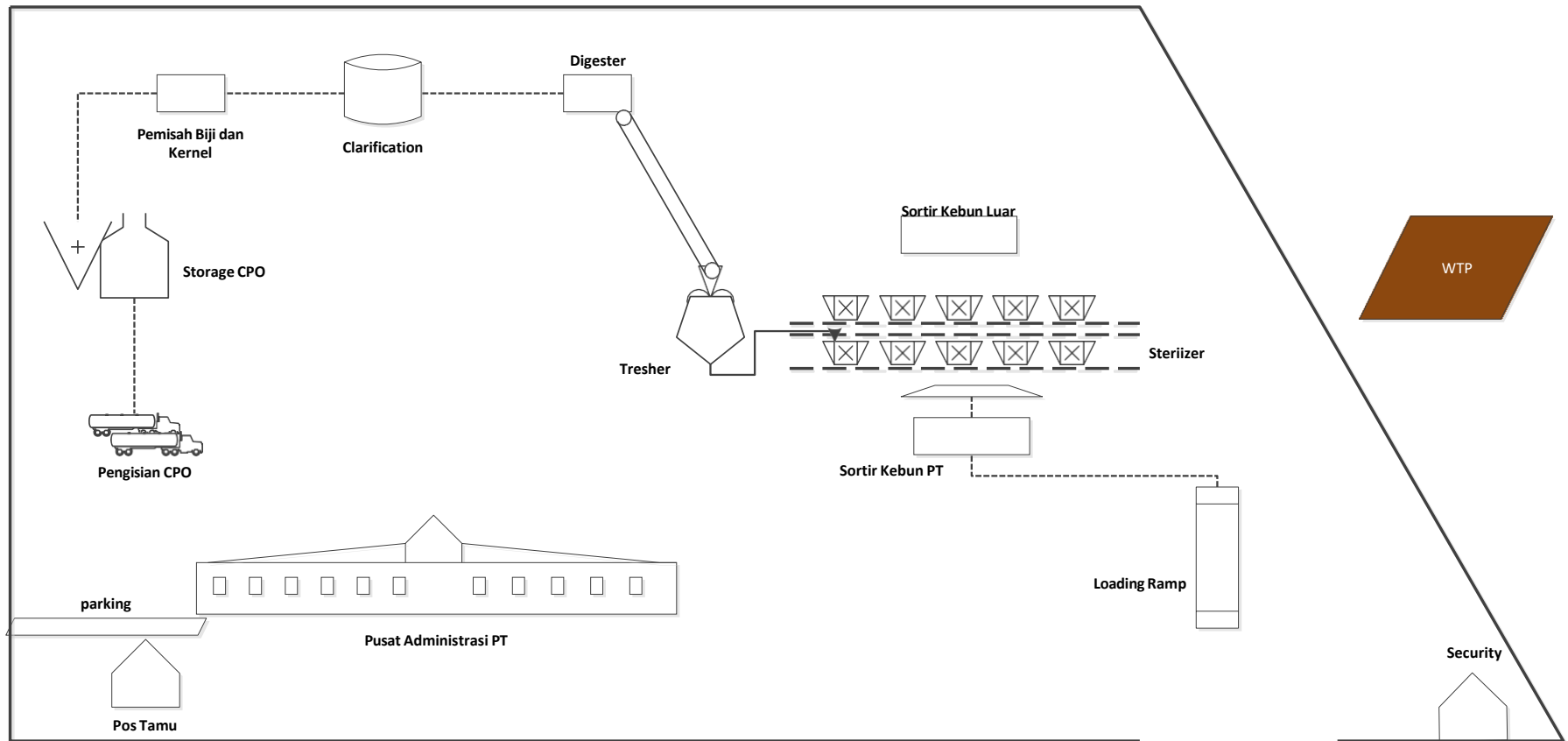
Tabel 4.1 Data Waktu Siklus proses

Siklus	Proses									
	<i>Loading Ramp</i> (Menit)	Penyortiran (Menit)	Sterilizer (Menit)	Thresher (Menit)	Digester (Menit)	Clarification (Menit)	Pemisahan Biji dan Kernel (Menit)	Stasiun Penyimpanan (Menit)	Ruang Mesin (Menit)	stasiun Pengisian CPO (Menit)
1	5.00	68	90	86	75	87	360	50	5	71
2	5.00	65	87	87	76	85	356	49	4	65
3	5.00	70	89	90	80	88	360	48	5	70
4	5.00	75	91	91	78	84	363	53	6	69
5	5.00	69	85	88	75	83	361	51	7	67
6	5.00	68	87	83	77	88	358	48	4	65
7	5.00	71	90	87	76	86	359	53	6	68
8	5.00	68	79	91	80	85	362	52	5	69
9	5.00	72	84	92	78	87	358	49	4	67
10	5.00	68	86	88	79	86	359	51	6	65

4.1.3. Data Jumlah Permintaan

Tabel 4.2 Data Jumlah Permintaan (Ton)

Hari	permintaan	persediaan
1	700	500
2	600	450
3	500	490
4	500	500
5	500	500
6	800	600
7	900	600
8	800	700
9	500	500
10	500	480
11	600	489
12	600	500
13	700	600
14	600	590
15	500	500
16	800	680
17	800	700
18	700	650
19	600	550
20	500	490
21	900	700
22	700	660
23	600	500
24	500	500
25	500	480
26	600	540
27	700	580
28	700	630
29	600	550
30	500	480
Total	19000	16689

4.1.4. *layout* Lantai Produksi

Gambar 4.11 *Layout* Lantai Produksi Awal

4.1.5. Untuk Melengkapi Data Kondisi

Dari hasil wawancara dengan pihak di PT. Fajar Baizury And Brother diperoleh data jumlah pekerja pada setiap proses dan *uptime*, *scrap*, *change over time* dan jumlah operator untuk setiap proses. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Data Untuk Melengkapi Kondisi

No	Proses	<i>Uptime</i> (%)	<i>Scrap</i> (%)	<i>Change over</i> <i>time</i> (detik)	Jumlah Operator (Orang)
1.	Menimbang buah sawit ke truck	100%		0	
2	Perpindahan buah sawit kesortir	100%	0.2%		
3	pergeseran lori dari <i>Loading Ramp</i>	100%	0.3%	0	1
4	Menyortir TBS	100%	-	0	6
5	Pengecekan CPO	100%	-	0	1
6	Lori menunggu	100%	-	0	1
7	Penarikan lori	100%	0.2%	0	1
8	Perebusan	100%	0.4%	0	1
9	pengangkatan lori ke Thresher	100%	0.3%	0	2
10	Pengecekan Tangki	100%	0.3%	0	1

Sumber : Pengumpulan Data, 2020

4.1.6. indentifikasi Waste

a) *Over Production* (Produksi berlebihan)

Over Production distasiun pengolahan CPO yang terjadi selama proses produksi berlangsung ini terjadi pada berbagai stasiun diantaranya pada stasiun Sterilizer, Thresher, digester, Clarification dan terjadi pada stasiun Pemisahan biji dan kernel hal terjadi akibat jumlah kapasitas produksi melebihi daya tampung alat dan mesin yang digunakan pada saat proses produksi berlangsung. Berikut ini merupakan data jumlah over production yang terjadi selama proses produksi berlangsung pada pengolahan CPO PT. Fajar Baizury and Brother:

Tabel 4.4. Data *Over Production*

No	Sterilizer (Ton)	Thresher (Ton)	digester (Ton)	Clarification (Ton)	Pemisahan biji (Ton)	Jam
1	2	5	5	5	2	10:00
2	5	2	2	1	5	10:00
3	2	5	5	5	1	10:00
4	5	4	5	0	0	10:00
5	3	1	3	5	2	10:00
6	5	1	6	0	5	10:00
7	5	5	2	5	5	10:00
8	4	4	3	3	5	10:00
9	5	1	7	5	1	10:00
10	2	7	5	1	5	10:00
Total	38	35	43	30	31	

b) *Waiting* (Waktu Menunggu)

Adapun waktu menunggu yang terjadi dalam proses produksi TBS terjadi di beberapa stasiun diantaranya stasiun Loading Ramp, *sterilizer*, Penyortiran, Thresher, Digester, Clarification, Pemisahan biji dan Kernel, Ruang Mesin dan Stasiun Pengisian CPO selama 7 hari kerja antara lain sebagai berikut:

Tabel 4.5. Data *Waiting*

Identifikasi waktu menunggu			
<i>Delay</i>	Mesin atau alat	Operator	Waktu (menit)
Mobil Masuk ketimbangan	Penimbangan	Melihat seberapa banyak muatan	1.30
Menunggu TBS dituangkan dari mobil	Mobil truk	Menunggu semua TBS jatuh	2.56
Lori menunggu didepan <i>sterilizer</i>	Lori diam tanpa adanya pergerakan	Melakukan kegiatan pribadi seperti, main handphone dll	2.51
Lori berjalan kebagian perebusan	Mesin dan lori bergerak	Melakukan kegiatan pribadi seperti, main <i>handphone</i> dll	1.66
Perebusan	Mesin <i>steam</i> beroperasi	Melakukan kegiatan pribadi seperti, main <i>handphone</i> dll	87
Diangkat convayer ke	Mesin	Operator tidak	0.40

<i>Thresher</i>	conveyer	beraktivitas apapun	
	berjalan		
Pemisahan Brondolan	Thresher	Operator tidak	3.56
dengan jenjang	Beroperasi	beraktivitas	
Pengadukan digester	Digester	Operator memantau	15.40
	Beroperasi	mesin	
Menunggu Pengisian	Selang	Operator hanya	10.20
Minyak	Berjalan	menunggu	
Pemanasan Mesin dan	Mesin baru	Operator hanya menunggu	4.30
Peralatan	Menyala	sampai mesin panas	
Total delay			128.89

c) Transpotasi

Adapun yang termasuk salah satu waktu terbuang adalah terjadinya pergerakan yang dilakukan oleh operator terhadap objek yang ingin dilakukan dengan melakukan aktivitas berjalan dari stasiun ke stasiun lainnya waktu transportasi yang jauh dari aktivitas yang semestinya sebagai berikut:

Tabel 4.6. Data waktu Transportasi

Identifikasi waktu Transportasi		
Transportasi	Operator	Waktu (menit)
Pembongkaran TBS dari Mobil	Operator berjalan menuju tempat peralatan	0.56

Pergeseran lori dari <i>loading ramp</i>	Operator berjalan menuju panel.	0.33
Lori masuk <i>kesterilizer</i>	Berjalan mengambil rantai kaitan	0.55
Penarikan lori	Berjalan megaitkan rantai ke lori	0.50
Perebusan selesai	Berjalan menuju ketempat pencongkelan lori	0.30
Menurunkan lori kosong ke rail track	Operator menuju lori untuk memasang kaitan	1.00
Pemberian air di Screw press digester	Operator mengambil air pada tempat penyimpanan	1.20
Pencucian / ganti air Calsium	Pengambilan air	1.30
Total Transportasi		6.24

d) *Defect* (Produk Cacat)**Tabel 4.7.** Data *Defect*

Identifikasi <i>Defect</i>	Total (kg)
Penyortiran TBS	20
Pergeseran lori dari <i>loading ramp</i>	20 kg
Perebusan selesai dan pengangkatan lori ke Thresher	8 kg
Pemipilan pada mesin Thresher	35

Banyaknya brondolan yang berserakan pada stasiun Pengempaan	15
Adanya Nut yang tidak terpecah dengan baik	7
CPO berserakan dan tumpah pada saat pengisian ke tangki penyimpanan	3
Total Defect	108

4.2. Pengolahan Data

4.2.1. indentifikasi Waste

a) *Over Production* (Produksi berlebihan)

Data *over production* didapatkan dari produksi berlebihan yang terjadi di beberapa stasiun sehingga data yang didapatkan diperoleh dengan menghitung kecukupan, keseragaman sehingga waktu yang didapatkan data *over production* yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 4.8. Data akhir *Over Production*

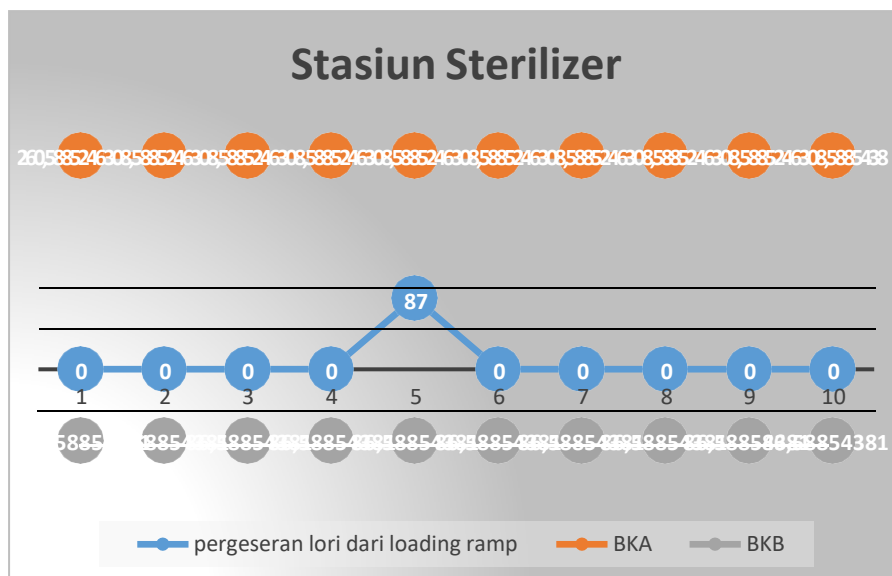
Stasiun	Jumlah (Ton)
Strerilizer	38
Thresser	35
digester	43
Clarification	30
Pemisahan	31
biji Nut	

$$\bar{x} = \frac{38+35+43+25+\dots\dots\dots+31}{5} = 33.66$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(38 - 33.66)^2 + (35 - 33.66)^2 + \dots + (31 - 33.66)^2}{5 - 1}} = 1.3984$$

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + 2\sigma \\ &= 33.66 + 2(1.3984) \\ &= 6.596 \text{ Ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - 2\sigma \\ &= 33.66 - 2(1.3984) \\ &= 1.003 \text{ Ton} \end{aligned}$$



Gambar 4.12 Data over production

b). *Waiting* (Waktu Menunggu)

Tabel 4.9. Data delay

Operator	Waktu Menit)
Melihat seberapa banyak muatan	1.30
Menunggu semua TBS jatuh	2.56

Melakukan kegiatan pribadi seperti, main handphone dll	2.51
Melakukan kegiatan pribadi seperti, main <i>handphone</i> dll	1.66
Melakukan kegiatan pribadi seperti, main <i>handphone</i> dll	87
Operator tidak beraktivitas apapun	0.40
Operator tidak beraktivitas	3.56
Operator memantau mesin	15.40
Operator hanya menunggu	10.20
Operator menunggu sampai mesin panas	4.30

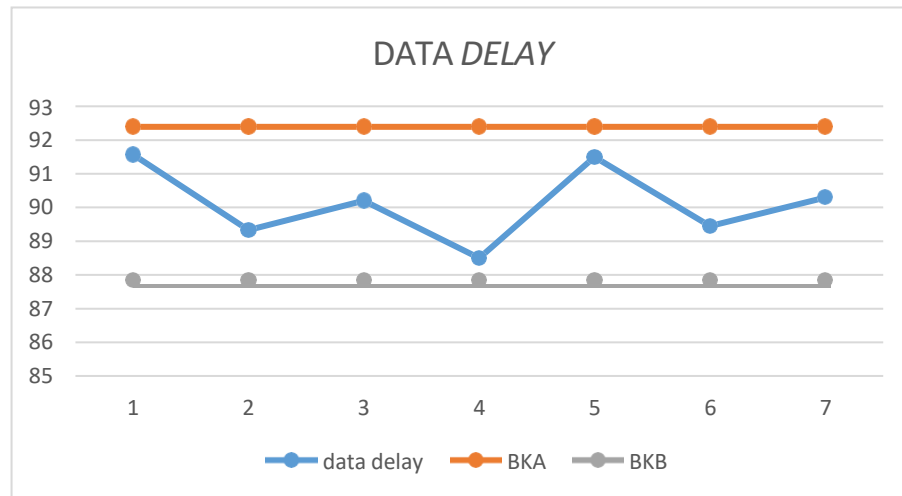
$$\bar{x} = \frac{1.30+2.56+2.51+1.66+\dots\dots\dots+4.30}{10} = 8.885$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(1.30 - 8.885+\dots\dots\dots+(4.30 - 8.885)^2}{10 - 1}} = 27.44$$

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + 2\sigma \\ &= 8.885 + 2(27.44) \\ &= 92.39344 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - 2\sigma \\ &= 90.12143 - 2(1.136008) \end{aligned}$$

= 87.84941 menit



Gambar 4.13 Data Delay

c). Transpotasi

Tabel 4.10. Data Transpotasi

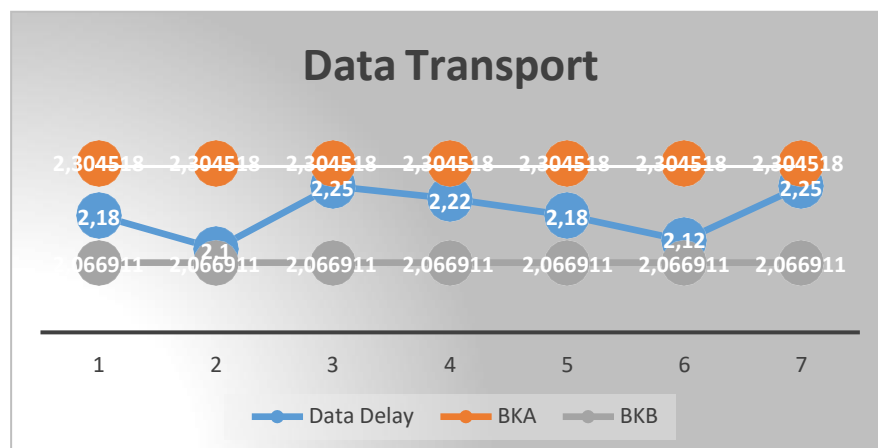
Operator	Waktu Menit)
Operator berjalan menuju tempat peralatan	0.56
Operator berjalan menuju panel.	0.33
Berjalan mengambil rantai kaitan	0.55
Berjalan megaitkan rantai ke lori	0.50
Berjalan menuju ketempat pencongkelan lori	0.50
Berjalan menuju rantai lori	0.30
Operator menuju lori untuk memasang kaitan	1.00
Operator mengambil air pada tempat penyimpanan	1.20
Pengambilan air	1.30

$$\bar{x} = \frac{0.56+0.33+0.55+0.50+\dots\dots\dots+1.30}{9} = 2.185714$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(2.18 - 2.18)^2 + (2.10 - 2.18)^2 + \dots + (2.25 - 2.18)^2}{7 - 1}} = 0.059402$$

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + 2\sigma \\ &= 2.185714 + 2(0.059402) \\ &= 2.304518 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - 2\sigma \\ &= 2.185714 - 2(0.059402) \\ &= 2.066911 \text{ menit} \end{aligned}$$



Gambar 4.14 Data Transport

d). Defect

Tabel 4.11. Data defect

Hari	Total (Kg)
Penyortiran TBS	20
Pergeseran lori dari <i>loading ramp</i>	20 kg
Perebusan selesai dan pengangkatan lori ke Thresher	8 kg
Pemipilan pada mesin Thresher	35

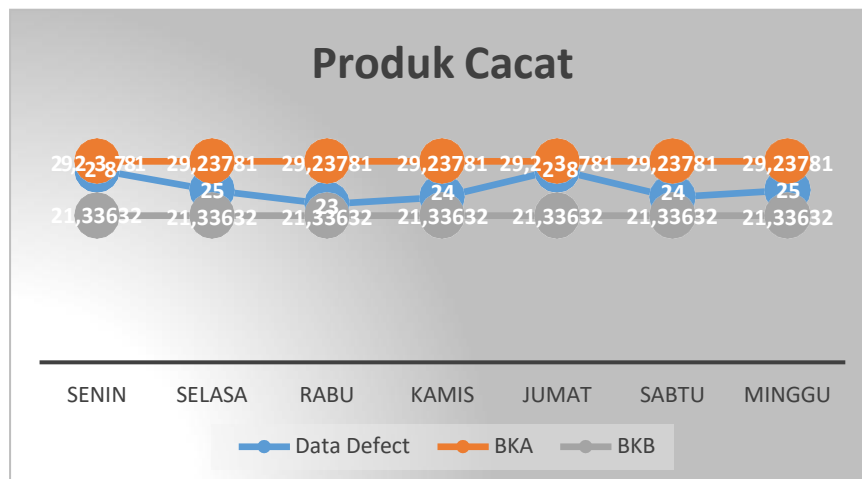
Banyaknya brondolan yang berserakan pada stasiun	15
Pengempaan	
Adanya Nut yang tidak terpecah dengan baik	7
CPO berserakan dan tumpah pada saat pengisian ke tangki penyimpanan	3

$$\bar{x} = \frac{20+20+8+35+\dots\dots\dots+3}{7} = 25.28571$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(28 - 25.28)^2 + (25 - 25.28)^2 + \dots\dots\dots + (25 - 25.28)^2}{7 - 1}} = 1.976047$$

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + 2\sigma \\ &= 25.28571 + 2(1.976047) \\ &= 29.23781 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - 2\sigma \\ &= 25.28571 - 2(1.976047) \\ &= 21.33362 \text{ kg} \end{aligned}$$



Gambar 4.15 Data Defect

4.2.2 Penentuan Waktu Standar Proses operator dan mesin

Informasi yang dibutuhkan dalam membuat sebuah peta untuk setiap kategori proses (*door-to-door -flow*) disepanjang *value stream* antara lain ialah pemilihan model *line*, *Value Stream Manager*, dan waktu standar. Pemilihan model *line* disini yaitu tandan buah segar hal ini dikarenakan tandan buah segar merupakan jenis produk yang diproses dari tahap loading ramp sampai dengan tahap pengisian CPO ketangki pengisian PT. Fajar Baizury and Brother. Kemudian *Value Stream Manager* memberikan informasi dengan lengkap sehingga dapat membantu dalam memberikan saran bagi perbaikan sistem proses produksi dalam penelitian ini *Value Stream Manager* adalah bapak Hartono selaku manager bidang produksi PT. Fajar Baizury and Brother.

Uji keseragaman data dan uji kecukupan data dilakukan untuk data seluruh proses yang dimulai dari inpeksi awal hingga inpeksi akhir. Data waktu pengamatan untuk *Loading Ramp* dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.12. *Loading Ramp*

Pengamatan	Waktu Siklus
1	5.00
2	5.00
3	5.00
4	5.00
5	5.00
6	5.00
7	5.00
8	5.00
9	5.00
10	5.00

Sumber : Pengumpulan Data, 2022

1. Uji Keseragaman data

Untuk menguji keseragaman data digunakan menggunakan metode statistik tingkat keyakinan dan tingkat ketelitian yang diinginkan pengukur adalah tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5%.

Tabel 4.13. Waktu Siklus *Loading Ramp* (Menit)

Data	Waktu (X)	X ²	(x-x̄) ²
1	5.00	10	0
2	5.00	10	0
3	5.00	10	0
4	5.00	10	0
5	5.00	10	0

6	5.00	10	0
7	5.00	10	0
8	5.00	10	0
9	5.00	10	0
10	5.00	10	0

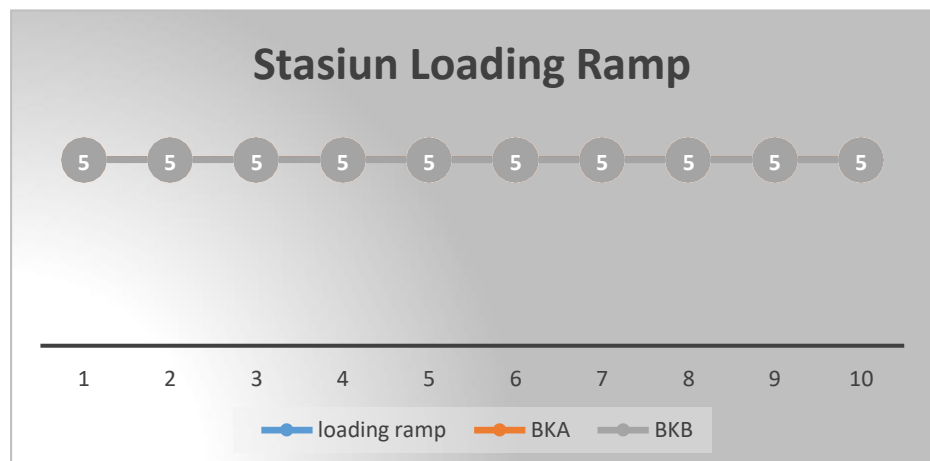
Sumber : Pengumpulan Data, 2022

$$\bar{x} = \frac{5.00+5.00+5.00+5.00+\dots\dots\dots+5.00}{10} = 5$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(5.00 - 5)^2 + (5.00 - 5)^2 + \dots\dots\dots + (5.00 - 5)^2}{10 - 1}} = 0$$

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + 2\sigma \\ &= 5 + 2(0.0) \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - 2\sigma \\ &= 5 - 2(0.02) \\ &= 5 \end{aligned}$$



Gambar 4.16. Waktu Siklus *Loading Ramp*

2. Uji Kecukupan Data

Tabel 4.14. Uji Kecukupan Data

Data	Waktu (X) (Menit)	X ²
1	5	25
2	5	25
3	5	25
4	5	25
5	5	25
6	5	25
7	5	25
8	5	25
9	5	25
10	5	25

Sumber : Pengolahan Data, 2022

$$N' = \left[\frac{2/0.1\sqrt{10.250 - (50)^2}}{50} \right]^2 = 0.00$$

Dari perhitungan di atas didapatkan $N' < N$ maka data mencukupi

Tabel 4.15. Uji Keseragaman dan Uji Kecukupan Waktu Proses

Stasiun	Rata-Rata	BKB	BKA	N'	Uji	Uji
					Keseragaman data	Kecukupan data
Loading Ramp	5	5	5	0,0000000	Seragam	Cukup
Penyortiran	69,4	63,8863805	74,9136195	0,568063849	Seragam	Cukup
Sterilizer	86,8	79,63217064	93,96782936	0,613731445	Seragam	Cukup
Thresher	88,3	82,79848506	93,80151494	0,349370069	Seragam	Cukup
Digester	77,4	73,60526681	81,19473319	0,21633	Seragam	Cukup
Clarification	85,9	82,57334001	89,22665999	0,134981115	Seragam	Cukup
Pemisahan Biji dan Kernel	359,6	355,4688178	363,7311822	0,011878233	Seragam	Cukup
Stasiun Penyimpanan	50,4	46,60526681	54,19473319	0,510204082	Seragam	Cukup
Ruang Mesin stasiun Pengisian CPO	5,2 67,6	3,134408882 -64,02235541	7,265591118 199,2223554	14,20118343 0,371135464	Seragam Seragam	Tidak Cukup Cukup

Sumber : Pengolahan Data, 2022

3. Perhitungan Waktu Siklus Operator

Waktu siklus operator adalah waktu siklus dari aktivitas operator diluar proses kerja mesin. Waktu siklus inilah yang akan dihitung waktu standarnya, kemudian hasil waktu tersebut ditambahkan dengan waktu proses alat. Perincian aktivitas inpeksi awal dapat dilihat pada tabel 4.16 sebagai berikut.

Tabel 4.16. Perincian Aktivitas *loading ramp*

No	Aktivitas	Waktu Siklus (Menit)
1	Operator melakukan penimbangan	1
2	Mobil berjalan kepenyortiran	1.58
3	Pemasukan Buah kepenyortiran	2.42
Total Waktu		5.00

Sumber : Pengolahan Data, 2022

Jadi, waktu perhitungan waktu siklus operator adalah 5 menit

4. Perhitungan Waktu Normal

Penelitian ini nilai rating faktor dari operator yang diukur dari waktu siklusnya untuk proses pergeseran lori dari *Loading Ramp* adalah 1 ($rf = 1$). Hal ini disebabkan operator yang bekerja pada pergeseran lori dari *Loading Ramp* bekerja normal, sehingga nilai rating faktornya operator yang diamati adalah 1. Sehingga waktu normal untuk inpeksi awal sama dengan waktu siklusnya.

5. Perhitungan Waktu Standar

Menghitung waktu standar dapat diperoleh dari waktu normal yang telah ditambahi dengan waktu kelonggaran (*allowance*) yang dialami oleh operator dalam memenuhi kebutuhan pribadi, menghilangkan *fatigue* (kelelahan), atau untuk hambatan hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Adapun *allowance* operator untuk pergeseran lori dari *Loading Ramp* dapat pada tabel 4.17 berikut.

Tabel 4.17. Allowance Operator loading ramp

FAKTOR	% Allowance
a. Tenaga yang dikeluarkan (sangat ringan)	7.5
b. Sikap kerja (berdiri dua kaki)	1
c. Gerakan kerja (normal)	0
d. Kelelahan mata (pandangan terus menerus dengan fokus tetap)	7,5
e. Keadaan temperatur tempat kerja (normal)	2
f. Keadaan atmosfer (bau bauan)	5
g. Keadaan lingkungan (jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas)	1
Total	24

Sumber : Pengolahan Data, 2020

$$WS = \left(\frac{100}{100 - ALL} \right)$$

$$Ws = 5 \left(\frac{100}{100 - 24} \right)$$

$$= 5.58522632 \text{ Menit/ aktivitas}$$

Diperoleh waktu standar untuk elemen Pergeseran lori dari *loading ramp* 5.58522632 Menit.

Tabel 4.18. Rekapitulasi Perhitungan waktu standar

Stasiun Kerja	Waktu Siklus (Menit)	Rf	Waktu Normal	Allowance	Waktu Standar
Loading Ramp	68	0,89	4,45	24	5,85526
Penyortiran	90	0,88	61,072	24,5	80,8900
Sterilizer	86	0,82	71,176	17,5	86,2739

Threser	75	0,92	81,236	17,5	98,4678
Digester	87	0,87	67,338	16,5	80,6443
Clarification	360	0.85	70,438	19,5	87,5006
Lori Pemisahan	50	0.85	305,66	26,5	415,863
Biji dan Kernel					
Stasiun	5	0.85	42,9408	16,5	51,4261
Penyimpanan					
Ruang Mesin	71	0.89	4,4356	16,5	5,31209

Sumber : Pengolahan Data, 2022

6. Perhitungan kapasitas dan *Work In Process* (WIP)

Kapasitas merupakan banyaknya unit yang bisa dihasilkan setiap stasiun kerja per satuan waktu. Dengan menentukan kapasitas dapat diketahui distasiun mana yang mengalami *work in process* waktu yang digunakan untuk perhitungan adalah penjumlahan waktu standar dan waktu transportasi. Perincian waktu transportasi Operator berjalan menuju tempat peralatan dapat dilihat pada tabel 4.19 berikut.

Tabel 4.19. Perincian Waktu Operator berjalan menuju tempat peralatan

No	Aktivitas	Waktu (Menit)
1	Operator berjalan menuju panel	0.30
Total Waktu		0.30

Sumber : Pengolahan Data, 2022

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa waktu transportasi untuk aktivitas Operator berjalan menuju tempat peralatan adalah 0.30 Menit. Jadi total waktu yang dibutuhkan Pergeseran lori dari *loading ramp* adalah $0.56 + 0.30 = 1.26$

Menit. Kemudian dihitung kapasitas Operator berjalan menuju tempat peralatan dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kapasitas Harian } x = \frac{\text{Jam Kerja}}{\text{Total waktu standar}}$$

$$\text{Kapasitas Harian } x = \frac{480}{1.26} = 380,95$$

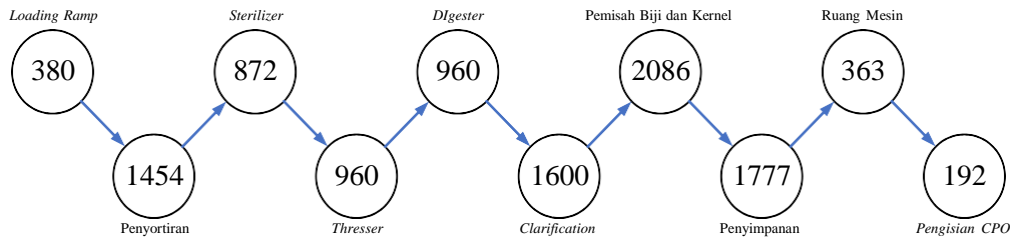
Karena pada aktivitas Operator berjalan menuju tempat peralatan hanya mempunyai 1 operator untuk Operator berjalan menuju tempat peralatan adalah 380 kali berjalan ketempat peralatan yang dihasilkan. Hasil perhitungan kapasitas distasiun kerja lainnya dapat dilihat pada tabel 4.20 berikut.

Tabel 4.20. Perhitungan Kapasitas Setiap Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Waktu Standart (Menit)	Waktu Transportasi (Menit)	Kapasitas Harian aktivitas (Menit)
Loading Ramp	5,85526	1.26	380
Penyortiran	80,8900	0.33	1454
Sterilizer	86,2739	0.55	872
Threser	98,4678	0.50	960
Digester	80,6443	0.50	960
Clarification	87,5006	0.30	1600
Pemisahan Biji dan Kernel	415,863	0.23	2086
Penyimpanan	51,4261	0.27	1777
Ruang Mesin	5,31209	1.32	363
stasiun	5,85526	1.50	192
Pengisian CPO			

Sumber : Pengolahan Data, 2022

Hasil keseimbangan jumlah kapasitas harian yang dapat diproduksi dengan lintasan pada saat memproses produksi distasiun *sterilizer* di PT. Fajar Baizury and Brother dapat dilihat pada gambar 4.17 sebagai berikut:



Gambar 4.17. banyaknya lintasan produksi PT. Fajar Baizury and Brother

7. Pembentukan Diagram SIPOC

Diagram SIPOC bertujuan untuk membuat aliran proses produksi pada stasiun sterilizer yang didalamnya terdapat aliran yang dimulai dari *supplier*, *input*, *process*, *output* dan *customer* di PT. Fajar Baizury and Brother dapat dilihat pada tabel 4.21 berikut.

Tabel 4.21. Perincian SIPOC

<i>Supplier</i>	<i>Input</i>	<i>Process</i>	<i>Output</i>	<i>Customer</i>
Loading ramp	TBS	Penyortiran	CPO	Tresser
	Lori	Sterilizer		
		Thresher		
		Digester		
		Clarification		
		Penyortiran		
		Pemisahan Biji dan Kernel		


Sumber : Pengolahan Data, 2022

8. Pembuatan peta untuk setiap kategori proses (*Door to Door Flow*)

Pembuatan peta dilakukan setelah diperoleh waktu standar untuk setiap proses, adapun langkah yang digunakan dalam pembuatan peta untuk setiap kategori proses yaitu dengan menggunakan data waktu standar dari setiap proses ditambah dengan data lainnya seperti *changeover time*, *scrap*, *uptime* dan jumlah operator atau pekerja. Adapun langkah langkah dalam pembuatan peta kategori proses untuk pembuatan panel dimulai dari proses *blanking* sebagai berikut:

- a. Meletakkan nama proses dibagian atas *process box*.
- b. Memasukkan jumlah operator pada bagian proses tersebut.
- c. Melengkapi *process box* dengan data waktu standar, *changeover time*, *scrap*, *uptime*.
- d. Memasukkan *lead time* pada proses *non value added time* didepan *process box* dan waktu standar sebagai *value added time* dibawah *process box*.

Setelah keempat diatas dilakukan, maka akan diperoleh pada Pergeseran lori dari *loading ramp* untuk pembuatan panel seperti pada gambar 4.18 berikut.

LOADING RAMP	
	2 PEKERJA
C/O	0
C/T	. 5
UPTIME	100%
SCRAB	0
AVAILAB	480
CAPACITY	380

Gambar 4.18 Panel *loading ramp*

9. Pembentukan Peta Aliran keseluruhan Produksi

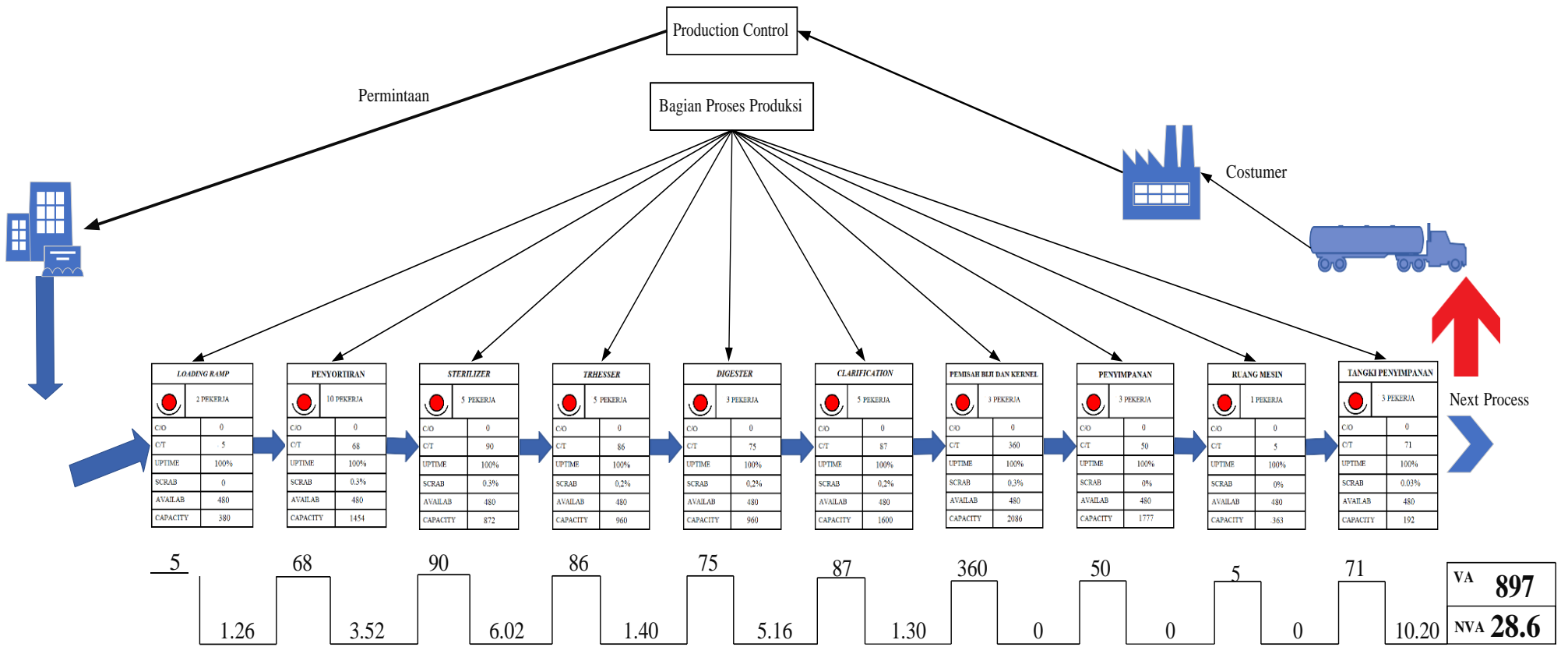
Setelah peta kategori selesai dibuat, selanjutnya tahap ini setiap proses sepanjang *Value stream* digabungkan dengan aliran material dan aliran informasi sehingga menjadi satu kesatuan aliran produksi adapun pengertian dari kedua mengenai aliran tersebut sebagai berikut.

9.1 Aliran Material

Aliran material yang menggambarkan pergerakan material utama dalam proses produksi disepanjang *value stream*. Material yang digunakan adalah Tandan Buah Segar (TBS).

9.2 Aliran informasi

Aliran informasi secara manual, aliran ini didapatkan dari narasumber dan pihak perusahaan yang menjelaskan tentang berbagai hal informasi seperti: jadwal kegiatan harian dan mengetahui jumlah TBS dll. *Current stap map* yang dilengkapi dengan aliran material dan aliran informasi dapat dilihat pada gambar 4.19.



Gambar 4.19. Current Stap Map

BAB 5

ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1. Analisa Current Stap Map

5.1.1. Value Added Time (VA) dan Non Value Added Time (NVA)

Beberapa aktivitas yang termasuk *value Added* dan *non value added*. Nilai dari *value added time* didapatkan dari waktu proses yang terdapat dalam *current stap map*. Sedangkan *non value added time* adalah waktu yang dibutuhkan dalam proses namun tidak memberi nilai tambah pada produk seperti *Delay (D)*, *Idle (I)*, dan *Transportasi (T)*.

Berikut ini perincian untuk aktivitas *value added* dan *non value added* untuk Pergeseran lori dari *loading ramp* dapat dilihat pada tabel 5.1 sebagai berikut.

Tabel 5.1. Perincian Aktivitas VA dan NVA Loading Ramp

No	Aktivitas	VA	NVA			Waktu (Menit)
			D	I	T	
1	Membersihkan Troully dan Lantai	√				1.30
2	Kutip Brondolan	√				0.50
3	Pembersihan Tiang Tiang Loading Ramp	√				2.50
4	Buka Tutup pintu Loading Ramp	√				0.30
5	Penimbangan		√			1.26
Total Waktu		5	1.26			6.26

Sumber : Hasil Pembahasan, 2022

Tabel 5.2. Perincian Aktivitas VA dan NVA Penyortiran

No	Aktivitas	VA	NVA			Waktu (Menit)
			D	I	T	
1	Menunggu penurunan TBS		√			2.56
2	Operator melakukan sortasi	√				68
3	Operator mengambil peralatan sortir				√	0.56
Total Waktu		68	3.52			71.52

Sumber : Hasil Pembahasan, 2022

Selanjutnya untuk perincian *value added time* dan *non value added time* Stasiun *Sterilizer* dapat dilihat pada tabel 5.3 sebagai berikut

Tabel 5.3. Perincian Aktivitas VA dan NVA Stasiun *Sterilizer*

No	Aktivitas	VA	NVA			Waktu (Menit)
			D	I	T	
1	Membuka Pintu Pengaman rebusan	√				3.50
2	Menarik wire rope Capstand Thresher	√				3.20
3	Perebusan	√				83.3
4	Lori diam menunggu antrian		√			2.51
5	Lori berjalan kebagian perebusan		√			1.66
6	Berjalan megaitkan rantai ke lori				√	0.50
7	Berjalan mengambil rantai kaitan				√	0.55
8	Berjalan menuju tempat pencongkelan lori				√	0.50
9	Berjalan menuju rantai lori				√	0.30
Total Waktu		90	6.02			96.02

Sumber : Hasil Pembahasan, 2022

Selanjutnya untuk perincian *value added time* dan *non value added time* Stasiun *Thresher* dapat dilihat pada tabel 5.4 sebagai berikut

Tabel 5.4. Perincian Aktivitas VA dan NVA Stasiun *Thresher*

No	Aktivitas	VA	NVA			Waktu (Menit)
			D	I	T	
1	Operator Hoisting Crane pembersihan lantai Hopper	√				3.40
2	Chain man dan cage Handling pembersihan lantai dan cuci tiang–tiang unit mesin.	√				3.50
3	Menarik lori di posisi Hoisting Crane	√				3.02
4	Pemipilan Buah dengan Mesin	√				69.38
5	Menurunkan lori kosong ke rail track, dan merangkap operator sindori	√				4.30
6	Mengangkat lori buah masak di tuang ke Auto Feeder	√				2.40
7	Convayer Berjalan		√			0.40
8	Memasang kaitan				√	1.00
Total Waktu		86	1.40			87.40

Sumber : Hasil Pembahasan, 2022

Perincian *value added time* dan *non value added time* Stasiun *Digester* dapat dilihat pada tabel 5.5 sebagai berikut:

Tabel 5.5. Perincian Aktivitas VA dan NVA Stasiun *Digester*

No	Aktivitas	VA	NVA			Waktu (Detik)
			D	I	T	
1	Mesin mengaduk Brondolan	√				75
2	Pemisahan Brondolan dengan jenjang		√			3.56
3	Digester Beroperasi		√			0.40
4	Operator mengambil air pada tempat penyimpanan				√	1.20
Total Waktu		75	5.16			80.16

Sumber : Hasil Pembahasan, 2022

Perincian *value added time* dan *non value added time* Stasiun *Clarification* dapat dilihat pada tabel 5.6 sebagai berikut:

Tabel 5.6. Perincian Aktivitas VA dan NVA Stasiun *Clarification*

No	Aktivitas	VA	NVA			Waktu (Detik)
			D	I	T	
1	<i>Vibrating Screen</i>	√				30
2	<i>Crude Oil Tank (COT)</i>	√				28
3	Sand Cyclon, Buffer Tank dan Decunter Sludge	√				29
4	Pengambilan air				√	1.30
Total Waktu		87	1.30			88.30

Sumber : Hasil Pembahasan, 2022

Perincian *value added time* dan *non value added time* Stasiun Pemisah Biji dan Kernel dapat dilihat pada tabel 5.7 sebagai berikut:

Tabel 5.7. Perincian Aktivitas VA dan NVA Stasiun Pemisah Biji dan Kernel

No	Aktivitas	VA	NVA			Waktu (Detik)
			D	I	T	
1	Pemisahan Biji dan Cangkang	√				360
Total Waktu		360	0			360

Sumber : Hasil Pembahasan, 2022

Perincian *value added time* dan *non value added time* Stasiun Penyimpanan dapat dilihat pada tabel 5.8 sebagai berikut:

Tabel 5.8. Perincian Aktivitas VA dan NVA Stasiun Stasiun Penyimpanan

No	Aktivitas	VA	NVA			Waktu (Detik)
			D	I	T	
1	Pengumpulan dan penimbunan minyak	√				50
Total Waktu		50	0			50

Sumber : Hasil Pembahasan, 2022

Perincian *value added time* dan *non value added time* Stasiun Ruang Mesin dapat dilihat pada tabel 5.9 sebagai berikut:

Tabel 5.9. Perincian Aktivitas VA dan NVA Stasiun Ruang Mesin

No	Aktivitas	VA	NVA			Waktu (Detik)
			D	I	T	
1	Menyalakan Mesin Pembangkit	√				5
Total Waktu		5	0			5

Sumber : Hasil Pembahasan, 2022

Perincian *value added time* dan *non value added time* Stasiun Pengisian Tangki dapat dilihat pada tabel 5.10 sebagai berikut:

Tabel 5.10. Perincian Aktivitas VA dan NVA Stasiun Pengisian Tangki

No	Aktivitas	VA	NVA			Waktu (Detik)
			D	I	T	
1	Mengisi Minyak ke tangki				√	71
2	Selang Berjalan	√				10.20
Total Waktu		71	10.20			81.20

Sumber : Hasil Pembahasan, 2022

5.1.2. Analisis *non value added time*

Waktu Siklus dari setiap proses yang merupakan *value added time* yang terkadang juga memiliki unsur *non value added time*. Waktu siklus serta pergerakan berlebihan yang terlalu lama dalam suatu proses pengerjaan, waktu *delay*, *idle* dan transportasi yang lama juga dapat menyebabkan adanya *non value creating time*.

Misalnya pada bagian elemen penyortiran yang dilakukan oleh pekerja, perebusan TBS pada proses produksi ini banyak sekali waktu yang terbuang yakni menunggu perebusan yang tahapannya membutuhkan waktu yang sangat lama yaitu antara 85-95 menit. Selain dari segi waktu hal yang menyebabkan *non value added* lainnya adalah pada proses pergeseran lori menuju tempat perebusan, dimana faktor penyebabnya adalah adanya aktivitas berjalan menuju control panel yang dilakukan oleh operator, hal ini merupakan aktivitas yang seharusnya tidak dilakukan yang dapat menyebabkan pemborosan dalam pergerakan atau jangkauan operator. Aktivitas selanjutnya yang menyebabkan *non value added* adalah Menunggu Lori masuk ke *sterilizer*, sama halnya dengan tahapan yang pertama yaitu banyaknya pergerakan atau jangkauan yang dilakukan oleh operator terlalu berlebihan yang semestinya tidak diperlukan. Kemudian hal yang mengakibatkan banyaknya pergerakan yakni pada tahapan penarikan lori, dimana pergerakannya anatara lain pergerakan pada saat berjalan menuju dan mengambil peralatan yang dibutuhkan. Adapun langkah yang dapat mengurangi pada proses *over production*, transportasi, *delay*, *defect* dan pergerakan yang pada saat produksi pada stasiun *sterilizer* yakni dengan memperhatikan *layout* dan peralatan yang semestinya digunakan harus lebih terjangkau dari segi jarak pengambilan sehingga dapat menghasilkan tingkat produktivitas dan kinerja dari operator yang lebih efektif dan efisien, kemudian terdapat banyak hal yang seharusnya tidak dilakukan karena akan berdampak terhadap lamanya suatu pekerjaan dilakukan. Selain itu hal yang mengakibatkan delay dimanfaatkan sebagian operator untuk hal kepentingan pribadinya seperti: merokok, main ponsel dan kamar kecil dll.

5.1.3. Analisis Pemborosan

Adapun beberapa aktivitas atau faktor yang dapat mengakibatkan terjadinya pemborosan baik dari segi waktu, pergerakan yang tidak diperlukan pada produksi *Crude Palm Oil* (CPO) di PT. Fajar Baizury and Brother sebagai berikut:

1. *Over production*

Over Production yang terjadi selama proses produksi berlangsung terdapat di beberapa stasiun seperti pada stasiun *sterilizer* ini terjadi pada saat pengangkatan lori *kethresser* dimana, proses ini membuat kapasitas lori yang diangkat *kethresser* hanya mengangkat sebanyak 7 lori dari 9 lori yang direbus. Sehingga mengakibatkan produksi yang berlebihan dari yang semestinya. Selain itu hal serupa juga terjadi pada stasiun *trhesser* dimana pada saat terjadi pergerakan mesin jumlah kapasitas hasil perebusan sering terjadi *over* atau penumpukan hal ini diakibatkan kurangnya mesin *trhesser* yang tersedia dan stasiun yang sering mengalami *over* kapasitas yaitu terjadi pada pengisian CPO pada mobil tangki hal ini sering terjadi penumpahan minyak yang disebabkan tidak adanya alat pengukur seberapa banyak CPO yang sudah masuk kedalam tangki Berikut ini data *Over Production* dengan 10 kali dalam waktu 7 hari perebusan dengan rata rata setiap hari mencapai 25-30 ton TBS.

2. Waktu Menunggu (*delay*)

Adapun terjadinya Proses Waktu menunggu di beberapa stasiun diantaranya: pada stasiun Loading Ramp, Penyortiran, *sterilizer*, *Thresser*, *Digester*, *Clarification*, dan Pemisahan Biji dan Kernel hal ini dapat dikategorikan menjadi 2 kategori yaitu waktu yang disebabkan oleh *work in*

process dan operator menunggu. *Work in process* merupakan *delay* yang terjadi diantara proses pada saat produksi berlangsung, dimana produk menunggu untuk diproses di tahapan selanjutnya. *Work in process* ini disebabkan oleh perbedaan proses pengerjaan dan perbedaan kapasitas produksi disetiap elemen. Hal ini menunjukkan proses berjalan secara bertahap dan tidak mengalir.

3. Transportasi

Tahapan yang menjadi salah satu faktor pemborosan berikutnya adalah Transportasi dimana terjadinya waktu pemindahan, pergerakan atau pengambilan material dalam proses (WIP) dari satu proses ke proses lainnya. Pemindahan atau pengambilan yang tidak efisien dapat dilihat dari proses pengambilan alat congkel dari tempat yang jauh, kegiatan pengambilan material antar elemen ini masih dilakukan secara manual, seperti pada saat operator berjalan mengambil air untuk proses digester dan perlatan seperti alat congkel hal ini karena jarak anantara material ke tempat penarikan lori cukup Panjang yaitu 30 meter. Kegiatan ini dapat menimbulkan kelelahan kerja dan kecelakaan yang disebabkan operator harus bolak balik mengambil perlatan yang dapat menurunkan tingkat kinerja dan produktivitas kerja operator.

4. Defect

Defect merupakan banyaknya keluaran produk yang cacat atau tidak sesuai dengan standar mutu perusahaan, sehingga TBS yang sudah diproses tidak masuk kedalam kriteria standarnya, hal ini dapat menyebabkan

kerugian, namun selama ini pihak PT. Fajar Baizury and Brother tidak terlalu memprioritaskan hasil produk yang cacat, padahal jika diteliti dan dinilai *defect* sendiri dapat menurunkan produktivitas perusahaan karena setiap kali produksi menghasilkan 28-30 kg *depect*.

5.1.4. Penentuan Akar Masalah Pemborosan

Berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi dengan pihak perusahaan PT. Fajar Baizury and Brother dapat dilihat dari tingkat pemborosan utama pada produksi CPO yang paling besar terjadi dibagian stasiun *sterilizer* hal ini dianggap paling besar karena berdasarkan pengolahan data sebelumnya stasiun ini paling banyak menghasilkan *depect* hal ini wajar dikarenakan adanya pemborosan dari segi waktu menunggu dan waktu transportasi yang lama, pergerakan yang berlebihan dan jarak antara peralatan yang dibutuhkan dalam proses produksi tidak efektif.

5.2. Pembentukan *Future Stap Map*

5.2.1. Penyusunan tindakan perbaikan dengan *Lean Manufacturing*

Setelah diketahui penyebab pemborosan yang terjadi dapat menyebabkan tingginya nilai *non value added time*, maka tahap selanjutnya diupayakan perbaikan untuk mengurangi *non value added time* yang ada berdasarkan analisis akar penyebab terjadinya pemborosan yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya. Adapun bentuk perbaikan yang dilakukan adalah:

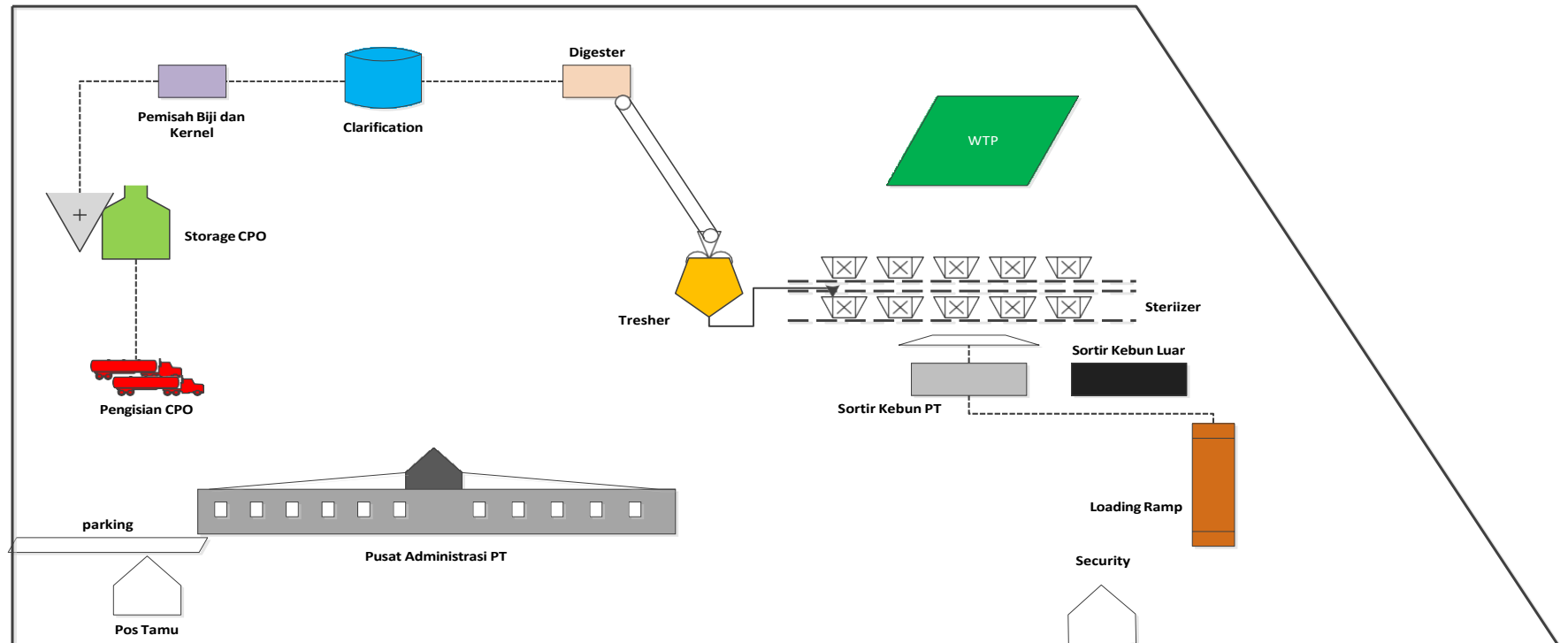
1. Perubahan *Layout* untuk mengurangi *waste*

Layout awal dari proses produksi di PT. Fajar Baizury and Brother yang tertera pada gambar 4.11 *Layout* Lantai Produksi Awal dinilai kurang efisien dalam mendukung kinerja operator dan produktivitas operator. Pada *layout* awal adanya

elemen kerja yang jaraknya berjauhan seperti pada saat operator mengambil peralatan yang jauh dari tempat yang seharusnya yang berjarak 30 meter serta conveyer yang semestinya berjarak dekat dengan perebusan. Untuk meminimalkan transportasi *waste* yang terjadi, penulis memberikan usulan *layout* yang dapat mengefesienkan waktu produksi, gambar *layout* usulan dapat dilihat pada gambar 5.1 Pada *layout* ini jarak peralatan dan conveyer didekatkan dengan stasiun *sterilizer*. sehingga dengan adanya perubahan layout ini diharapkan lebih dapat mempersingkat waktu ataupun pergerakan yang berlebihan.

2. Penambahan jumlah *Material handling*

Penambahan material *handling* dengan menambah jumlah sehingga tidak terjadi pemborosan waktu transportasi yang *repetitive* dalam stasiun *Sterilizer* ini yang sangat perlu dilakukan penambahan *material handling* adalah di bagian perebusan hal tersebut akan mengakibatkan adanya penumpukan bahan baku dan diperlukan perbaikan sistem rantai produksinya.



Sumber : Hasil Pembahasan, 2022

Gambar 5.1 Layout Usulan Perbaikan Lantai Produksi

5.3. Evaluasi

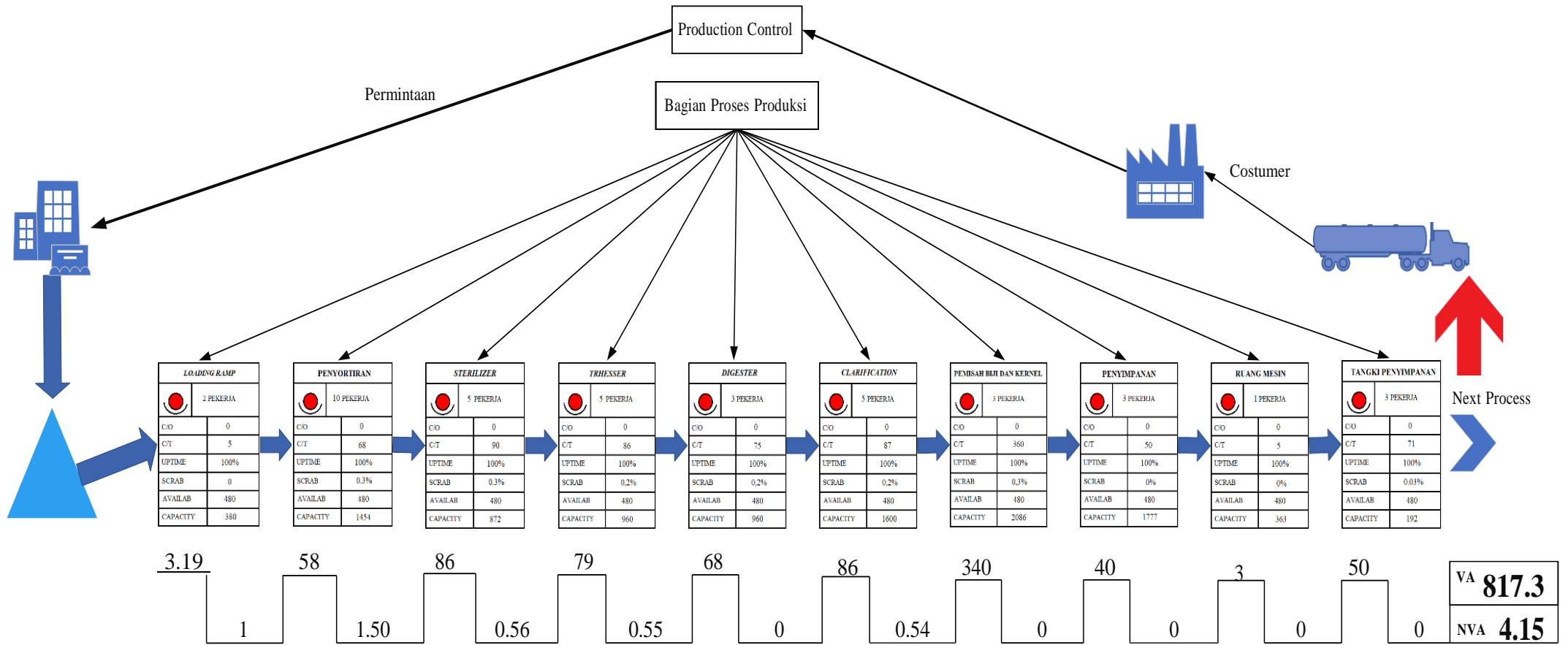
5.3.1. Evaluasi Hasil Rancangan

Tabel 5.11. Perbandingan *Value Added Time* dan *Non Value Added Time* Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Proses Stasiun	Sebelum Perbaikan		Sesudah Perbaikan	
	<i>VA Time</i> (Menit)	<i>Non VA</i> (Menit)	<i>VA Time</i> (Menit)	<i>Non VA</i> (Menit)
Loading Ramp	5	1.26	3.19	1.00
Penyortiran	68	3.52	58	1.50
Sterilizer	90	6.02	86	0.56
Threser	86	1.40	79	0.55
Digester	75	5.16	68	0
<i>Clarification</i>	87	1.30	86	0.54
Pemisahan Biji dan Kernel	360	0	340	0
Stasiun Penyimpanan	50	0	40	0
Ruang Mesin	5	0	3	0
stasiun Pengisian CPO	71	10.20	50	0
Total	897 Menit		817.34 menit	

Sumber : Hasil Pembahasan, 2022

Usulan perbaikan yang diterapkan pada rancangan *future stap map* dilihat cukup berhasil untuk dapat mengurangi waktu menunggu, *idle*, transportasi dan pergerakan yang berlebihan untuk diproses yang berdampak pada berkurangnya dari proses produksi kerja 897 menit Menjadi 817.34 menit. Rancangan *Future State Map* yang telah dibuat dengan melakukan beberapa usulan perbaikan yang merupakan hasil akhir yang terbaik dan mengurangi pemborosan pada produksi stasiun *Sterilizer*. *Future Stap Map* merupakan bagian dari perbaikan berkelanjutan, sehingga setelah kondisi perbaikan yang diusulkan *Future Stap Map* tercapai dapat dilihat pada gambar 5.2 berikut:



Gambar 5.2. Future Step Map

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Usulan perbaikan yang dilakukan dalam mengurangi terjadinya pemborosan antara lain jangkauan yang jauh, pergerakan yang berlebihan dengan melakukan perhitungan keempat identifikasi tersebut dan perubahan *layout* produksi.
2. Pengurangan *lead time* yang dicapai saat penerapan *Future Stap Map* adalah 897 menit menjadi 817.3 menit.

6.2. Saran

1. Dalam mengatasi tingkat Pemborosan disepanjang *Value Stream Mapping* PT. Fajar Baizury and Brother disarankan untuk dapat melakukan perbaikan dalam proses kerja sehingga dapat meningkatkan produktivitas.
2. Untuk terus melakukan perbaikan harus memiliki setiap aspek diperusahaan dimulai dengan memberi penyuluhan mengenai pentingnya perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Armanda.R. 2011. Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Mereduksi *Waste* di Industri Skala UKM. *Jurnal Vol 1*. Intstitut Teknologi Sepuluh November. Surabaya
- Farah, dkk. 2012. Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Mereduksi *waste* di PT ARIS. *Jurnal Vol 1*. Intstitut Teknologi Sepuluh November. Surabaya
- Fitriadi. 2013. Rancangan Strategi Peningkatan Kapasitas Produksi Pada Sistem Distribusi Produksi Air Pdam Tirta Meulaboh Kabupaten Aceh Barat. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Fitriadi., & Pribadyo. 2016. *Productivity Improvement SMEs Makers Aceh Typical Traditional Cake (Karah Cake) Mechanization Tool Makers on Cake. International Conference of Engineering Science for Research and Development*. 17-18.
- Gaspersz, V., & Fontana, A. (2011). *Lean Six Sigma for Manufacturing ad Service Industries*. Bogor: Vinchristo Publication.
- Rahmad, Dkk. 2016. Penerapan *Lean Manufacturing* menggunakan *Value Stream Mapping (VSM)* untuk Identifikasi *Waste & Performance Improvement* Pada UKM “*Shoes and Care*”. *Jurnal Vol 1*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rizkha, R. 2015. Penerapan *Lean Manufacturing* Dengan Metode *Value Stream Mapping* Untuk Mereduksi *Waste* di PT. Putra Sejahtera Mandiri. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sembiring, D. 2018. Penerapan *Lean Manufacturing* Dengan Metode *Vsm (Value Sream Mapping)* Untuk Mengurangi *Waste* Pada Proses Produksi PT. XYZ. *Jurnal Vol 1*. Institut Teknologi Indonesia. Serpong
- Sutalaksana, Iftikar Z. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Penerbit ITB.

Wignjosoebroto, Sritomo. 1995. *Ergonomi, Studi Gerakan dan Waktu*. Surabaya: PT Guna Widya.

Wilson, John R. Corlett, E.N. 1995. *Evaluation of Human Work, 2nd Edition*. CRC Press.

Wilson, Lonnie. 2010. *How To Implement Lean Manufacturing*. McGraw Hill.

Lampiran 1.

Dokumentasi Pengamatan di PT, Fajar Bayzury dan Brother.



Lampiran 2.

Allowance.

ALLOWANCE

loading ramp

FAKTOR	% Allowance
a. Tenaga yang dikeluarkan (sangat ringan)	7,5
b. Sikap kerja (berdiri dua kaki)	1
c. Gerakan kerja (normal)	0
d. Kelelahan mata (pandangan terus menerus dengan fokus tetap)	7,5
e. Keadaan temperatur tempat kerja (normal)	2
f. Keadaan atmosfir (bau bauan)	5
g. Keadaan lingkungan (jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas)	1
Total	24

sterilizer

FAKTOR	% Allowance
a. Tenaga yang dikeluarkan (sangat ringan)	7.5
b. Sikap kerja (berdiri dua kaki)	1
c. Gerakan kerja (sulit)	2
d. Kelelahan mata (pandangan hampir terus menerus)	6
e. Keadaan temperatur tempat kerja (normal)	2
f. Keadaan atmosfir (bau bauan)	5
g. Keadaan lingkungan (jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas)	1
Total	24.5

Thresser

FAKTOR	% Allowance
a. Tenaga yang dikeluarkan (sangat ringan)	7.5
b. Sikap kerja (berdiri dua kaki)	1
c. Gerakan kerja (normal)	0
d. Kelelahan mata (pandangan terus menerus dengan fokus tetap)	6
e. Keadaan temperatur tempat kerja (normal)	2
f. Keadaan atmosfir (baik)	0
g. Keadaan lingkungan (jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas)	1
Total	17.5

Clarification

FAKTOR	% Allowance
a. Tenaga yang dikeluarkan (sangat ringan)	7,5
b. Sikap kerja (bediri dua kaki)	1
c. Gerakan kerja (normal)	0
d. Kelelahan mata (pandangan terus menerus dengan fokus tetap)	6
e. Keadaan temperatur tempat kerja (normal)	2
f. Keadaan atmosfir (cukup)	0
g. Keadaan lingkungan (jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas)	1
Total	17,5

Pemisahan Biji dan Kernel

FAKTOR	% Allowance
a. Tenaga yang dikeluarkan (sangat ringan)	7.5
b. Sikap kerja (berdiri dua kaki)	1
c. Gerakan kerja (normal)	0
d. Kelelahan mata (pandangan terus menerus dengan pekerjaan teliti)	6
e. Keadaan temperatur tempat kerja (normal)	1
f. Keadaan atmosfer (cukup)	0
g. Keadaan lingkungan (jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas)	1
Total	16.5

Lampiran 3
Data Delay.

Data delay

Operator	Waktu Menit)
Melihat seberapa banyak muatan	1.30
Menunggu semua TBS jatuh	2.56
Melakukan kegiatan pribadi seperti, main handphone dll	2.51
Melakukan kegiatan pribadi seperti, main <i>handphone</i> dll	1.66
Melakukan kegiatan pribadi seperti, main <i>handphone</i> dll	87
Operator tidak beraktivitas apapun	0.40
Operator tidak beraktivitas	3.56
Operator memantau mesin	15.40
Operator hanya menunggu	10.20
Operator menunggu sampai mesin panas	4.30

Lampiran 4.

Data Transportasi.

Data Transportasi

Operator	Waktu Menit)
Operator berjalan menuju tempat peralatan	0.56
Operator berjalan menuju panel.	0.33
Berjalan mengambil rantai kaitan	0.55
Berjalan megaitkan rantai ke lori	0.50
Berjalan menuju ketempat pencongelan lori	0.50
Berjalan menuju rantai lori	0.30
Operator menuju lori untuk memasang kaitan	1.00
Operator mengambil air pada tempat penyimpanan	1.20
Pengambilan air	1.30

Lampiran 5

Data Rating Factor

RATING FACTOR

Loading Ramp

No	Rating Factor	Nilai
1	Keterampilan	<i>Good</i> : + 0.03
2	Usaha	<i>Good</i> : + 0.05
3	Kondisi kerja	<i>Good</i> : + 0,02
4	Konsistensi	<i>Good</i> : + 0,01
Total Rating Factor		1-0.11 = 0,89

Penyortiran

No	Rating Factor	Nilai
1	Keterampilan	<i>Good</i> : + 0.03
2	Usaha	<i>Good</i> : + 0.02
3	Kondisi kerja	<i>Ideal</i> : + 0,06
4	Konsistensi	<i>Good</i> : + 0,01
Total Rating Factor		1-0.12 = 0,88

Sterilizer

No	Rating Factor	Nilai
1	Keterampilan	<i>Good</i> : + 0.03
2	Usaha	<i>Good</i> : + 0.08
3	Kondisi kerja	<i>Ideal</i> : + 0,06
4	Konsistensi	<i>Good</i> : + 0,01
Total Rating Factor		1-0.18 = 0,82

Thresser

No	Rating Factor	Nilai
1	Keterampilan	<i>Good</i> : + 0.03
2	Usaha	<i>Good</i> : + 0.02
3	Kondisi kerja	<i>Good</i> : + 0,02
4	Konsistensi	<i>Good</i> : + 0,01
Total Rating Factor		1-0.08 = 0,92

Digester

No	Rating Factor	Nilai
1	Keterampilan	<i>Good</i> : + 0.03
2	Usaha	<i>Good</i> : + 0.05
3	Kondisi kerja	<i>Excellen</i> : + 0,04
4	Konsistensi	<i>Good</i> : + 0,01
Total Rating Factor		1-0.13 = 0,87

Clarification

No	Rating Factor	Nilai
1	Keterampilan	<i>Good</i> : + 0.06
2	Usaha	<i>Good</i> : + 0.05
3	Kondisi kerja	<i>Ideal</i> : + 0,06
4	Konsistensi	<i>Good</i> : + 0,01
Total Rating Factor		1-0.18 = 0,82

Pemisahan Biji dan Kernel

No	Rating Factor	Nilai
1	Keterampilan	<i>Good</i> : + 0.03
2	Usaha	<i>Good</i> : + 0.05
3	Kondisi kerja	<i>Ideal</i> : + 0,06
4	Konsistensi	<i>Good</i> : + 0,01
Total Rating Factor		1-0.15 = 0,85