

PERBAIKAN RANTAI PASOK DENGAN METODE *VALUE CHAIN ANALYSIS* PADA RANTAI PASOK KOPI

Nama mahasiswa : Rahaditya Dimas Prihadianto
NRP : 2510100061
Pembimbing : Iwan Vanany, S.T.,M.T.,PhD

ABSTRAK

Sektor pertanian hingga saat ini masih memberikan sumbangan cukup besar untuk PDB Indonesia. Namun, fakta menunjukkan bahwa *post harvest waste* dari produk agrikultur dapat mencapai 20%-60% dari total produksi. Artinya dengan *waste* hingga mencapai 60% dapat menyebabkan target produksi tidak terpenuhi. Sehingga, diperlukan perbaikan pada *inbound supply chain* untuk dapat menanggulangi *waste* yang terjadi. Subsektor tanaman perkebunan menjadi hal yang menarik untuk dibahas angka ekspor yang mulai menunjukkan trend positif tahun-tahun belakangan ini namun angka produksi menunjukkan trend negatif. Penelitian ini akan mencoba melihat *waste* yang terjadi di *Food Supply Chain* Kopi menggunakan metode *Value Chain Analysis* dengan memperhatikan indikator kinerja yang kritis. Pada Metode *Value Chain Analysis*, akan digambarkan *Current State Value Stream Mapping* (CSM) dan dilakukan eliminasi *waste* yang ditangkap dari peta CSM tersebut dan dilanjutkan dengan penggambaran *Future State Value Stream Mapping* (FSM). Analisis juga dilanjutkan dengan analisis *Benefit Cost Ratio* untuk mengetahui seberapa besar benefit yang diperoleh bila melakukan rekomendasi untuk eliminasi *waste* yang ditangkap dalam rantai pasok yang dilakukan.

Kata Kunci : *Food Supply chain Management(FSCM), Value Chain Analysis, Value Stream Mapping, Indikator Kinerja, Benefit Cost Ratio*

VALUE CHAIN ANALYSIS FOR REDESIGNING SUPPLY CHAIN IN COFFEE SUPPLY CHAIN

Student Name : Rahaditya Dimas Prihadianto
NRP : 2510100061
Supervisor Lecturer : Iwan Vanany, S.T.,M.T.,PhD

ABSTRACT

Agricultural sector still provide sufficiently big for gross domestic bruto in Indonesia. In fact, data shows that post-harvest waste happened in Agricultural Supply Chain affect 20-60% from total production. Therefore, redesigning the supply chain is needed to fix waste happened in certain sector on agricultural supply chain. Coffee Plantation subsector is interesting to be elaborated because of export number raising. Nevertheless, the raising of export number is doesn't followed by the raising number of production that can be hypothesized caused post harvest waste. This study try to elaborate the waste using Value Chain Analysis Method with combination of critical performance indicator. Value Chain Analysis will maps the *Current State Value Stream Mapping* (CSM) and trace the waste and then eliminate it. It is continued by mapping of *Future State Value Stream Mapping* (FSM). Analyzing supply chain is using *Benefit Cost Ratio* in order to know how much benefit will be get than the cost will be taken out to do the recomendation of fixing the supply chain.

Keywords : Food Supply chain Management(FSCM), Value Chain Analysis, Value Stream Mapping, Performance Indicator, Benefit Cost Ratio

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II ini akan dijelaskan mengenai beberapa pendekatan teori yang berhubungan dan digunakan dalam penelitian ini. Pendekatan teori yang akan dibahas dalam Bab II terdiri dari *Supply chain Management*, *Value Chain Analysis*, dan *Performance Indicator*.

1.1 *Supply Chain Management*

Menurut David Simchi-Levi et. al (2008), *Supply chain Management* (SCM) didefinisikan sebagai *SCM is a set of approaches utilized to efficiently integrate suppliers, manufacturers, warehouses, and stores, so that merchandise is produced and distributed at the right quantities, to the right locations, and at the right time, in order to minimize system-wide costs while satisfying service level requirements.*

Berdasar definisi diatas dapat disimpulkan hal penting mengenai *Supply Chain Management* adalah pendekatan untuk mengefisiensikan hubungan terintegrasi antar eselon sehingga barang dapat diproduksi dan didistribusikan dalam kuantitas yang tepat, lokasi yang tepat, dan di waktu yang tepat, dengan tujuan untuk meminimalisasi biaya dengan tetap menjaga *service level* yang ditetapkan. Dewasa ini, banyak sekali riset yang membahas mengenai *Supply Chain Management* (Haq, N, 2006). Hal ini dapat diartikan bahwa, *Supply Chain Management* telah diaplikasikan di berbagai macam ranah, tidak hanya untuk ranah manufaktur, namun untuk ranah agrikultur. Menurut Manish Shukla et.al (2012) SCM yang digunakan untuk menangani produk *fresh* atau *perishable product* yang kemudian disebut *Food Supply Chain Management* (FSCM) adalah jenis *supply chain* yang melihat rantai dari proses produksi hingga proses distribusi dari produk *food*, sebagai contoh adalah rantai dari petani hingga konsumen.

1.2 *Lean Supply Chain Management*

Konsep *lean* dapat didefinisikan sebagai pendekatan sistematis untuk memberikan *value* pada *customer* dengan mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste* melalui *continous improvement*. Konsep *lean* pertama kali diterapkan oleh Henry Ford pada tahun 1920 dengan menerapkan *continous flow* di lini perakitan yang bertujuan untuk mereduksi biaya dengan melakukan *improvement* dari aspek kualitas dan *throughput*.

Konsep *lean* juga diterapkan dalam aspek produksi yang banyak dikenal sebagai *Toyota Production System* (TPS). *Lean Production* dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk bekerja dengan sinergis untuk menciptakan sistem produksi yang berkualitas dan selaras dengan laju permintaan konsumen dengan sedikit atau tanpa *waste*. Tidak hanya berhenti di produksi, konsep *lean* juga diterapkan dalam aspek *supply chain*. Berikut adalah perbandingan antara *Lean Production* dan *Supply Chain Management* berdasar LaSalle, J.L (2008)

Tabel 1.1 Perbandingan *Lean Production* dan *Supply chain Management*

Comparing Lean Production & Supply Chain Management	
Lean Production / Manufacturing	Supply Chain Management
Focus to reduce waste	Focus to reduce lead time / cost
Focus to optimize shop floor	Focus to optimize accros supply chain partners
Analyze using structured tools	Analyze using lean tools
Focus to no inventory through contionous flow	Focus to minimize inventory through various technique

Berdasar tabel 2.1, *Lean Production* memiliki fokus untuk mereduksi *waste* dan *non-value added activities*. Perbandingan tersebut menunjukkan ketika reduksi

waste dan *non-value added activities* dapat dilakukan, tidak hanya dilakukan pada *intermediate stage* atau manufaktur sebagai pihak yang melakukan produksi, namun dapat dilakukan di tiap tahap sepanjang *supply chain*, maka tujuan dari *supply chain* mereduksi *lead time* atau *cost* dapat terwujud. Berdasar logika tersebut maka *Lean Supply Chain* dapat menjadi salah satu metode *supply chain* yang mengaplikasikan teknik reduksi *waste* dan *non-value added activities* dalam rangka mewujudkan tujuan *supply chain*.

Menurut LaSalle, J.L (2008) *Lean Supply Chain* memiliki enam atribut penting dalam pelaksanaannya yang diilustrasikan dalam gambar berikut



Gambar 1.1 Model Atribut *Lean Supply Chain* Lasalle (2008)

Berdasar gambar 2.1, terdapat enam atribut dalam pelaksanaan *supply chain*, yaitu *demand management*, *cost and waste reduction*, *process standardization*, *industry standardization*, *cultural change*, dan *cross-enterprise collaboration*. *Demand Management* berfokus pada pemenuhan produk atau servis ketika diminta oleh konsumen. *Cost and Waste Reduction* adalah upaya yang dilakukan untuk

mereduksi *waste* yang terjadi sepanjang *supply chain*. *Process Standardization* adalah upaya melakukan 5S yang dalam bahasa Inggris dijabarkan sebagai *sort, systematize, shine, standardize, dan self-discipline*. Berikutnya adalah *Industry Standardization* yang artinya adalah standar yang ditetapkan untuk industri tertentu dimana semua industri yang bermain di ranah tersebut diharapkan dapat memenuhi standar tersebut. Kelima adalah *Cultural Change* yang artinya adalah perubahan kultur kerja yang menerapkan konsep lean di semua tahapan atau *stage* dalam *supply chain*. Terakhir adalah *Cross-Enterprise Collaboration* yang merupakan bentuk kolaborasi antar pemain dalam sebuah *supply chain* untuk bersama-sama menerapkan konsep lean dalam *supply chain* tersebut. Penelitian ini akan membahas secara mendalam *Lean Supply Chain* dalam atribut kedua yaitu *Cost and Waste Reduction*.

1.2.1 Waste dalam *Lean Concept*

Pelaksanaan *Lean Supply Chain* memerlukan enam atribut untuk dijalankan sesuai gambar 2.2. yang dipaparkan pada subbab 2.2. Atribut kedua menjelaskan perlunya reduksi *waste* untuk melaksanakan *Lean Supply Chain*. Terdapat tujuh jenis *waste* yang terdapat dalam konsep lean yang biasa disingkat dengan **TIMWOOD** yaitu

- a. *Transportation* (*Unnecessary transport*)
- b. *Inventory* (*Inventory more than absolute minimum*)
- c. *Motion* (*Unnecessary movement*)
- d. *Waiting* (*Waiting for the next processing step*)
- e. *Over-Production* (*Over production ahead of demand*)
- f. *Over-Processing* (*Over processing of parts*)
- g. *Defect* (*Defective parts*)

Ketujuh jenis *waste* nantinya tidak akan semua dianalisis dalam metode *Value Chain Analysis* karena *tools* dari metode *Value Chain Analysis* adalah *Value Stream Mapping*. Sehingga, akan terjadi reduksi *waste* yang akan dianalisis menggunakan *Value Stream Mapping*.

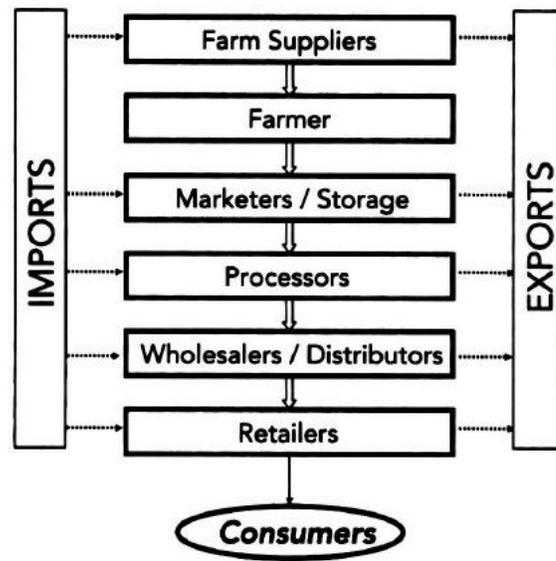
1.3 Food Supply chain Management

Menurut Eastham, J. et. al (2001) *Food Supply Chain Management* merupakan hubungan yang linier antara produsen utama atau petani, manufaktur yang memberikan nilai tambah pada produk, dan retailer yang menjual produk hasil fabrikasi ke *customer*. *Food Supply Chain Management* dapat dibagi menjadi beberapa sub bagian diantaranya adalah agrikultur, perikanan, yang disebut *primary producer*, sementara manufaktur yang bertugas untuk memproduksi barang dari produsen utama disebut sebagai *intermediate stage*, dan *retailer* yang bertugas untuk menjual barang dari manufaktur disebut *end stage*, dimana di tiap tahap perpindahan barang antar stage terdapat proses *added value* yang diterima oleh barang atau komoditas tersebut.

Menurut Van der Vorst et.al (2002) dalam Jurnal yang ditulis oleh Shukla, M (2008) menyebutkan bahwa FSCM lebih kompleks dibandingkan dengan bentuk SCM lain karena *perishable nature* dari produk, fluktuasi harga dan permintaan yang tinggi, serta tingginya perhatian konsumen terhadap *food safety* dan menurut Murthy et.al (2009) dalam Jurnal yang ditulis oleh Shukla, M (2008) FSCM juga memiliki ketergantungan terhadap kondisi iklim serta banyak dari *food product* menjadi *waste* di berbagai level operasional.

Hal yang menarik dari *Food Supply chain Management* adalah fenomena *post-harvest waste*. Menurut Widodo et.al (2006) dalam Jurnal yang ditulis oleh Shukla, M (2008), *post-harvest waste* terjadi sekitar 20%-60% dari total produksi. Artinya, *waste* yang terjadi pasca panen memberikan dampak negatif pada total produksi. Bila dianalogikan, ketika produksi total adalah 100 ton maka 20-60 ton bisa menjadi *waste*. Hal ini tentu bukan hal yang baik bagi perusahaan ketika harus berhadapan dengan permintaan yang tinggi. Sehingga *Food Supply Chain Management* (FSCM) diperlukan untuk menangani komoditas *food product* agar dapat memaksimalkan total produksi.

Terdapat beberapa model umum (*generic model*) yang biasa digunakan dalam *Food Supply chain Management* (FSCM). Model yang pertama adalah model yang dibuat oleh Roth, et. al (2007) seperti berikut

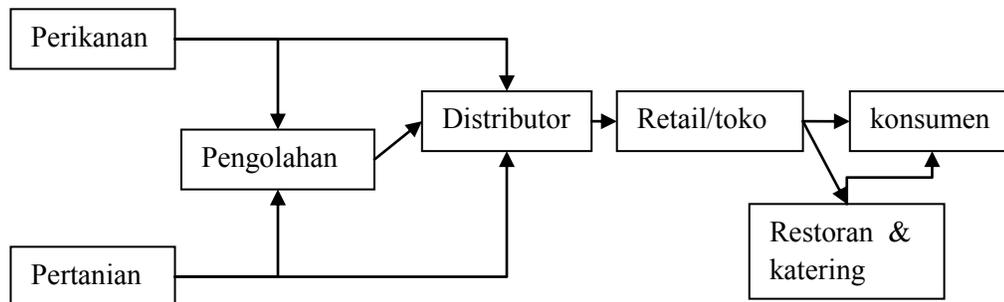


Gambar 1.2 Model FSCM Roth et.al (2007)

Pada model yang ditunjukkan dalam gambar 2.2, menunjukkan terdapat 7 entitas utama yang berperan dalam *Food Supply Chain Management* (FSCM), yaitu *supplier* dari petani atau peternak. *Supplier* ini yang menyuplai dalam bentuk bibit atau benih yang kemudian akan digunakan oleh petani atau peternak. Selanjutnya adalah peternak atau petani. Peternak atau petani yang akan memberikan nilai tambah pada bibit atau benih yang diberikan oleh *supplier* untuk kemudian akan diberikan pada penjual atau disimpan dalam gudang. Penjual akan melakukan penjualan yang tujuannya untuk memindahkan barang hasil proses *value added* dari peternak atau petani ke entitas yang berfungsi untuk mengolah produk tersebut atau memberikan *added value* lagi pada produk tersebut. Jika prosesnya adalah disimpan di gudang, bisa jadi produk yang dihasilkan oleh petani atau peternak, akan diproses sendiri dengan fasilitas yang dimiliki. *Processor* berfungsi untuk mengolah produk tersebut agar memiliki nilai tambah yang lebih tinggi dari sebelumnya. Selanjutnya produk

tersebut akan dijual melalui *wholesaler* atau distributor sebelum kemudian dijual kembali oleh *retailer*. Berdasar model tersebut, juga ditunjukkan dalam tiap fase entitas kecuali entitas petani atau peternak, memungkinkan adanya kegiatan impor dan ekspor. Contohnya adalah pada entitas prosesor, untuk memproses produk dari *marketer* atau *storage*, diperlukan produk pelengkap (komplemen) yang didatangkan dari luar negeri. Sehingga, pada tahap ini ada kegiatan impor yang dilakukan oleh entitas dalam *supply chain* tersebut

Generic Model yang kedua adalah model yang disusun oleh Vanany, et.al (2011) dalam penelitian PHKI. Berikut model Food *Supply Chain Management* yang dibuat dalam penelitian tersebut



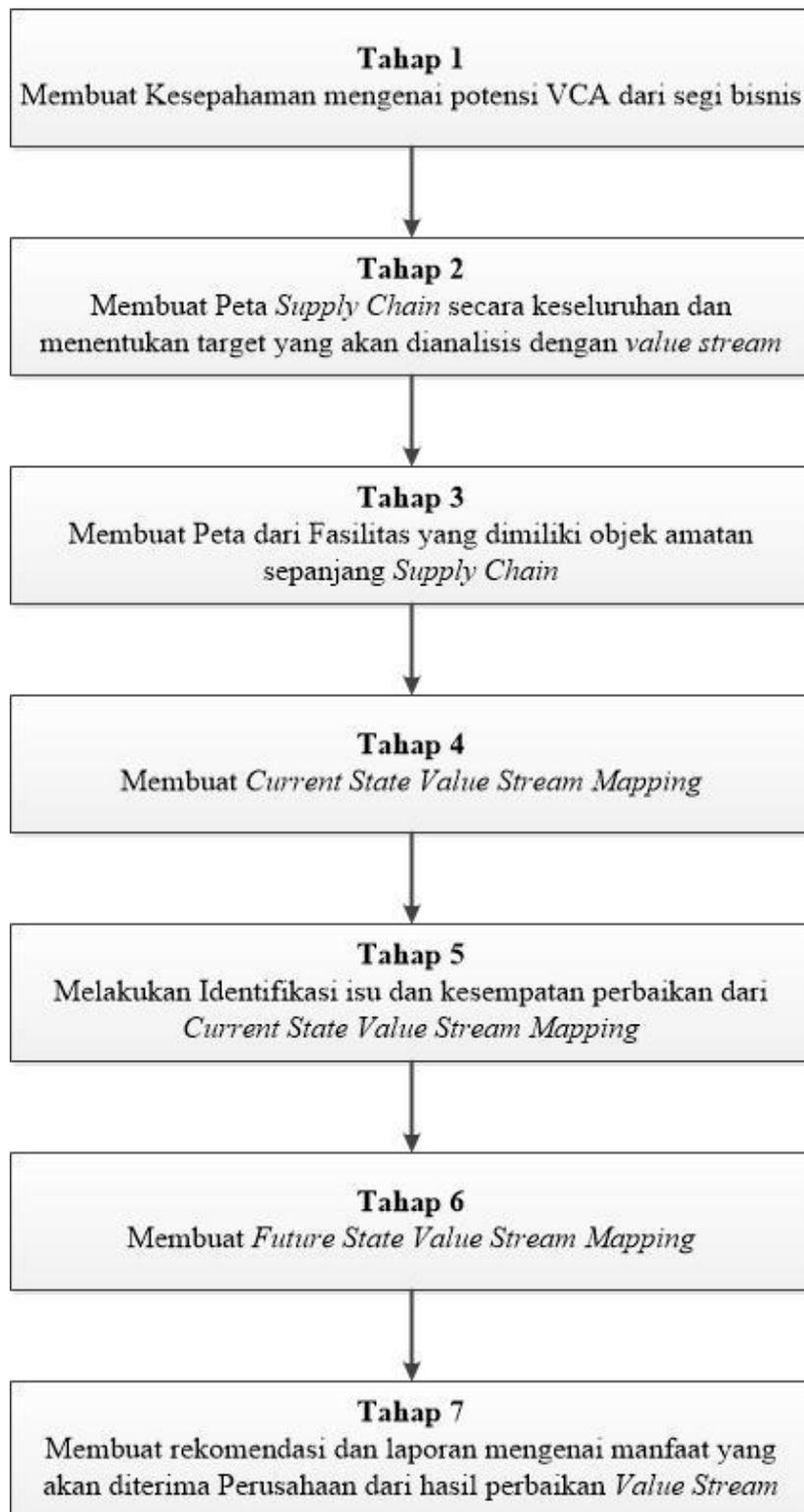
Gambar 1.3 Model FSCM Vanany et.al (2011)

Pada model yang ditunjukkan dalam gambar 2.3, menunjukkan sektor pertanian dan perikanan menjadi input untuk proses pengolahan. Produk yang dihasilkan dari proses pengolahan kemudian akan dijual atau didistribusikan melalui distributor untuk kemudian dijual atau didistribusikan lagi ke konsumen atau restoran & katering melalui *retail* atau toko.

1.4 Value Chain Analysis

Value Chain Analysis adalah metode yang digunakan untuk melakukan *improvement* pada performa *supply chain* (Taylor H. David, 2005). Salah satu metode yang digunakan dalam *Value Chain Analysis* adalah *Value Stream Management* karena VCA dilakukan dengan membuat peta *supply chain*. Untuk dapat memetakan *supply chain* dengan baik maka diperlukan salah satu *tools* yang ada didalam *Value Stream Management*, yaitu *Value Stream Mapping* (VSM).

Pada awal perkembangannya, metode ini disebut dengan *Value Stream Analysis* (VSA). VSA pertama digunakan oleh Hines dan Rich pada tahun 1997. Kemudian dikembangkan oleh Rother dan Shook pada tahun 1998 serta Jones dan Womack pada tahun 2002. *Value Stream Analysis* digunakan untuk melihat kondisi *Value Chain* dari sebuah rantai pasok dan menggambarkan kondisi tersebut menggunakan *Value Stream Mapping*. Berdasar pembahasan tersebut tampak bahwa ada sedikit kekeliruan dimana *value chain* menjadi bagian dari *value stream*, dimana seharusnya untuk menggambarkan *value chain* diperlukan *Value Stream Analysis*. Oleh karena itu pada tahun 2005, David H Taylor menulis jurnal yang membahas tentang *Value Chain Analysis*, dimana metode ini menggunakan *Value Stream Management* untuk menggambarkan *value chain* dengan bantuan tool *Value Stream Mapping*. Berikut ini ditampilkan *framework* dari *Value Chain Analysis* yang akan digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini



Gambar 1.4 *Framework Value Chain Analysis*

Terdapat 7 tahapan yang dilakukan untuk melakukan *Value Chain Analysis*, yaitu

1. Kesepahaman potensi bisnis kedepan ketika mengimplementasikan VCA.
Pada tahap ini adalah bagaimana meyakinkan konsumen, dalam hal ini adalah perusahaan dengan melakukan presentasi mengenai *scope* dan tujuan dari penelitian ini untuk memberikan *overview* mengenai konsep *lean* dan *mapping tool* yang akan digunakan, dan *output* serta rekomendasi perbaikan yang akan didapat oleh perusahaan.
2. Membuat struktur keseluruhan *supply chain* dan membuat target-target dari setiap entitas dalam *supply chain* tersebut.
Pada tahap ini yang dilakukan adalah membuat struktur *supply chain* dan menentukan target dari masing-masing eselon dalam *supply chain* tersebut.
3. Membuat peta fasilitas yang dimiliki dari tiap entitas *supply chain*.
Pada tahap ini adalah membuat daftar fasilitas-fasilitas yang dimiliki sepanjang *supply chain*. Fasilitas-fasilitas ini perlu untuk diidentifikasi karena tahap ini juga berkontribusi untuk membuat *Current State Value Stream Mapping* (CSM). Fasilitas diidentifikasi berdasarkan fungsi dan *output* dari masing-masing fasilitas.
4. Membuat *Current State Value Stream Mapping* (CSM).
Pada tahap ini akan dibuat *Current State Value Stream Mapping* yang menggambarkan fasilitas-fasilitas sepanjang *supply chain* namun dikombinasikan dengan parameter indikator kinerja yang ditentukan bersama.
5. Mengidentifikasi isu yang ada pada *supply chain* dan peluang pengembangannya.
Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi isu problem yang muncul setelah digambarkan *Current State Value Stream Mapping*. Isu yang didapatkan dapat dikategorikan berdasar *physical product flow*.

6. Membuat *Future State Value Chain Mapping* (FSM) dan rekomendasi perbaikan

Pada tahap ini dibuat revisi dari *Current State Value Stream Mapping* dengan eliminasi *waste* yang ditemukan pada tahap sebelumnya. Pada pembuatan *Future State Value Stream Mapping*, perlu lebih menonjolkan *lean vision* untuk perbaikan *supply chain* yang akan dilakukan oleh Perusahaan.

7. Membuat laporan kepada perusahaan atau pihak terkait tentang manfaat bagi perusahaan jika dilaksanakan perbaikan terhadap *value chain* yang sudah ada.

Pada tahap ini dibuat laporan yang menunjukkan *benefit* atau keuntungan apa yang akan diperoleh Perusahaan ketika mengaplikasikan *Future State Value Stream Mapping* dan melakukan perbaikan yang disarankan. Beberapa pendekatan seperti *Benefit Cost Ratio* dapat digunakan untuk menyatakan *benefit* bagi perusahaan.

1.4.1 Value Stream Mapping

Menurut Suci, E (2011) *Value Stream Mapping* adalah teknik *lean* untuk melakukan analisa terhadap aliran material dan informasi yang dibutuhkan untuk menghantarkan sebuah produk atau servis kepada *customer* melalui serangkaian proses produksi. Keuntungan dari penggunaan teknik *Value Stream Mapping* adalah mampu menunjukkan aliran material dan informasi antar proses. Tujuan utama dari aplikasi metode ini adalah mengidentifikasi isu-isu yang memungkinkan untuk dilakukan *improvement*.

Value Stream Mapping dapat digunakan dalam berbagai ranah kegiatan, diantaranya (Suci, E. 2011) :

- Efisiensi kegiatan produksi
- Logistik
- *Procurement*

- Pengembangan *software*
- Pengembangan produk
- Kegiatan industri lainnya

Penelitian ini akan menerapkan metode *Value Stream Mapping* tidak hanya untuk melakukan efisiensi kegiatan produksi namun efisiensi dalam *supply chain* yang dilaksanakan oleh P.T. PP Jember Indonesia. Sebagai gambaran *Value Stream Mapping* yang akan dilakukan di P.T. PP Jember Indonesia nantinya akan digambarkan kegiatan yang berhubungan dengan *material flow* yang dilakukan dalam *supply chain* yang dilaksanakan oleh P.T. PP Jember Indonesia dalam *Current State Mapping* (CSM). Kemudian dicari aspek-aspek yang dapat dilakukan pengembangan dan digambarkan dalam *supply chain* yang baru dalam *Future State Mapping* (FSM).

1.4.2 *Process Activity Mapping* (PAM)

Process Activity Mapping adalah salah satu *tool* dari *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT). *Process Activity Mapping* (PAM) membantu bagi analis yang ingin mengetahui waktu proses secara keseluruhan dengan detail. Detail yang dimaksudkan adalah, dengan PAM langkah atau urutan kerja tiap proses dijabarkan satu persatu dengan lama waktu atau durasi dari langkah kerja tersebut.

Langkah kerja yang digambarkan dalam PAM tidak hanya untuk proses namun juga aktivitas-aktivitas lain seperti transportasi dan *waiting* juga dijabarkan dalam PAM. Sehingga hal ini akan memudahkan analis untuk mengetahui proses yang *value added* dan *non value added*. Berikut akan digambarkan contoh tabel dalam pengerjaan PAM

Tabel 1.2 *Process Activity Mapping Table*

Proses	#	Aktivitas	Flow	Mesin	t	d	Jumlah Pekerja	Waste	I	Operation	Transport	Inventory	Store	Delay
					(h)	(m)								
PROSES WAREHOUSE	1	Menunggu temperatur Buah Kopi turun	D	-	2	-	-	-	-	O	T	I	S	D
	2	Dilakukan proses pada Buah Kopi dalam Mesin Huller	O	Mesin Huller	3	1	2	-	-	O	T	I	S	D
	3	Proses Pengepakan	O	Karung	4	-	2	-	-	O	T	I	S	D
	4	Memindahkan ke areal penyimpanan	T	Manpower	2	-	2	-	-	O	T	I	S	D
TOTAL LEAD TIME			30		79,913									
TOTAL OPERATION			17		41,413									
% VALUE ADDING PROCESS			56,7%		51,8%									

Pada tabel 2.2 tersebut dapat dilihat jenis aktivitas yang dilakukan, durasi waktu yang digunakan, jumlah pekerja dan termasuk jenis apakah kegiatan tersebut. Nantinya tiap urutan kerja akan dijabarkan untuk kemudian di akhir akan dijumlahkan untuk mengetahui waktu total dari keseluruhan proses yang dilakukan. Selanjutnya analisis dapat mengetahui mana kegiatan yang merupakan *value added process* dan *non value added process*.

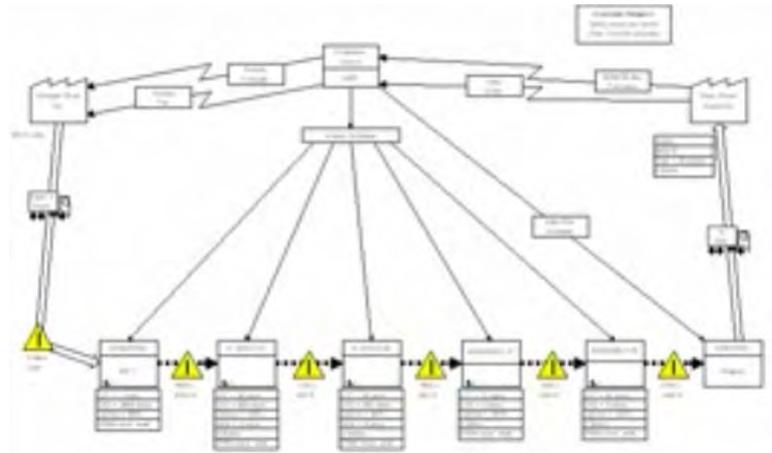
1.4.3 IGrafx Software

IGrafx adalah program yang dirancang oleh Ken Carraher dan Ed Maddrock di sekitar 1991. Ken dan Ed merancang program yang dikhususkan untuk manajemen proses. Pada tahun 1999, program yang dirancang oleh Ken dan Ed resmi diberi nama IGrafx.

IGrafx adalah program yang membantu perusahaan atau pelaku bisnis untuk menyempurnakan proses bisnis yang dilakukan. IGrafx membantu perusahaan memetakan proses bisnis dengan tools-tools yang diberikan oleh IGrafx sehingga akan memudahkan untuk melakukan *improvement* terhadap proses. *Tools* yang ditawarkan oleh IGrafx antara lain adalah

- a. *IGrafx Flowcharter* – Program yang digunakan untuk menggambarkan dengan detail mengenai proses bisnis yang dijalankan
- b. *IGrafx Process* – Program yang digunakan untuk menggambarkan detail mengenai proses bisnis, membantu melakukan *improvement* pada proses yang ada, dan *tools* untuk melakukan simulasi
- c. *IGrafx Process for Six Sigma* – Program yang digunakan untuk melakukan analisis *six sigma*

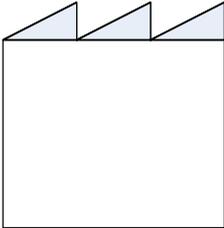
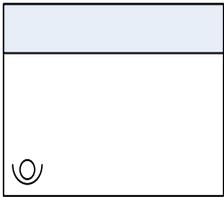
Program yang akan digunakan untuk mengolah data dalam penelitian ini adalah IGrafx Process. IGrafx Process dipilih karena program tersebut dapat menggambarkan value stream mapping dengan baik dengan fitur yang dimiliki oleh program tersebut. Berikut akan ditampilkan *screenshot* penggambaran *value stream mapping* menggunakan IGrafx Process

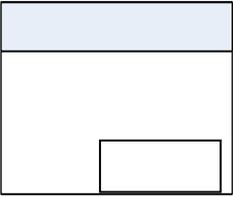
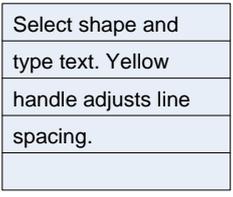
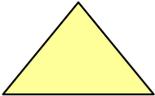


Gambar 1.5 *Value Stream Mapping* dari IGrafx Software

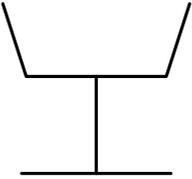
Dalam melakukan analisis terhadap *Value Stream Mapping*, ada beberapa simbol yang perlu menjadi perhatian. Berikut ini akan ditampilkan dalam tabel beberapa simbol penting dalam penggambaran *Value Stream Mapping*.

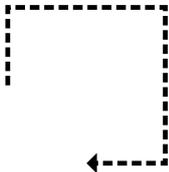
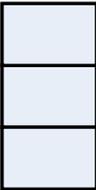
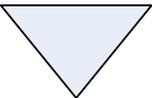
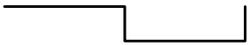
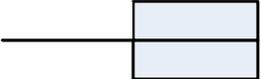
Tabel 1.3 *Value Stream Mapping* dari IGrafx Software

Process Symbols		
Icon	Name	Description
	Customer/Supplier	This icon represents outside sources. It represents the supplier when placed in the upper-left, and the customer when placed in the upper-right.
	Process	This icon is a process box with operator. The process or activity name is listed in the top bar, and the department or function name in the center area. It may represent a process, operation, department, or other activity involved in material flows.

Process Symbols		
Icon	Name	Description
	<p>Process Box with Information Technology</p>	<p>Process or activity name in the top bar, Department or function name in the center area. Note the information technology used to assist in the processing of information in the lower-left corner. If largely or completely manual, may indicate “manual” or “manual” plus the information technology used.</p>
	<p>Data Table</p>	<p>This data box is placed under other icons that have information required for analyzing the system. It typically includes Cycle Time (Process Time, Lead Time), Changeover Time, and other processing information.</p>
	<p>Physical Pull</p>	<p>This is a withdrawal of materials from a supermarket.</p>
	<p>Shipment Truck</p>	<p>This represents shipments using external transport from a supplier. It may be labeled with the frequency of shipment.</p>
	<p>Inventory</p>	<p>This is a material Queue of products that are not being processed. It represents storage of raw materials as well as finished goods. The time period may be listed below the icon.</p>

Material Symbols		
Icon	Name	Description
	Supermarket	This is an inventory “supermarket” that contains some inventory available to downstream customers enabling them to select what they need. The next process or customer would pull from this inventory.
	Push Arrow	This icon represents a push of information or material from one process to another. A process produces something regardless of the downstream needs.
	FIFO Lane	This represents a First In, First Out Sequence Flow.
	Inventory/In-box	An in-box is an information queue. This icon indicates inventory. Inventory is usually paperwork or electronic files. If there is a cost (\$) value) listed below the symbol, it represents the scheduling priority. Inventory examples: <ul style="list-style-type: none"> • Forms in people’s in- boxes • Work stored in e-mails (message, requests for information, files) • Design projects in queue • Untransmitted faxes
	Operator	This is the symbol for a worker. It is added to a process box to indicate a worker completes some or all of the process tasks.

Material Symbols		
Icon	Name	Description
	Multiple Operators	This symbol and number represents the number of workers involved. Percentage of time to perform the specific process may be noted in parentheses to the right of the number of workers.
	Manual Information	This arrow indicates manual flow of information.
	Electronic Information	This shape represents electronic flow of information.
	Go See Scheduling	Glasses represent collecting information visually. It can also indicate informal Scheduling.
	Kanban Post	This represents a location for kanban signal pickup.
	Pull Arrow	This indicates that a customer or process pulls from a previous process.
	Pull Arrow 2	This indicates that a customer or process pulls from a previous process.
	Pull Arrow 3	This indicates that a customer or process pulls from a previous process.

Material Symbols		
Icon	Name	Description
	Pull Arrow 4	This indicates that a customer or process pulls from a previous process.
	Safety/Buffer Stock	This is an inventory stock reserved for specific circumstances.
	Sequenced Pull Ball	This icon represents a pull system that gives instruction to other processes to produce a predetermined type and quantity of product without using a supermarket.
	Shipment or Materials Movement Arrow	This represents material or product flow from supplier to process or from process to customer. Supplier to process flows top to bottom; process to customer flows bottom to top.
	Signal Kanban	This icon is used to alert when the inventory levels in the supermarket between two processes drops to a trigger or minimum point.
	Timeline Segment	A timeline segment shows value-added times and non-value-added times. Value-added times are cycle processing times, and non-value-added times are wait times.
	Timeline Total	This represents the end of a timeline. It includes totals for value-added and non-value-added time.

Berdasar tabel 2.3, diketahui bahwa banyak simbol yang dapat digunakan untuk menggambarkan *Value Stream Mapping*. Namun beberapa simbol yang akan digunakan dalam penggambaran *Value Stream Mapping* di penelitian ini antara lain total *timeline* dan segmen untuk menggambarkan waktu. Kemudian, *shipment/material movement* dan *pull arrow* untuk menunjukkan arah material, *manual* dan *electronic information* untuk menunjukkan arah informasi. Simbol lain adalah *inventory* dan *shipment truck* untuk menunjukkan kondisi material, terjadi perpindahan atau penyimpanan. Terakhir adalah *data table*, *customer/supplier*, serta *process* untuk menggambarkan detail proses.

1.5 Model

Menurut David W. Kelton (2003) model adalah tiruan (*mimic*) dari sistem asli (*real system*). Banyak sistem yang bisa dimodelkan, contohnya adalah sistem manufaktur, atau sistem pelayanan perbankan, dan juga sistem distribusi rantai pasok. Sistem dipelajari untuk mengukur performansi, melakukan *improvement* pada operasi kerja, atau mendesain ketika sistem tersebut belum ada. Kebutuhan model dari sebuah sistem adalah agar ada representasi dari kondisi sistem riil untuk kemudian disimulasikan. Pada tugas akhir ini, dibuat model dari sistem rantai pasok kopi OC.

1.6 Simulasi

Menurut David W. Kelton (2003) simulasi adalah metode atau aplikasi untuk melakukan peniruan (*mimic*) perilaku dari sebuah sistem. Perilaku disini diartikan sebagai ciri-ciri yang dimiliki dari sebuah sistem, contohnya adalah pola kedatangan konsumen dan pola pelayanan konsumen. Simulasi dilakukan dengan menggunakan model karena terkadang simulasi tidak dapat dilakukan dengan sistem secara langsung. Contohnya adalah melakukan simulasi pada lampu APILL. Ketika simulasi langsung dilakukan pada sistem riil secara langsung maka dapat berpotensi menyebabkan kemacetan atau kondisi yang sebenarnya bisa

dicegah ketika simulasi dilakukan pada model dari sistem Lampu APILL menggunakan model yang menirukan perilaku dari sistem Lampu APILL. Pada tugas akhir ini, simulasi dilakukan dengan bantuan Software ARENA.

1.7 Indikator Kinerja *Food Supply Chain*

Penelitian ini juga mempertimbangkan Indikator Kinerja *Food Supply Chain*. Indikator Kinerja *Food Supply Chain* adalah penentuan indikator kinerja yang mengintegrasikan berbagai macam aspek performansi menjadi sebuah sistem yang kohesif. Menurut Cristopher (1998) yang ditulis dalam Jurnal Aramyan et.al (2007) menyebutkan banyak indikator performansi yang bisa didapatkan dari kinerja suatu organisasi, namun hanya beberapa indikator yang menjadi faktor kritis dan berkontribusi lebih dalam menentukan sukses atau tidaknya di pasar, dan indikator tersebut kemudian dinamakan *Key Performance Indicator* (KPI).

Metode Pengukuran Kinerja yang sudah dikenal adalah Model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) yang dikembangkan oleh *Supply Chain Council*. Model ini memberikan petunjuk bagi *decision maker* untuk mengukur performansi dari *supply chain* dengan beberapa indikator performansi, diantaranya adalah

1. *Reliability* (e.g : *fill rate, perfect order fulfillment*)
2. *Cost* (e.g : *cost of goods sold*)
3. *Responsiveness* (e.g : *Order Fulfillment Lead Time*)
4. *Asset* (e.g : *Inventories*)

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini tidak menggunakan metode tersebut. Hal ini dikarenakan *supply chain* yang digunakan juga berbeda. Dalam penelitian ini *supply chain* yang digunakan adalah *Food Supply Chain Management* (FSCM). Sehingga, ada beberapa indikator yang harus disesuaikan dengan karakteristik *supply chain* yang akan diukur kinerjanya.

Aramyan et.al (2007) menjelaskan mengukur kinerja dari *Food Supply Chain Management* (FSCM) cukup sulit karena memiliki banyak karakteristik yang tidak sama dengan jenis *supply chain* yang lain, diantaranya adalah

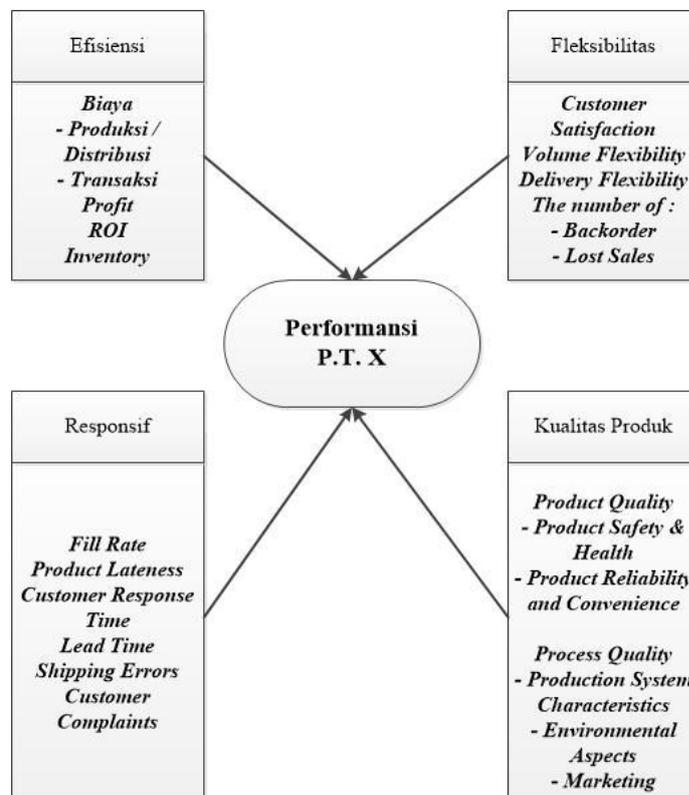
1. *Shelf life* dari *raw material* dan sifat *perishable* dari produk
2. *Seasonality*

3. *Throughput time* dari proses produksi
4. Kondisi alam yang mempengaruhi kuantitas dan kualitas produk

Berdasarkan beberapa kriteria tersebut yang tidak dapat ditangkap dengan metode pengukuran kinerja yang sudah ada, Aramyan et,al (2007) mengembangkan *conceptual framework* untuk pengukuran kinerja dari *Food Supply Chain Management* (FSCM) yang menangkap karakteristik dari *Food Supply Chain* serta aspek finansial dan non finansial. Terdapat empat kategori yang menjadi *Main Performance Indicator* yang digunakan dalam *framework* ini yaitu

1. Efisiensi
2. Fleksibilitas
3. Responsif
4. Kualitas Produk

Berikut ini adalah *framework* dari penentuan indikator kerja dari *Supply chain* Kopi



Gambar 1.6 Framework Kinerja Food Supply Chain

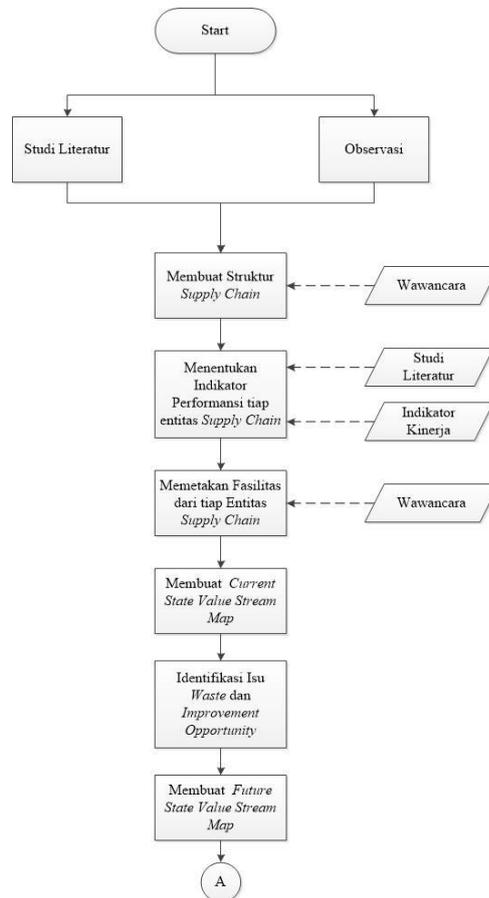
Keempat kriteria tersebut memiliki sub kriteria. Sub kriteria tersebut yang akan menjadi alternatif indikator performansi terhadap *supply chain* yang dilakukan. Sebelum melakukan pengukuran, tahap pertama adalah melakukan observasi terhadap indikator performansi yang penting dan perlu dikembangkan untuk *supply chain* yang dilakukan P.T. PP Jember Indonesia. Selanjutnya akan dilakukan konsultasi bersama *manager* P.T. PP Jember Indonesia untuk melihat indikator mana saja yang memungkinkan untuk ditangkap serta dianalisis menggunakan *value stream mapping* untuk kemudian dapat dilakukan *improvement*. Terakhir akan diberikan rekomendasi serta langkah-langkah kepada perusahaan untuk menjaga indikator kinerja *supply chain*.

BAB III

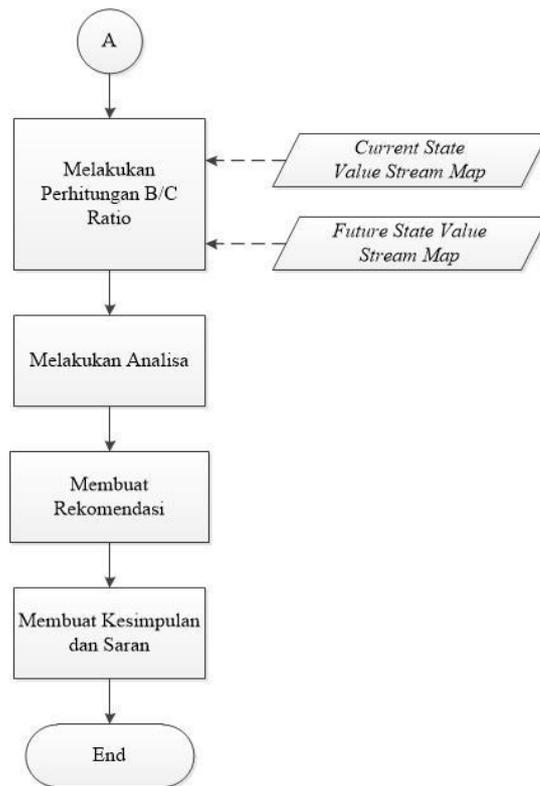
METODE PENELITIAN

Pada bab III ini akan dibahas mengenai metodologi penelitian dimana metodologi penelitian ini digunakan sebagai acuan untuk melaksanakan penelitian agar dapat berjalan secara sistematis dan terstruktur sehingga tujuan penelitian yang telah dirumuskan dapat dicapai. Metodologi Penelitian ini terdiri dari tahapan-tahapan penelitian yang meliputi tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap analisis data, dan kesimpulan.

Berikut ini adalah *flowchart* dari metodologi yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini:



Gambar 0.1a *Flowchart* Metodologi Penelitian



Gambar 0.2b *Flowchart* Metodologi Penelitian

Flowchart yang digambarkan pada gambar 3.2 membagi penelitian dalam beberapa tahap, yaitu pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan kesimpulan dan saran. Selanjutnya akan dijelaskan masing-masing bagian tersebut secara lebih mendetail.

1.1 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dimulai dengan membuat struktur rantai pasok kopi. Pada tahap pembuatan struktur rantai pasok, pencarian data dilakukan dengan mengunjungi objek amatan dan melakukan wawancara terhadap karyawan yang memiliki pengetahuan tentang rantai pasok kopi. Kemudian dilanjutkan dengan menentukan indikator dari *supply chain* yang dilaksanakan. Indikator yang akan digunakan dalam tahap pengolahan data, didapatkan dari studi literatur yaitu jurnal dan juga dari KPI yang dimiliki oleh Perusahaan untuk tiap entitas *supply chain*.

1.2 Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini data-data yang telah dikumpulkan akan dilakukan pengolahan data, dimana pengolahan data ini dilakukan dengan melakukan tahap-tahap dalam metode *Value Chain Analysis*. Langkah pertama dilakukan dengan membuat struktur *supply chain*, langkah ini telah dilakukan sebelumnya. Langkah berikutnya adalah dengan melakukan pemetaan fasilitas dari tiap entitas yang ada dalam *supply chain*, dimana data ini telah didapatkan pada saat proses pembuatan peta *supply chain*. Tahap ini dilakukan dengan melakukan wawancara pada pihak Perusahaan. Selanjutnya adalah membuat *Value Stream Mapping* dari *supply chain* yang sudah ada, yaitu *Current State Value Stream Mapping* (CSM). Setelah diketahui *Current State Value Stream Mapping* (CSM), selanjutnya dicari isu-isu *waste* yang terdapat pada *Current State Value Stream Mapping* (CSM), kemudian juga dicari *opportunity* untuk melakukan *imptovement*. Selain melakukan pengolahan data dari metode VCA, dalam bab pengolahan data juga akan dilakukan penentuan indikator kinerja serta pembuatan *Process Activity Mapping* (PAM) untuk mengetahui detail kerja dari proses produksi kopi olah basah dan membantu mengidentifikasi letak *waste* jenis *waiting* yang terjadi pada *supply chain* kopi dari P.T. PP Jember Indonesia.

1.3 Tahap Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan analisis data dari hasil pengolahan data diatas. Analisis data dimulai dengan melakukan penarikan kesimpulan indikator kinerja yang penting dalam rantai pasok kopi. Selanjutnya dilakukan simulasi dari rekomendasi yang diajukan untuk perusahaan dari *waste* yang ditemukan dari bab pengolahan data. Selanjutnya adalah menghitung *Benefit Cost Ratio* dari rekomendasi yang diberikan untuk perusahaan. Terakhir, akan dibuat *Future State Value Stream Mapping* model.

1.4 Kesimpulan dan Saran

Tahap keempat dan juga tahap yang terakhir adalah Kesimpulan dan Saran. Pembuatan kesimpulan ini dilakukan berdasarkan hasil penelitian yang dihasilkan sehingga kesimpulan ini akan benar-benar menggambarkan isi dari

hasil penelitian dan memberikan informasi yang sebenarnya bagi *stakeholder*, baik perusahaan maupun pihak luar yang membutuhkan informasi mengenai aplikasi dari metode ini dalam *Supply chain*. Dalam tahap ini juga dilakukan pemberian saran berdasarkan proses dan hasil akhir dari penelitian ini bagi perusahaan ataupun pihak-pihak yang terkait dengan *Food Supply chain Management* (FSCM).

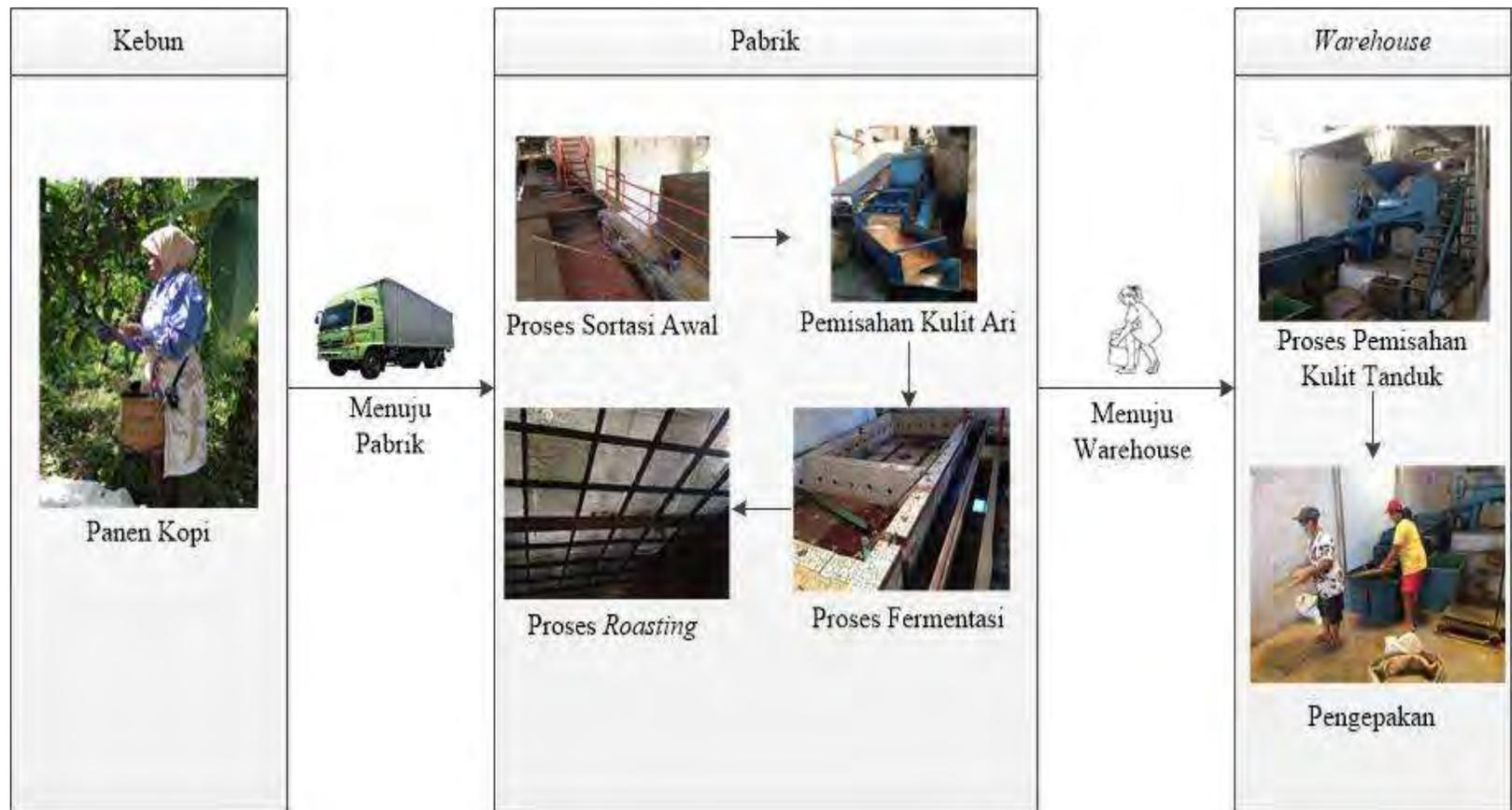
BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab IV ini akan dibahas mengenai data-data yang dikumpulkan secara actual dengan melakukan tinjauan objek amatan. Selanjutnya, data yang telah dikumpulkan digunakan untuk melaksanakan pengolahan data agar dihasilkan *output* yang akan dianalisis di bab V.

4.1 Peta Supply Chain Kopi Olah Basah (OC Coffee)

Pada metodologi yang telah dibahas pada bab III, langkah pertama dalam melakukan penelitian ini adalah dengan membuat peta *supply chain* dari kopi olah basah (OC Coffee). Berikut ini adalah peta *supply chain* yang telah dibuat berdasarkan pengamatan dan *interview* dengan Bapak Kus dari P.T. Jember Indonesia.



Gambar 1.1 *Supply Chain* Kopi Olah Basah (OC Coffee)

Pada Gambar 4.1, dapat dilihat terdapat 2 jenis *supply chain* yang dilakukan oleh P.T. PP Jember Indonesia. Pertama adalah *Outbound Supply Chain* yang dilakukan dari Kebun menuju Pabrik. Kemudian *Inbound Supply Chain* yang dilakukan dalam pabrik. Berikut akan dijelaskan alur *supply chain* secara umum-khusus dari tiga entitas besar yaitu Kebun, Pabrik, dan *Warehouse* beserta detail proses didalamnya.

a. Kebun

1. Proses Panen

Kebun Widodaren yang dimiliki oleh P.T. PP Jember Indonesia memiliki luas 214,49 hektar, yang dibagi menjadi 3 sektor yaitu 134,85 hektar yang dinamai sector barat, 59,84 hektar untuk sector batasan, dan 20 hektar di sector timur.

Proses panen dimulai dari bulan juli-oktober tergantung kuantitas biji kopi yang masak pada tahun tersebut. Pada bulan Juli biasanya P.T. PP Jember Indonesia mulai mengolah biji kopi, namun proses yang dilakukan adalah proses olah kering. Proses olah basah biasanya dilakukan sekitar bulan juni, dikarenakan menunggu masa panen raya dari biji kopi. Proses panen dilakukan secara manual, dimana para pekerja panen yang biasanya berjumlah 80 orang per harinya dan dapat berlangsung sekitar 5-7 jam.

Setelah proses panen selesai dilanjutkan dengan proses sortasi. Setelah didapatkan biji-biji kopi yang berwarna merah, dilakukan proses sortasi untuk memisahkan antara biji kopi yang benar-benar berwarna merah dan masih berwarna hijau. Biji kopi yang masih hijau tidak dibuang, namun tetap akan dibawa ke pabrik untuk diolah secara kering (proses kering), sementara yang merah akan dilanjutkan untuk diolah secara basah (proses basah). Proses sortasi biasanya berlangsung sekitar 30 menit sebelum kemudian kopi-kopi tersebut dibawa ke pabrik menggunakan moda transportasi truk dengan waktu tempuh sekitar 15 menit.

Sesampainya di pabrik, akan dilakukan proses penimbangan dari hasil panen yang didapat oleh pekerja. Proses penimbangan berlangsung sekitar 30-60 menit. Setelah ditimbang, buah kopi berwarna merah akan dimasukkan ke dalam kolam penakaran.

b. Pabrik

1. Proses Sortasi

Proses pertama yang dilakukan dalam proses pengolahan basah buah kopi adalah sortasi. Proses sortasi dilakukan dalam dua tahapan. Tahapan pertama dilakukan di kolam besar yang memiliki kapasitas maksimal 20 ton yang disebut kolam penakaran. Pada tahapan pertama buah kopi yang berwarna merah yang bagus akan tenggelam di dasar bak sementara yang buruk, akan mengambang di permukaan air.

Pada tahapan kedua, buah kopi akan di sortasi di kolam yang disebut Conis Tank. Didalam Conis Tank buah kopi akan diguyur air dari 3 arah, hal ini dimaksudkan untuk mendorong buah kopi yang dalam kondisi baik untuk masuk ke dalam pipa dan menuju mesin Vis Pulper. Sementara untuk kopi yang dalam kondisi buruk, akan menuju kolam sortasi dan tidak lanjut pada proses berikutnya.

2. Pemecahan Kulit Buah

Proses yang kedua adalah Pemecahan Kulit Buah. Pemecahan Kulit Buah berlangsung di mesin yang bernama Vis Pulper. Buah Kopi yang masuk ke Vis Pulper dari Pipa Conis Tank, akan dikupas kulit buahnya sehingga akan tersisa kulit tanduknya. Kapasitas Vis Pulper berada di angka 2-3 ton/jam. Setelah kulit buah kopi terlepas, buah kopi tersebut akan menuju mesin yang bernama Raung Pulper.

Pada Mesin Raung Pulper dilakukan proses penucian kulit tanduk buah kopi untuk menghilangkan lendir dari buah kopi tersebut. Kapasitas

dari mesin Raung Pulper adalah 2-3 ton/jam. Diujung mesin Raung Pulper, telah dipasang pipa yang akan mengarahkan buah kopi tersebut menuju kolam penampungan yang berfungsi untuk proses fermentasi.

3. Fermentasi

Proses ketiga adalah Proses Fermentasi. Buah kopi akan didiamkan dalam kolam tersebut selama kurang lebih 12-14 jam. Proses fermentasi ditujukan untuk membantu menghilangkan kotoran yang ada pada buah kopi, seperti lendir pada kulit ari.

Setelah selesai dilakukan proses fermentasi, dilanjutkan dengan pemompaan buah kopi untuk dinaikkan ke lantai dua. Proses pemompaan menggunakan elektro motor untuk menggerakkan pompa dan disambungkan ke pipa untuk mengalirkan buah kopi dengan kapasitas 5 ton/jam. Proses pemompaan digunakan untuk memindahkan biji kopi dari kolam fermentasi di lantai 1, menuju papan pengeringan (Vis Dryer) di lantai 2.

4. Proses Pengeringan (Vis Dryer)

Proses yang keempat adalah proses pengeringan. Proses pengeringan adalah proses menghilangkan kadar air yang terdapat dalam buah kopi. Pengeringan dilakukan dengan cara memanaskan kopi hingga temperatur 100°C. Kapasitas dari papan pengeringan adalah 10-14 ton. Proses pengeringan dilakukan rata-rata 17 jam, dan hasil dari pengeringan ini adalah 20 persen dari berat awal kopi yang diolah (rendemen 80).

c. Warehouse

1. Pengupasan Kulit Ari (Huller)

Setelah proses pengeringan selesai dilaksanakan, selanjutnya adalah proses pengupasan kulit ari. Buah kopi yang sudah kering selanjutnya akan dipindahkan ke ruang pengupasan kulit ari secara manual. Kemudian biji kopi tersebut akan dimasukkan ke Mesin Huller untuk proses pengupasan kulit ari. Kapasitas dari mesin Huller adalah 3 ton/jam.

Setelah kulit ari terlepas dari biji kopi, maka biji kopi tersebut selanjutnya akan disortasi menggunakan Ayakan Otomatis. Pada Ayakan Otomatis tersebut terdapat palet atau cetakan yang sudah memiliki membrane sesuai dengan ukuran biji kopi, dimana terdapat dua jenis ukuran yaitu WIB A untuk biji kopi berukuran besar dan WIB B untuk biji kopi berukuran kecil. Dibawah Ayakan tersebut sudah tersedia kotak penampung untuk masing-masing ukuran. Ayakan Otomatis tersebut memiliki kapasitas yaitu 5 ton/jam

2. Pengepakan

Biji kopi yang telah disortasi berdasarkan ukuran tersebut, kemudian dikemas dalam karung-karung yang sudah disiapkan. Untuk biji kopi WIB B, sebelum dilakukan pengepakan, terlebih dahulu dilakukan pembersihan terhadap biji kopi dengan cara diayak ditampah untuk menghilangkan kotoran atau kulit ari yang masih menempel, lalu kemudian dimasukkan kedalam karung dan ditimbang dengan berat 80 kilogram tiap karung. Setelah selesai ditimbang dan ditutup ujung karung tersebut, karung-karung tersebut diletakkan tidak jauh dari mesin Huller untuk disimpan sebelum nantinya akan dibawa menuju Gudang di Jember.

4.2 Penentuan Indikator Kinerja Food Supply Chain Management untuk komoditas kopi

Pada subbab 4.2, akan dibahas mengenai kriteria yang mempengaruhi terhadap *supply chain* kopi serta indikator kinerja dalam kriteria tersebut. Berdasar jurnal yang ditulis oleh Lusine H. Aramyan (2007), terdapat empat kriteria utama yang mempengaruhi *Food Supply Chain Management*, dimana model tersebut digunakan sebagai parameter dalam tugas akhir ini. Berikut akan dijelaskan kriteria-kriteria yang dijelaskan dalam jurnal tersebut

1. Efisiensi (*Efficiency*)

Efisiensi menurut Lai et.al (2002) yang dikutip dalam Jurnal yang ditulis oleh Aramyan (2007) adalah parameter untuk mengukur seberapa baik dalam utilisasi sumber daya yang ada. Beberapa indikator kinerja yang termasuk dalam kriteria efisiensi antara lain, biaya produksi, keuntungan, ROI, dan *inventory*.

2. Fleksibilitas (*Flexibility*)

Fleksibilitas menurut Bowersox et.al (1996) yang dikutip dalam jurnal yang ditulis oleh Aramyan (2007) adalah parameter yang menunjukkan kemampuan *supply chain* dalam merespon perubahan yang terjadi di pasar serta permintaan khusus dari pelanggan. Beberapa indikator kinerja dari kriteria fleksibilitas adalah kepuasan konsumen, fleksibilitas volume produksi, fleksibilitas pengiriman, dan reduksi angka *backorder* dan *lost sale*.

3. Tingkat Respon (*Responsiveness*)

Fleksibilitas menurut Persson et.al (2002) yang dikutip dalam jurnal yang ditulis oleh Aramyan (2007) adalah parameter yang menunjukkan kemampuan untuk memenuhi produk yang diminta dalam *lead time* yang pendek. Beberapa indikator kinerja dari kriteria tingkat respon adalah *fill rate*, *product lateness*, *customer response time*, *lead time*, kesalahan pengiriman, dan komplain konsumen.

4. Kualitas Produk (*Food Quality*)

Kualitas produk menurut Luning et.al (2002) yang dikutip dalam jurnal yang ditulis oleh Aramyan (2007) merupakan parameter yang penting dalam *agri-food supply chain* dan dibagi menjadi 2 bagian yaitu *product quality* dan *process quality*.

Product quality dibagi menjadi 3 bagian *product safety and health, sensory properties and shelf-life*, dan *product reliability and convenience*. *Product safety and health* diartikan sebagai kehegienenisan dan komposisi dari produk. *Sensory properties and shelf-life* dapat diartikan sebagai properti fisik dari produk, seperti rasa, warna, penampilan, dan tekstur produk serta masa hidup produk mulai dari proses panen hingga produk tersebut kadaluarsa. *Product reliability and convenience* diartikan sebagai kecocokan antara aktual produk dengan deskripsi produk.

Process quality dibagi menjadi 3 bagian yaitu *production system characteristics, environmental aspect*, dan *marketing*. *Production system characteristics* mengacu pada cara produk tersebut diproduksi. *Environmental aspect* mengacu pada *packaging* dan *waste management* yang dilakukan. *Marketing* mengacu pada cara menjual produk tersebut mulai dari promosi hingga pelayanan penjualan.

Penentuan Indikator Kinerja dilakukan dengan melakukan wawancara serta pengisian kuisisioner oleh *expert*. Wawancara dilakukan guna mendapat gambaran umum upaya yang dilakukan untuk menjaga produk sesuai keinginan pasar bebas.

Kuisisioner digunakan untuk mencari tahu lebih mendetail indikator kinerja yang dianggap penting oleh *expert* dari P.T. PP Jember Indonesia yang harus diakomodasi dalam penelitian ini untuk dijadikan parameter dalam pengerjaan bab berikutnya. Kuisisioner ini didesain dengan merujuk pada Jurnal yang ditulis oleh Lusine H. Aramyan (2007) mengenai indikator kinerja dari *Food Supply Chain*.

Expert yang dipilih untuk mengisi kuisisioner ini adalah sebanyak 2 orang *Expert*, pertama adalah Bapak Wagimin yang menjabat sebagai Kepala Bagian Pabrik, serta Bapak Juharman yang menjabat sebagai Inspektur Perkebunan. Pemilihan *expert* didasarkan pada relevansi bidang serta pengalaman bekerja. Berikut ini adalah desain kuisisioner yang digunakan dalam penelitian ini

Nama :	Posisi :			
KUISISIONER INDIKATOR KINERJA SUPPLY CHAIN KOPI				
<p>Dalam pelaksanaan sebuah proses bisnis, perlu ditetapkan indikator-indikator kinerja yang penting untuk diperhatikan. Berikut ini adalah indikator kinerja yang dirumuskan oleh Lusine H. Aranyan (2007) untuk Food Supply Chain.</p> <p>Mohon beri tanda centang (v) untuk kriteria yang menurut Bapak merupakan indikator kinerja penting dari Supply Chain Kopi</p>				
Kriteria	1	2	3	4
Kategori : Efisiensi				
Biaya Produksi / Distribusi				
Biaya Transaksi				
Profit				
Return on Investment				
Persediaan Produk				
Kategori : Fleksibilitas				
Kepuasan Konsumen				
Fleksibilitas Volume				
Fleksibilitas Pengiriman				
Jumlah Backorder				
Jumlah Penjualan yang hilang				
Kategori : Tingkat Respon				
Pemenuhan Permintaan				
Keterlambatan Produk				
Waktu Respon untuk Konsumen				
Lead Time				
Salah Pengiriman Barang				
Komplain Konsumen				
Kategori : Kualitas Produk				
Penampilan, Rasa, & Ketahanan Produk				
Kebersihan dan Kelegitimasian Produk				
Tingkat Convenience dari Produk				
Kualitas Lingkungan Kerja				
Tingkat Keramahan Lingkungan				
Marketing				
Keterangan :	1 Sangat Tidak Penting 2 Tidak Penting 3 Penting 4 Sangat Penting			
TERIMA KASIH				

Gambar 1.2 Kuisisioner Indikator Kinerja *Supply Chain* Kopi Olah Basah

Gambar 4.2 menunjukkan kuisisioner yang digunakan dalam penelitian ini. Terdapat 4 kategori, yaitu Efisiensi, Fleksibilitas, Tingkat Respon, dan Kualitas Produk, dimana tiap kategori memiliki criteria masing-masing. Setelah kuisisioner tersebut dilakukan pengisian oleh kedua expert, maka berikut ini adalah perekapan dari kedua kuisisioner yang telah terisi.

Tabel 1.1 Tabel Rekap Kuisisioner Expert

	Pak Wagimin	Pak Juharman	Average
Kategori : Efisiensi			
<i>Biaya Produksi / Distribusi</i>	3	3	3
<i>Biaya Transaksi</i>		3	3
<i>Profit</i>	3	4	3,5
<i>Return on Investment</i>		3	3
<i>Persediaan Produk</i>	3	3	3
Kategori : Fleksibilitas			
<i>Kepuasan Konsumen</i>	4	3	3,5
<i>Fleksibilitas Volume</i>	3	3	3
<i>Fleksibilitas Pengiriman</i>	3	3	3
<i>Jumlah Backorder</i>		3	3
<i>Jumlah Penjualan yang hilang</i>		3	3
Kategori : Tingkat Respon			
<i>Pemenuhan Permintaan</i>	3	3	3
<i>Keterlambatan Produk</i>	2	3	2,5
<i>Waktu Respon untuk Konsumen</i>		3	3
<i>Lead Time</i>	3	3	3
<i>Salah Pengiriman Barang</i>		3	3
<i>Komplain Konsumen</i>		3	3
Kategori : Kualitas Produk			
<i>Penampilan, Rasa, & Ketahanan Produk</i>	4	3	3,5
<i>Kebersihan dan Kelegitimasian Produk</i>	3	4	3,5
<i>Tingkat Convenience dari Produk</i>		3	3
<i>Kualitas Lingkungan Kerja</i>	3	3	3
<i>Tingkat Keramahan Lingkungan</i>	3	3	3
<i>Marketing</i>		3	3

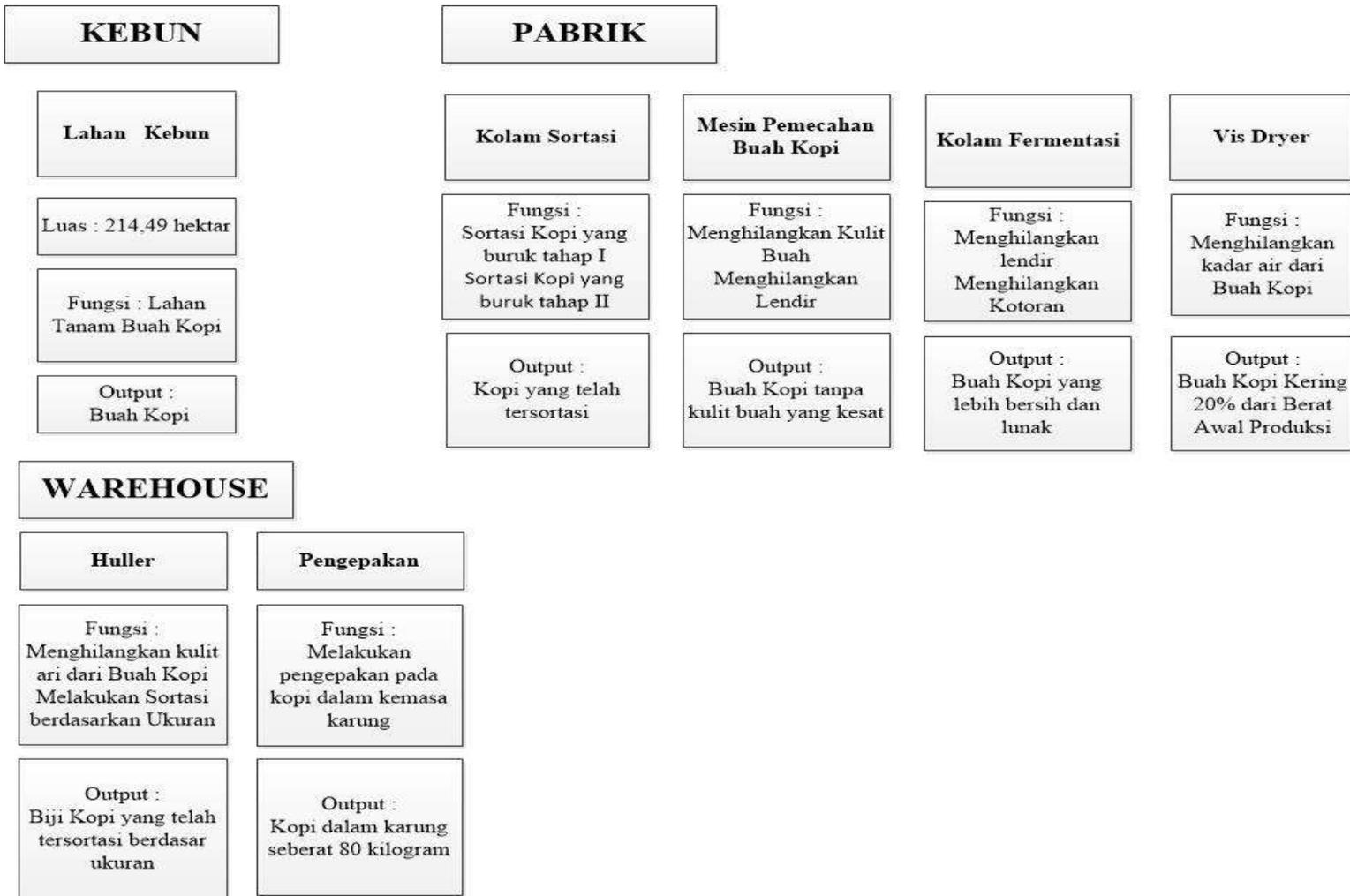
Pada tabel rekap tersebut, terdapat beberapa kolom yang diberi warna abu-abu. Hal ini dikarenakan Pak Wagimin tidak memegang tugas yang berhubungan dengan konsumen. Hal yang berkaitan dengan konsumen dipegang oleh Kantor Pusat

dari P.T. PP Jember Indonesia yang terletak di Jember. Sementara Kebun dan *Processing Plant* menangani mengenai perkebunan dan target produksi. Sehingga, ada beberapa kriteria yang Pak Wagimin tidak dapat memberikan jawaban.

Berdasar tabel rekap kuisisioner tersebut, nilai dari dua responden tersebut dirata-rata. Hasilnya, akan muncul nilai rata-rata dari beberapa kriteria yang lebih tinggi daripada kriteria lain. Kriteria tersebut adalah Profit, Kepuasan Konsumen, Aspek fisik produk, dan aspek kehygienisan produk. Kriteria-kriteria tersebut akan dibahas lebih mendalam pada bab V yaitu analisis dan interpretasi data.

4.3 Pemetaan Fasilitas Entitas Supply Chain

Pada bab ini, akan digambarkan fasilitas-fasilitas apa saja yang termasuk dalam lingkup *supply chain* kopi dari Perusahaan P.T. PP Jember Indonesia. Fasilitas yang akan dibahas dalam bab ini adalah fasilitas yang memiliki fungsi *value added* dari material awal yang diproses dan memiliki output yang memiliki value lebih tinggi dari input yang masuk pada fasilitas tersebut. Berikut ini adalah fasilitas-fasilitas yang termasuk dalam lingkup Supply Chain Kopi dengan jenis proses olah basah



Gambar 1.3 Peta Fasilitas Supply Chain Kopi P.T. PP Jember Indonesia

Pemetaan fasilitas dibagi menjadi 3 bagian sesuai Peta *Supply Chain*, yaitu Kebun, Pabrik, dan *Warehouse*. Pada kebun, terdapat fasilitas Lahan Kebun yang memiliki luas 214,49 hektar yang ditanamin kopi.

Pada bagian pabrik, terdapat 5 fasilitas, yang pertama adalah Kolam Sortasi, Mesin Pemecahan Buah Kopi, Kolam Fermentasi, dan juga *Vis Dryer*. Kolam Sortasi memiliki fungsi melakukan sortasi pada buah kopi yang berkualitas buruk atau disebut bubuk. Kopi bubuk akan mengambang pada kolam ini, dan akan diangkat dari kolam agar tidak lanjut pada proses berikutnya. Hasil dari kolam ini adalah kopi yang telah tersortasi. Fasilitas

4.4 *Process Activity Mapping Supply Chain*

Process Activity Mapping adalah salah satu *tool* dari *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT). *Process Activity Mapping* (PAM) membantu bagi analis yang ingin mengetahui waktu proses secara keseluruhan dengan detail

Process Activity Mapping yang digunakan dalam penelitian ini akan dilakukan modifikasi untuk lebih spesifik mengarah pada eliminasi *waste*, dengan menambahkan kolom *waste*. Kolom *waste*, dinyatakan dalam persentase, fungsinya adalah untuk menelusuri berapa persen *waste* yang terjadi sepanjang *supply chain*. Berikut ini adalah PAM yang dibuat berdasarkan observasi langsung pada objek

Tabel 1.2 Tabel Rekap *Process Activity Mapping* dari Proses Olah Basah Kopi

Proses	#	Aktivitas	Flow	Mesin	t	d	Jumlah Pekerja	Process Waste	I	Operation	Transport	Inspection	Store	Delay
					(h)	(m)								
PROSES PANEN	1	Absensi	O	-	0,5	-	80	-	-	O	T	I	S	D
	2	Perjalanan menuju Kebun	T	-	1	5000	-	-	-	O	T	I	S	D
	3	Memetik Buah Kopi	O	-	5	-	80	10 buah/ 1 pohon	-	O	T	I	S	D
	4	Menuju lokasi sortasi	T	-	0,25	50	80	-	-	O	T	I	S	D
	5	Melakukan Sortasi	O	-	0,5	-	80	-	-	O	T	I	S	D
	6	Menunggu truk datang	D	-	0,5	-	-	-	-	O	T	I	S	D
	7	Menigisi Kolam Penampungan dengan Air	O	Kran Air	0,5	-	1	-	-	O	T	I	S	D
	8	<i>Loading</i> ke dalam truck	O	-	0,5	-	80	-	-	O	T	I	S	D
	9	Menuju Pabrik	T	Truk	0,25	-	-	-	-	O	T	I	S	D
	10	Unloading dan Penimbangan	O	Neraca Timbang	1	15	2	-	-	O	T	I	S	D
	11	Menuangkan buah kopi ke dalam kolam penampungan	O	-	0,75	10	80	-	-	O	T	I	S	D

Proses	#	Aktivitas	Flow	Mesin	t	d	Jumlah Pekerja	Process Waste	I	Operation	Transport	Inspection	Store	Delay
					(h)	(m)								
PROSES PRODUKSI	12	Menunggu kapasitas minimum produksi	D	-	12	-	-	-	10 ton	O	T	I	S	D
	1	Menyalakan Mesin Pulper	O	-	0,083	-	1	-	-	O	T	I	S	D
	2	Mengalirkan Buah Kopi dalam Kolam Penampungan	O	-	1	-	1	4% dari total	-	O	T	I	S	D
	3	Mengambil Buah Kopi yang mengambang (Rambangan)	O	-										
	4	Memindahkan Buah Kopi dari Kolam Penampungan ke Mesin Pulper	T	Pipeline	0,5	0,75	-	-	-	O	T	I	S	D
	5	Dilakukan proses pada Mesin Pulper	O	Vis+Raung Pulper	3,5	1	-	-	-	O	T	I	S	D
	6	Memindahkan Buah Kopi dari Mesin Pulper ke Kolam Fermentasi	T	Pipeline	1,5	0,5	-	-	-	O	T	I	S	D
	7	Pengadukan di kolam Fermentasi	O	-	1,5	-	1	-	-	O	T	I	S	D

Proses	#	Aktivitas	Flow	Mesin	t	d	Jumlah Pekerja	Process Waste	I	Operation	Transport	Inspection	Store	Delay
					(h)	(m)								
	8	Proses Fermentasi	D	-	14	-	-	-	10 ton	O	T	I	S	D
	9	Menyalakan Pompa	O	-	0,08	-	1	-	-	O	T	I	S	D
	10	Menaikkan Buah Kopi ke Papan Penutasan	T	Electro Pump	2	3,4	-	-	-	O	T	I	S	D
	11	Penutasan Buah Kopi	D	-	0,5	-	-	-	-	O	T	I	S	D
	12	Menurunkan buah kopi dari Papan Penutasan ke Papan Penggorengan	O	-	0,5	-	8	-	-	O	T	I	S	D
	13	Penggorengan Buah Kopi	O	-	18	-	8	-	-	O	T	I	S	D
	14	Memindahkan Buah Kopi ke Ruang Warehouse	T	Hand Tool	2	-	8	-	2,1 ton	O	T	I	S	D

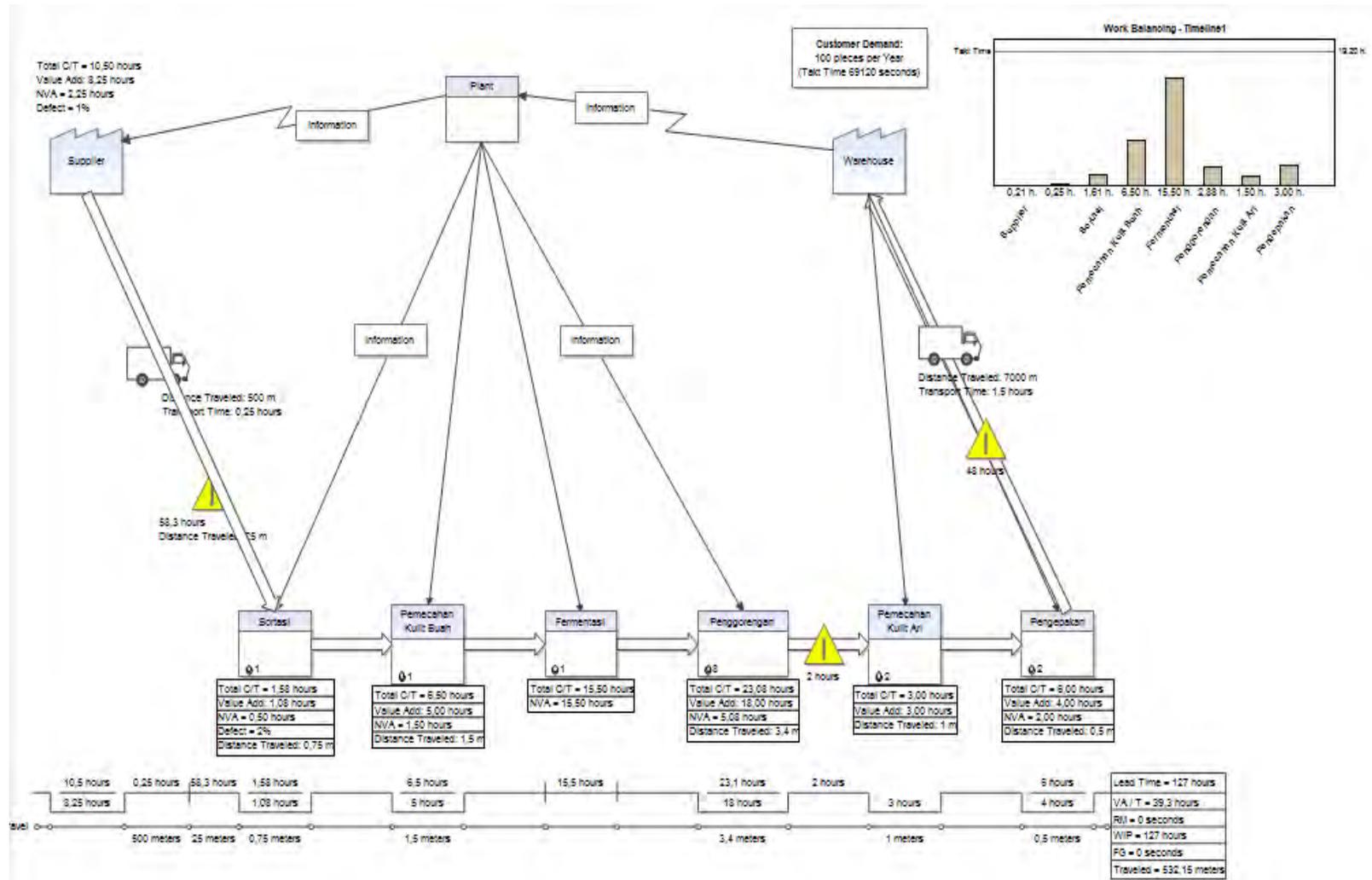
Proses	#	Aktivitas	Flow	Mesin	t	d	Jumlah Pekerja	Process Waste	I	Operation	Transport	Inspection	Store	Delay
					(h)	(m)								
PROSES WAREHOUSE	1	Menunggu temperatur Buah Kopi turun	D	-	2	-	-	-	-	O	T	I	S	D
	2	Dilakukan proses pada Buah Kopi dalam Mesin Huller	O	Mesin Huller	3	1	2	-	-	O	T	I	S	D
	3	Proses Pengepakan	O	Karung	4	-		-	-	O	T	I	S	D
	4	Memindahkan ke areal penyimpanan	T	Manpo wer	2	-		-	-	O	T	I	S	D
TOTAL LEAD TIME			30		79,913									
TOTAL OPERATION			17		41,413									
% VALUE ADDING PROCESS			56,7%		51,8%									

Berdasar *Process Activity Mapping* (PAM) tersebut diketahui bahwa *total lead time* dari proses pengolahan kopi secara basah adalah sebanyak 30 proses yang menggunakan waktu 79,913 jam. Jumlah operasi dari 30 total aktivitas adalah sebanyak 17 operasi, dengan total waktu 41 jam. Artinya sebanyak 12 aktivitas lainnya tergolong bukan operasi melainkan *non value added process* dengan total waktu 38,5 jam.

Non value added process yang terjadi dalam supply chain kopi olah basah ini banyak terjadi pada menunggu kapasitas dari fasilitas yang dimiliki. Contohnya, kolam penakaran digunakan untuk menampung kopi dengan jumlah minimal 10 ton yang biasanya dapat terpenuhi dalam dua kali (dua hari) panen. Hal ini juga dikarenakan ketika jumlah yang diproses dibawah angka tersebut, maka akan terjadi cost yang tinggi bagi perusahaan. Sehingga, *waiting* terjadi pada proses penakaran kopi selama 12 jam. Kedua, *waiting* juga terjadi pada proses fermentasi. Proses fermentasi difungsikan untuk membersihkan kembali buah kopi yang telah dicuci. Proses fermentasi diperlukan agar membantu proses berikutnya, namun dalam perjalanan value, proses fermentasi tidak memberikan penambahan value karena fungsi yang hanya membersihkan kotoran-kotoran yang ada pada buah kopi. Proses fermentasi berlangsung selama 14 jam. Berdasar PAM yang telah disusun, diketahui bahwa perlu dilakukan perbaikan dari *supply chain* dari aspek arus masuk dari *supplier* agar waktu *waiting* dapat tereduksi dan *lead time supply chain* dapat lebih pendek atau lebih cepat. Langkah selanjutnya, akan dipetakan dalam *Current State Value Stream Mapping* (CSM) untuk mengetahui kondisi proses yang dilaksanakan.

4.5 Current State Value Stream Mapping (CSM)

CSM adalah peta yang menggambarkan kondisi keseluruhan *supply chain* dari *supply chain* yang dilaksanakan oleh P.T. PP Jember Indonesia. Kondisi yang digambarkan disini adalah kondisi eksisting, artinya kondisi *supply chain* yang hingga saat ini dilaksanakan. Penggambaran CSM dibantu dengan *software* Igrafx yang mempermudah dalam proses perekapan data-data seperti *cycle time*, *value added time*, dan *non value added time*. Berikut ini adalah CSM yang dibuat



Gambar 1.4 Peta Current State Value Stream Mapping (CSM)

Berdasar gambar 4.4, dapat diketahui bahwa dengan *supply chain* yang dilaksanakan sekarang, *lead time* adalah 80,4 jam. Sementara *value added* process hanya berlangsung selama 39,3 jam, yang artinya waktu yang lain didominasi oleh non value added process, dapat dilihat rata-rata 58,3 jam *waiting* untuk menunggu kapasitas minimal proses dan 16 jam fermentasi. Selanjutnya akan disimulasikan dengan skenario perbaikan untuk mereduksi waste tersebut.

4.6 Simulasi

Simulasi adalah proses *trial* dengan memodelkan kondisi sistem. Model bersifat menirukan (*mimic*) kondisi *real sistem*. Sehingga, skenario untuk melakukan *improvement* pada sebuah sistem, dapat diuji cobakan terhadap modelnya terlebih dahulu. Sebelum melakukan simulasi, perlu ditentukan pola distribusi waktu kedatangan atau proses dari entitas yang berada dalam sistem tersebut. Berikut adalah rekap distribusi data

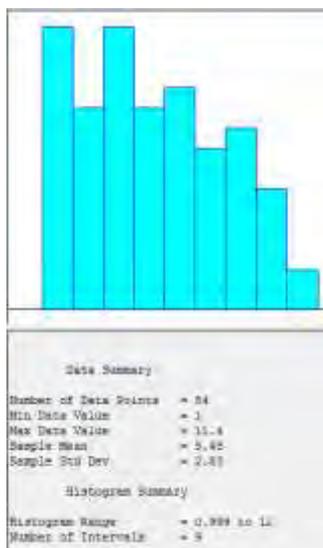
Tabel 1.3 Kuantitas Buah Kopi per Kedatangan per hari

No.	Jumlah Datang										
1	1440	16	3849	31	9409	46	2086	61	2460	76	9267
2	2774	17	6418	32	1209	47	4967	62	9449	77	10791
3	6202	18	5640	33	2971	48	5514	63	4521	78	10651
4	9581	19	1896	34	7291	49	6344	64	5776	79	10556
5	1910	20	3874	35	4521	50	5216	65	2190	80	2912
6	5198	21	2400	36	2995	51	9271	66	9999	81	10174
7	5994	22	2411	37	7704	52	2798	67	6994	82	11280
8	6777	23	1422	38	4272	53	9440	68	9298	83	9911
9	6223	24	1441	39	9026	54	1947	69	5156	84	9282
10	2120	25	1801	40	2764	55	2069	70	6127		
11	6887	26	2141	41	1000	56	1974	71	4280		
12	4181	27	3604	42	5576	57	2600	72	7627		
13	6465	28	4651	43	4797	58	2908	73	10299		
14	1400	29	4299	44	7979	59	4898	74	2218		
15	7191	30	4906	45	9751	60	6452	75	11422		

Tabel 1.4 Lama Pengeringan Biji Kopi

No.	Lama Pengeringan	No.	Lama Pengeringan	No.	Lama Pengeringan
1	21	16	17	31	16
2	20	17	22	32	16
3	23	18	16	33	17
4	19	19	17	34	17
5	17	20	17	35	17
6	18	21	20	36	16
7	18	22	18	37	17
8	19	23	20	38	18
9	16	24	19	39	16
10	19	25	19	40	19
11	19	26	17	41	16
12	18	27	18	42	15
13	19	28	18	43	21
14	18	29	16	44	20
15	18	30	16	45	14

Berdasar data tersebut, sebelum disimulasi perlu diketahui jenis distribusi dari jumlah per kedatangan per hari dan lama pengeringan biji kopi per proses. Penentuan distribusi dibantu dengan *software Input Analyzer*. Berikut ini akan ditampilkan hasil dari input data tersebut kedalam *software Input Analyzer*

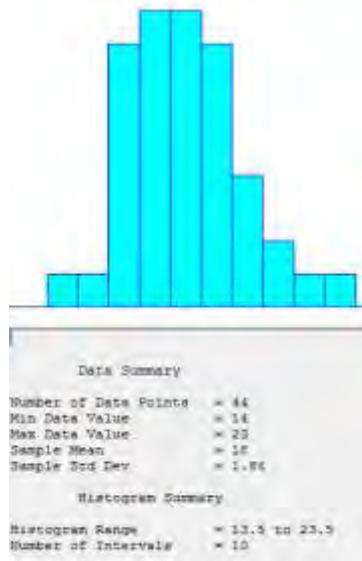


Gambar 1.5 Statistik Data Distribusi Kuantitas Kopi



Gambar 1.6 Jenis Distribusi yang mewakili kondisi riil

Berdasar statistik *fit all*, jenis distribusi yang akan digunakan harus memiliki square error dibawah 0,05 (sq error < 0,05). Sehingga, dari 9 jenis distribusi, semua dapat digunakan untuk mewakili distribusi jumlah kedatangan per hari buah kopi ke *plant*. Dalam aplikasi dalam simulasi, digunakan jenis triangular dengan bentuk model matematis $TRIA(0.999, 1.61, 12)$.



Gambar 1.7 Statistik Data Distribusi Lama Pengeringan

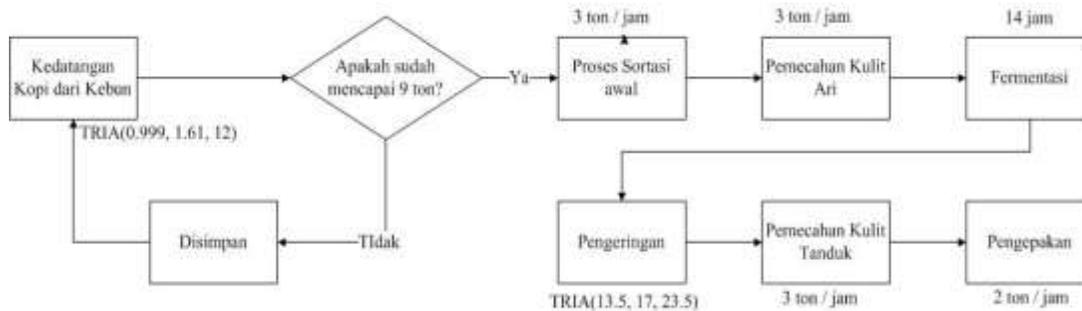
Fit All Summary	
Data File: F:\distribusi lama pengorengan.txt	
Function	Sq Error
Gamma	0.00458
Erlang	0.00462
Weibull	0.00527
Normal	0.00659
Beta	0.00769
Lognormal	0.00909
Triangular	0.0108
Uniform	0.0622
Poisson	0.0822
Exponential	0.0939

Gambar 1.8 Jenis Distribusi yang mewakili data

Berdasar statistik *fit all*, jenis distribusi yang akan digunakan harus memiliki square error dibawah 0,05 (sq error < 0,05). Sehingga, dari 10 jenis distribusi, terdapat 7 jenis distribusi yang dapat mewakili kondisi riil, sementara terdapat 3 jenis distribusi yang memiliki square error melebihi 0,05 yaitu uniform, poisson, dan exponential, tidak dapat dipilih untuk mewakili kondisi riil. Dalam aplikasi dalam simulasi, digunakan jenis triangular dengan bentuk model matematis $TRIA(13.5, 17, 23.5)$.

4.6.1 Model Konseptual

Model konseptual adalah model yang menggambarkan perilaku sistem eksisting secara umum dengan sketsa atau secara konsep belum melalui metode atau aplikasi simulasi. Berikut ini akan digambarkan model konseptual yang digunakan

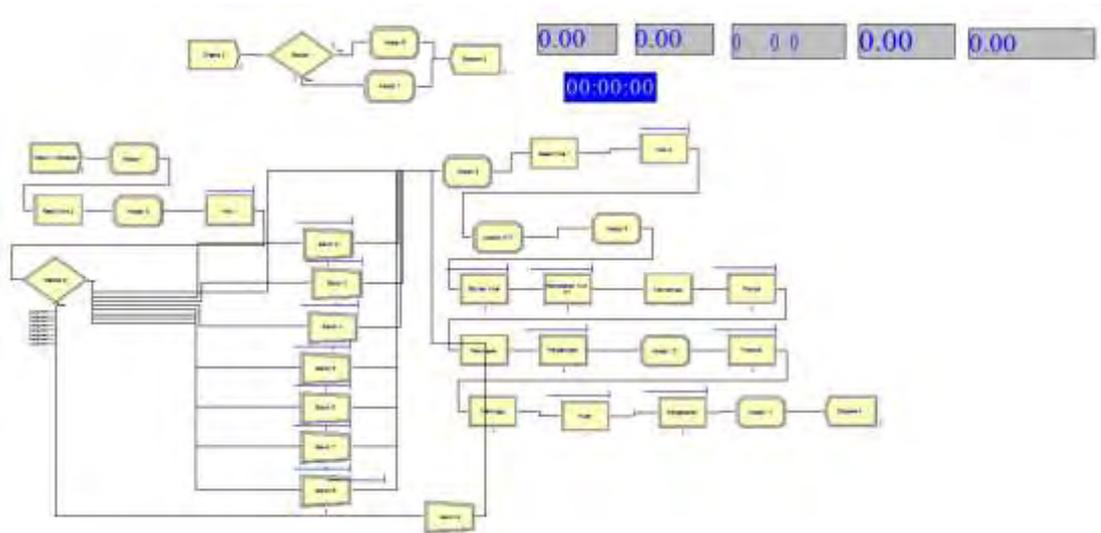


Gambar 1.9 Model Konseptual Supply Chain Kopi OC

Berdasar gambar 4.9, dapat diketahui bahwa ada beberapa proses yang dilakukan untuk mendapatkan kopi OC. Namun ada persyaratan sebelum proses produksi tersebut dimulai, bahwa minimal buah kopi yang terkumpul adalah sebanyak 9 ton. Ketika belum memenuhi 9 ton, maka akan dilakukan penyimpanan dalam kolam penakaran hingga jumlah total mencapai 9 ton. Setiap hari akan ada pengiriman dimana jumlah kopi yang dibawa dari kebun mengikuti pola distribusi triangular (0,999, 1,61, 12). Selanjutnya, proses-proses di *plant* tidak memiliki data historis kecuali di pengeringan, sehingga, untuk beberapa proses akan menggunakan ekspresi perkalian dengan variabel yang masuk ke dalam sistem.

4.7 Model Simulasi

Model Simulasi dibuat menggunakan *software* ARENA. Terdapat 3 model yang disimulasikan dalam penelitian ini, model yang pertama adalah model eksisting. Model simulasi yang dibuat menggunakan skema model konseptual dan logika matematis yang dirancang berdasar sistem riil.



Gambar 1.10 Simulasi Model Eksisting

4.8 Verifikasi

Verifikasi dalam simulasi diartikan sebagai bentuk dari kecocokan antara model yang dibangun sudah sesuai dengan logika dan model matematis yang dikode dalam model tersebut. Untuk membuktikan hal ini maka akan ditunjukkan model matematis dari pengaturan *inventory* sebelum proses dimulai.

Pada modul hold, diberikan rumusan bahwa ketika *inventory* belum mencapai minimal 9 ton, maka kopi tidak dapat *direlease* untuk dilanjutkan ke proses berikutnya. Berikut ini adalah output dari model matematis hold

Tabel 1.5 Verifikasi Logika Matematis Inventory

Kuantitas Datang	Keputusan
5,445	Belum release
9,339	Kondisi Tercapai
0,000	<i>Release</i>
3,505	Belum release
12,722	Kondisi Tercapai
0,000	<i>Release</i>
9,272	Kondisi Tercapai
0,000	<i>Release</i>
11,190	Kondisi Tercapai
0,000	<i>Release</i>
6,910	Belum release
14,131	Kondisi Tercapai
0,000	<i>Release</i>
12,735	Kondisi Tercapai
0,000	<i>Release</i>
15,816	Kondisi Tercapai
0,000	<i>Release</i>
5,559	Belum release
8,819	Belum release
16,516	Kondisi Tercapai
0,000	<i>Release</i>
.	
.	
.	

4.9 Validasi

Validasi dalam simulasi diartikan sebagai bentuk dari kecocokan model untuk dapat merepresentasikan sistem. Untuk membuktikan hal ini maka akan ditunjukkan model yang menunjukkan bahwa waktu tunggu sebelum di mulai proses produksi dari sistem memiliki rentang 1-4 hari, dimana kondisi sistem riil memiliki rentang tersebut. Berikut adalah perbandingannya



Gambar 1.11 Data Kebutuhan Hari Sebelum Proses

Berikut ini adalah output dari simulasi ARENA dalam format excel, yang kemudian dilakukan pengolahan untuk menghitung jumlah kebutuhan hari yang ditangkap oleh simulasi model

Tabel 1.6 Hasil Simulasi Data Kebutuhan Hari Sebelum Proses

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
13			4 hari
61	48	2	8
133	72	3	3 hari
181	48	2	38
229	48	2	2 hari
301	72	3	46
349	48	2	1 hari
397	48	2	10
445	48	2	
517	72	3	
565	48	2	
-			
-			
-			

Berdasar tabel 4.6, terlihat bahwa model dapat menangkap perilaku (*behaviour*) dari sistem. Sehingga, syarat model tersebut valid telah terpenuhi. Selanjutnya, akan dibuat model simulasi dengan skenario perbaikan yaitu dengan

menambahkan lahan plasma sebagai supplier untuk mengatasi *non value added activity* yaitu *waiting* yang terlalu lama menunggu kapasitas terpenuhi yang akan dibahas dalam bab V.

4.10 Future State Value Stream Mapping (FSM)

FSM adalah peta yang menggambarkan kondisi keseluruhan *supply chain* yang direkomendasikan untuk dilaksanakan oleh P.T. PP Jember Indonesia. Kondisi yang digambarkan disini adalah perbaikan atau *improvement* dari kondisi eksisting dimana waste yang ditemukan telah direduksi eksistensinya. Penggambaran FSM dibantu dengan *software* Igrafx yang mempermudah dalam proses perekapan data-data seperti *cycle time*, *value added time*, dan *non value added time*. Peta FSM akan digambarkan pada bab V sesuai skenario model *supply chain* yang dipilih.

BAB V

ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA

Pada bab V ini akan dilakukan interpretasi dari pengumpulan dan pengolahan data pada bab IV. Pada bab V ini juga akan dilakukan analisis dari interpretasi data yang dilakukan

5.1 Kriteria Lean Supply Chain dan Indikator Kinerjanya

Berdasar kuisioner yang dibagikan kepada dua expert yang telah diolah, Kriteria Penting berada pada kriteria efisiensi (*Efficiency*), fleksibilitas (*Flexibility*), dan juga kualitas produk (*Food Quality*). Kriteria efisiensi yang dirasa penting bagi P.T. PP Jember Indonesia terkait *Food Supply Chain* yang dilakukan adalah keuntungan (*profit*). Sementara untuk kriteria fleksibilitas, indikator kinerja yang dianggap penting adalah kepuasan konsumen. Yang terakhir, pada kriteria kualitas produk aspek fisik produk, dan aspek ke higienisan produk menjadi indikator kinerja yang dianggap penting dalam *Food Supply Chain* yang dilakukan oleh P.T. PP Jember Indonesia

Berdasar pemilihan indikator-indikator kinerja tersebut terdapat kaitan antar indikator kinerja. Indikator kepuasan konsumen artinya adalah cara untuk menghantarkan produk sebaik mungkin yang dilihat dari aspek-aspek tertentu yang ditentukan oleh perusahaan berdasar perspektif konsumen. Salah satu aspek untuk menunjang kepuasan konsumen adalah dengan menghantarkan produk dengan kualitas baik, dimana indikator kinerja *food quality* menjadi salah satu parameternya.

Selain itu, ketersediaan produk juga dapat menjadi parameter dari kepuasan konsumen. Ketika produk yang diminta oleh konsumen tidak dapat dipenuhi oleh perusahaan, maka dimana kondisi perdagangan kopi adalah pasar bebas, konsumen dapat berpindah untuk membeli dari perusahaan lain. Sehingga, akan berdampak pada indikator kinerja penting lainnya yaitu *profit*.

Sehingga, berdasar analisis yang dijelaskan pada paragraf sebelumnya, perbaikan pada *supply chain* dengan melakukan penambahan aliran masuk *supply* buah kopi dapat menjadi salah satu solusi. Dengan skema penambahan aliran masuk *supply* kopi, maka waktu tunggu kapasitas untuk diproses bisa lebih cepat, *lead time* dari *supply chain* lebih pendek dan *output* kopi OC akan semakin banyak. Sehingga, kemungkinan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen akan semakin kecil dengan semakin cepatnya *time to market* dan jumlah kopi OC yang tersedia. Ujungnya, kepuasan konsumen dapat tercapai dan *profit* bagi perusahaan juga dapat ditingkatkan. *Future State Value Stream Mapping* (FSM) yang akan dibuat mengakomodasi indikator kinerja yang dianggap penting oleh perusahaan dan memperlihatkan *lead time* yang lebih pendek dari yang digambarkan pada *Current State Value Stream Mapping* (CSM).

5.2 Simulasi

Simulasi dilakukan pada *supplier* yaitu buah kopi yang masuk pada *plant*. Berdasar PAM yang dibuat diketahui bahwa ada kegiatan menunggu minimal 12 jam, dan berdasar simulasi model eksisting aktivitas *waiting* yang merupakan salah satu jenis *waste* dapat berlangsung hingga 96 jam. *Waiting* ini dapat direduksi dengan melakukan penambaha lahan plasma.

Lahan plasma adalah lahan yang nantinya akan ditanami komoditas kopi namun akan dikerjakan oleh petani diluar dari perusahaan. Petani akan diberikan pelatihan dan didukung dalam perawatan lahan plasma, dengan kesepakatan bahwa buah kopi yang dihasilkan tidak boleh diolah kering atau dijual ke pihak lain. Dengan adanya tambahan *supply* buah kopi dari lahan plasma, maka waktu tunggu jumlah minimal kopi untuk dimulai produksi tidak akan lama. Untuk membuktikan hal tersebut diperlukan simulasi.

Simulasi dilakukan dengan menggunakan dua skenario, skenario pertama adalah penambahan satu lahan plasma yang letaknya masih dalam blok lahan kebun widodaren. Kebun Widodaren terletak



Gambar 0.1 Gambaran Lokasi Kebun P.T. PP Jember Indonesia

Berdasar gambaran lokasi tersebut, lahan plasma dapat berlokasi berdekatan dengan kebun utama P.T. PP Jember Indonesia. Petani hutan biasanya mengambil hasil kebun dari lahan kosong sehingga lahan ini bisa dimanfaatkan oleh P.T. PP Jember Indonesia untuk menggunakan lahan tersebut dan bekerja sama dengan petani hutan. Sehingga skenario pertama adalah lahan plasma berada berdekatan dengan kebun utama.

Skenario kedua adalah dengan menggunakan kebun yang lokasinya tidak begitu jauh dari plant. Kebun wonosari lokasinya berdekatan dengan kebun widodaren dan dapat digunakan sebagai lahan plasma. Sehingga, luas areal lahan yang digunakan dapat dipisah dalam dua lokasi. Penentuan luas areal didasarkan pada data yang diperoleh dari P.T. PP Jember Indonesia berikut ini

Tabel 0.1 Luas Areal dan Produksi Kebun P.T. PP Jember Indonesia

TAHUN	PRODUKSI (KG)	L U A S
2009	161.067	155
2010	189.375	154,85
2011	43.018	162,85
2012	124.064	162,85
2013	113.853	162,85

Tabel 0.2 Target Produksi dan Produksi riil tahun 2013

U R A I A N	Sampai Dengan		R A B 2013	
	Bulan Lalu	Bulan Ini	12 Bulan	Setahun
<u>PRODUKSI</u> KG.	115.287	115.287	150.000	150.000

Berdasar kedua tabel diatas dapat dilihat bahwa trend tiap tahun memiliki kecenderungan menurun. Sehingga, pada akhir 2013 produksi kebun hanya 115.287 kilogram atau 115 ton, dimana target yang ditetapkan adalah 150 ton. Sementara pada tahun 2009 dengan luas areal 155 hektar, dapat menghasilkan kopi hingga 160 ton. Ketika berbicara mengenai agrikultur, maka banyak pengaruh yang bermain, seperti cuaca, iklim, hama. *Treatment* serupa tidak dapat menghasilkan hasil yang sama. Ketika dihitung selisih riil dan target adalah sebesar 34.713. Ketika jumlah tersebut menjadi kopi OC makan akan dihasilkan sebanyak 6.943 kilogram kopi OC. Harga pasaran termurah kopi OC adalah Rp 45.000 dan dapat mencapai Rp 60.000. Sehingga, ketika dikalikan harga termurah, maka

$$\begin{aligned} \text{Production Loss} &= 150.000 - 115.287 \\ &= 34.713 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Loss Profit} &= \text{Production Loss} * \text{harga pasar} \\ (\text{Potential Profit}) &= (34.713 \times 20\%) \times \text{Rp } 45.000 \\ &= 6.943 \times \text{Rp } 45.000 \\ &= \text{Rp } 312.417.000 \end{aligned}$$

Berdasar perhitungan diatas, 300 juta rupiah hilang di tahun 2013, ketika kondisi ini terjadi terus menerus maka tiap tahun akan terjadi profit loss. Sehingga penambahan *supply* kopi diperlukan untuk memastikan target produksi dapat tercapai dan indikator kinerja profit yang diinginkan perusahaan sebagai indikator penting dalam supply chain kopi tercapai.

Selanjutnya yang perlu ditentukan adalah berapa lahan yang dibutuhkan untuk minimal dapat menutup kekurangan pada tahun tersebut. Pertama adalah mencari kapasitas produksi kopi per hektar yang dapat didekati dengan cara membagi target produksi RAB 2013 dengan luas areal lahan yang dimiliki perusahaan

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas per hektar} &= \text{Target produksi RAB 2013} / \text{luas areal lahan} \\ &= 150.000 / 162,85 \\ &= 921 \text{ kilogram/ hektar}\end{aligned}$$

Sehingga, jumlah areal lahan plasma yang dibutuhkan adalah seluas

$$\begin{aligned}\text{Lahan Plasma} &= \text{Produksi Panen yang hilang} / \text{kapasitas per hektar} \\ &= 34.713 / 921 \\ &= 37,69 \text{ hektar}\end{aligned}$$

Berdasar perhitungan tersebut diketahui bahwa kebutuhan lahan adalah seluas 37,69 hektar. Untuk melakukan simulasi diperlukan mengetahui potensi produksi dari lahan plasma yang bisa didapatkan dari perhitungan sebagai berikut

$$\begin{aligned}\text{Potensi Produksi} &= (\text{lahan plasma/lahan keseluruhan}) * \text{kemampuan maksimal} \\ & \hspace{15em} \text{lahan keseluruhan} \\ &= (37,69/162,85) * 12 \\ &= 2 \text{ ton per hektar}\end{aligned}$$

Sehingga, angka 2 ton per hektar akan di *assign* sebagai *expression* untuk kedatangan kopi ke *plant*. Untuk skenario 2, luas lahan akan di split, sehingga potensi produksi akan mengikuti di split sehingga menjadi 1 ton per hektar. Berikut ini adalah output dari kondisi eksisting, skenario 1, dan skenario 2.

Tabel 0.3 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting

Identifiier	Value	Properties
rata rata dalam batch	12.487	ton
average lead time	53.195	ton
Jumlah Batch	9.0	times
total input	112.39	ton
total pack	25.136	ton
Pulper Machine.ScheduledUtilization	0.10474	/day
Conis Tank.ScheduledUtilization	0.10474	/day
Electro Pump.ScheduledUtilization	0.03746	/day
Packer.ScheduledUtilization	0.01873	/day
Penghuller.ScheduledUtilization	0.01249	/day
Vis Dryer.ScheduledUtilization	0.26915	/day
Transporter.ScheduledUtilization	0.00937	/day

Tabel 0.4 Hasil Simulasi Kondisi Skenario 1

Identifiier	Value	Properties
rata rata dalam batch	14.826	ton
average lead time	55.787	ton
Jumlah Batch	10	times
total input	148.26	ton
total pack	31.743	ton
Pulper Machine.ScheduledUtilization	0.16533	/day
Conis Tank.ScheduledUtilization	0.16534	/day
Electro Pump.ScheduledUtilization	0.06178	/day
Packer.ScheduledUtilization	0.02824	/day
Penghuller.ScheduledUtilization	0.01883	/day
Vis Dryer.ScheduledUtilization	0.41541	/day
Transporter.ScheduledUtilization	0.01412	/day

Tabel 0.5 Hasil Simulasi Kondisi Skenario 2

Identifiier	Value	Properties
rata rata dalam batch	15.661	ton
average lead time	57.364	ton
Jumlah Batch	11	times
total input	172.27	ton
total pack	34.454	ton
Pulper Machine.ScheduledUtilization	0.17945	/day
Conis Tank.ScheduledUtilization	0.17945	/day
Electro Pump.ScheduledUtilization	0.07178	/day
Packer.ScheduledUtilization	0.03265	/day
Penghuller.ScheduledUtilization	0.02177	/day
Vis Dryer.ScheduledUtilization	0.43690	/day
Transporter.ScheduledUtilization	0.01633	/day

Berdasar output dari simulasi dapat dilihat bahwa dengan penambahan rata-rata dalam batch mengalami kenaikan hal ini karena supply kopi bertambah dari lahan plasma yang digunakan. *Value Stream Mapping* juga berbicara mengenai *lead time supply chain*. Sehingga, perlu dihitung terlebih dahulu bagaimana pengaruh penambahan 1 lahan plasma dan 2 lahan plasma. Pada hasil simulasi tersebut akan muncul pertanyaan dari utilisasi pekerja, dimana utilisasi pekerja menunjukkan angka yang sangat kecil. Pembahasannya adalah sebagai berikut

1. Model tersebut disimulasikan dengan replikasi 25 kali. Artinya, model disimulasikan dalam lama operasi 1 bulan. Berdasar hasil simulasi, dapat diketahui bahwa selama 1 bulan terdapat 9 kali batch atau 9 kali proses pengolahan kopi basah. Artinya dalam satu bulan, mesin-mesin tersebut hanya digunakan selama 9 kali proses
2. Sehingga, jika dikalkulasi, semisal diambil mesin 1 dengan utilitas 0,1. Maka utilisasi dihitung selama jumlah replikasi. Artinya nilai 0,1 mewakili rata-rata selama jumlah replikasi. Perilaku sistem adalah banyak waktu menunggu dalam pelaksanaan proses.

Waktu tunggu pertama adalah menunggu kapasitas minimum produksi, sehingga akhirnya belum tentu di hari pertama conis tank akan bekerja. Sehingga, pada hari pertama utilisasi dari conis tank bernilai 0. Ketika hari kedua juga masih belum terpenuhi maka utilisasi conis tank juga bernilai 0. Jika pada hari ketiga sudah terpenuhi untuk kapasitas minimum proses produksi berjalan, maka utilisasi conis tank tidak bernilai 0 namun 0,064.

Angka 0,06 muncul karena angka tersebut adalah rata-rata utilisasi selama 3 hari. Berikut ilustrasi perhitungannya

Utilisasi conis tank = rata-rata utilisasi selama 3 hari

$$0,064 = \frac{0 + 0 + x}{3}$$

$$X = 0,192$$

Berdasar perhitungan tersebut maka sebenarnya utilitas dari conis tank adalah 0,192. Namun, karena perhitungan utilitas adalah rata-rata dari conis tank dari awal dimulainya proses hingga akhirnya conis tank itu digunakan, maka rentang waktu tersebut akan digunakan untuk dirata-dirata. Sehingga, angka yang keluar adalah 0,064

3. Namun, bila dihitung secara utuh satu sistem produksi utilitasnya. Dapat dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 \text{Utilitas sistem} &= \frac{\text{jumlah batch} \times \text{rata-rata lead time}}{\text{Jumlah replikasi} \times \text{jam per hari}} \\
 &= \frac{9 \times 53,915}{25 \times 24} \\
 &= 477 / 600 \Rightarrow 0,795
 \end{aligned}$$

Didapatkan utilitas sebesar 0,795 atau 79% yang bisa dikatakan cukup tinggi. Berdasar 3 ilustrasi ini, maka angka tersebut valid untuk merepresentasikan kondisi *real system* dari *inbound supply chain kopi*.

Selanjutnya, adalah menghitung *lead time* secara keseluruhan atau *lead time supply chain*. Berikut ini adalah waktu tunggu untuk model eksisting dan juga total *lead time supply chain* dari penambahan lahan plasma.

Tabel 0.6 Rata-rata waktu menunggu sebelum proses pada model eksisting

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
13			4 hari
61	48	2	8
133	72	3	3 hari
181	48	2	38
229	48	2	2 hari
301	72	3	46
349	48	2	1 hari
397	48	2	10
445	48	2	
517	72	3	
565	48	2	
...			
Rataan	58,35		

Lead time supply chain dari model eksisting adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 LT_{SC} &= LT \text{ waiting} + LT \text{ proses} + LT \text{ waiting proses} \\
 &= 58,35 + 53,19 + 17 \\
 &= 128,54
 \end{aligned}$$

Selanjutnya, adalah menghitung *lead time* secara keseluruhan atau *lead time supply chain*. Berikut ini adalah waktu tunggu untuk 1 lahan plasma dan juga total *lead time supply chain* dari penambahan lahan plasma.

Tabel 0.7 Rata-rata waktu menunggu sebelum proses pada skenario 1

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
13			4 hari
37	24	1	0
85	48	2	3 hari
109	24	1	3
133	24	1	2 hari
181	48	2	57
205	24	1	1 hari
229	24	1	42
301	72	3	
349	48	2	
373	24	1	
⋮			
Rataan	39,95		

Lead time supply chain dari model skenario 1 adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 LT_{SC} &= LT \text{ waiting} + LT \text{ proses} + LT \text{ waiting proses} \\
 &= 39,95 + 55,787 + 17 \\
 &= 112,73
 \end{aligned}$$

Selanjutnya, adalah menghitung *lead time* secara keseluruhan atau *lead time supply chain*. Berikut ini adalah waktu tunggu untuk 2 lahan plasma dan juga total *lead time supply chain* dari penambahan lahan plasma.

Tabel 0.8 Rata-rata waktu menunggu sebelum proses pada skenario 2

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
13			4 hari
37	24	1	0
61	24	1	3 hari
85	24	1	0
133	48	2	2 hari
157	24	1	81
181	24	1	1 hari
229	48	2	85
277	48	2	
325	48	2	
373	48	2	
⋮			
Rataan	35,71		

Lead time supply chain dari model skenario 2 adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 LT_{SC} &= LT \text{ waiting} + LT \text{ proses} + LT \text{ waiting proses} \\
 &= 35,71 + 57,364 + 17 \\
 &= 110,074
 \end{aligned}$$

Selanjutnya, akan ditarik kesimpulan skenario yang mana yang akan dipilih untuk direkomendasikan untuk perusahaan. Pemilihan skenario akan dilakukan pada subbab 5.3 dengan melakukan analisis B/C ratio.

5.3 Penentuan Lahan Plasma

Setelah mengetahui *lead time supply chain* dari simulasi, maka yang menarik adalah antara lahan plasma terpusat dan di dua tempat berbeda menghasilkan *lead time* yang hampir sama, hanya berbeda 2 jam. Hal ini dikarenakan beberapa hal, berikut penjelasannya

Waktu tunggu mempunyai pengaruh besar pada kondisi ini. Perilaku sistem adalah baik penambahan dari 1 lahan ataupun 2 lahan, keduanya sama-sama harus menunggu kapasitas minimum, serta harus menunggu pukul 06.00 pada hari berikutnya untuk memulai proses. Sehingga skenario 1 dan 2 tidak memiliki perbedaan yang jauh karena dari kondisi secara *inbound supply chain* memiliki syarat yang sama untuk kedua skenario.

Pengambilan kesimpulan harus berdasarkan *benefit* yang akan didapatkan oleh perusahaan, lebih menguntungkan menambah 1 plasma atau 2 lahan plasma dibandingkan dengan *cost* yang akan muncul. *Cost* yang muncul untuk penambahan lahan plasma didasarkan pada RAB 2013, *cost componentnya* adalah

Tabel 0.9 Perhitungan Biaya Penambahan Lahan Plasma Skenario 1

Biaya untuk 37,69 hektar	Biaya per Ha	Rincian Hitungan	Total
kebutuhan pupuk	Rp 3.239.598	Rp 3.239.598 x 37,69	Rp 122.089.925
biaya treatment	Rp 787.674	Rp 787.674 x 37,69	Rp 29.684.877
Petik	Rp 3.946.022	Rp 3.946.598 x 37,69	Rp 114.287.584
Operasional			Rp 13.211.171
Total			Rp 279.273.558

Biaya *treatment* terdiri dari beberapa komponen biaya yang telah direkap dalam RAB dalam biaya per hektar. Berikut ini komponen biaya per hektar yang digunakan dalam pertimbangan biaya lahan plasma

- Biaya pemberantasan tumbuhan liar = Rp 249.405
- Biaya penyiangan = Rp 239.522
- Biaya pemupukan = Rp 209.522
- Biaya pemberantasan hama/penyakit = Rp 44.185
- Biaya pemeliharaan penaungan = Rp 10.537
- Biaya sulaman = Rp 4.944
- Biaya menyambung = Rp 3.832
- Biaya lain-lain = Rp 25.716

Sementara untuk biaya petik adalah sebagai berikut

- Upah petik = Rp 1.758.555
- Upah pemakaian alat = Rp 276
- Upah mandor petik = Rp 32.099
- Upah pengangkutan = Rp 117.115
- Upah penjaga = Rp 1.018.989

Untuk validasi, perlu dilakukan Benefit/Cost Ratio (B/CR) untuk menunjukkan apakah penambahan lahan dengan tidak membuat rugi perusahaan

$$\begin{aligned}
 \text{B/C ratio} &= \text{Pendapatan dari produksi yang hilang} / \text{Penambahan lahan Plasma} \\
 &= 312.417.000 / 279.273.558 \\
 &= 1,12
 \end{aligned}$$

Angka B/C ratio lebih dari 1 menandakan bahwa penambahan lahan plasma layak untuk dilaksanakan. Untuk skenario 2, karena lahan plasma terpisah lokasinya, ada yang terletak di kebun wonosari dimana daerah tersebut juga jauh dari pemukiman warga, maka akan ada ongkos ekstra pada biaya petik seperti berikut

Tabel 0.10 Perhitungan Biaya Penambahan Lahan Plasma Skenario 2

Biaya untuk 37,69 hektar	
kebutuhan pupuk	Rp 122.089.925
biaya treatment	Rp 29.684.877
petik	Rp 148.712.748
Operasional	Rp 13.211.171
Total	Rp 313.698.722

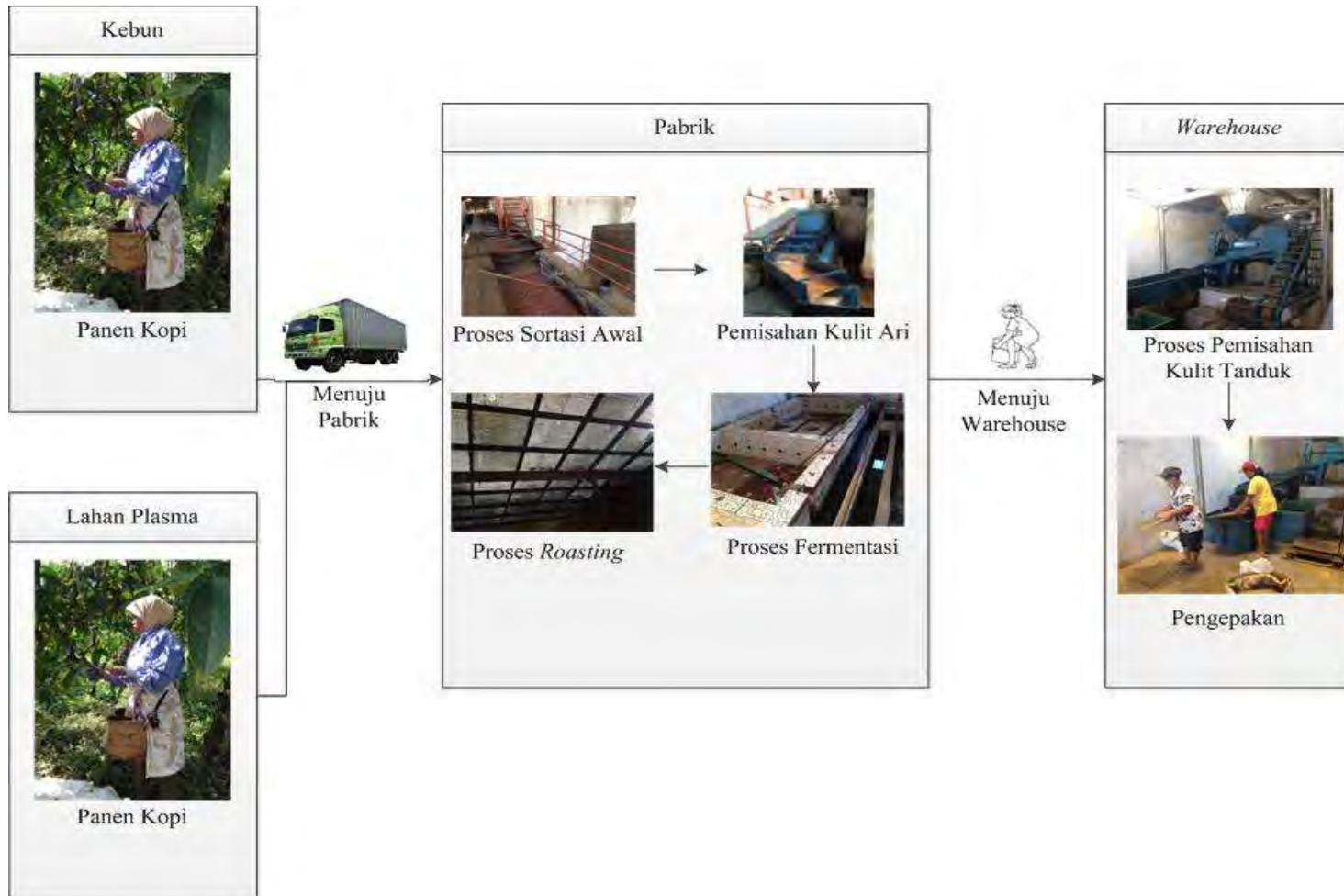
Untuk validasi, perlu dilakukan Benefit/Cost Ratio (B/CR) untuk menunjukkan apakah penambahan lahan dengan tidak membuat rugi perusahaan

$$\begin{aligned}
 \text{B/C ratio} &= \text{Pendapatan dari produksi yang hilang} / \text{Penambahan lahan Plasma} \\
 &= 312.417.000 / 313.698.722 \\
 &= 0,995
 \end{aligned}$$

Angka B/C ratio kurang dari 1 menandakan bahwa penambahan lahan plasma tidak layak untuk dilaksanakan karena ongkos penambahan lahan plasma lebih besar dari benefit yang akan didapat dari hasil penambahan lahan plasma.

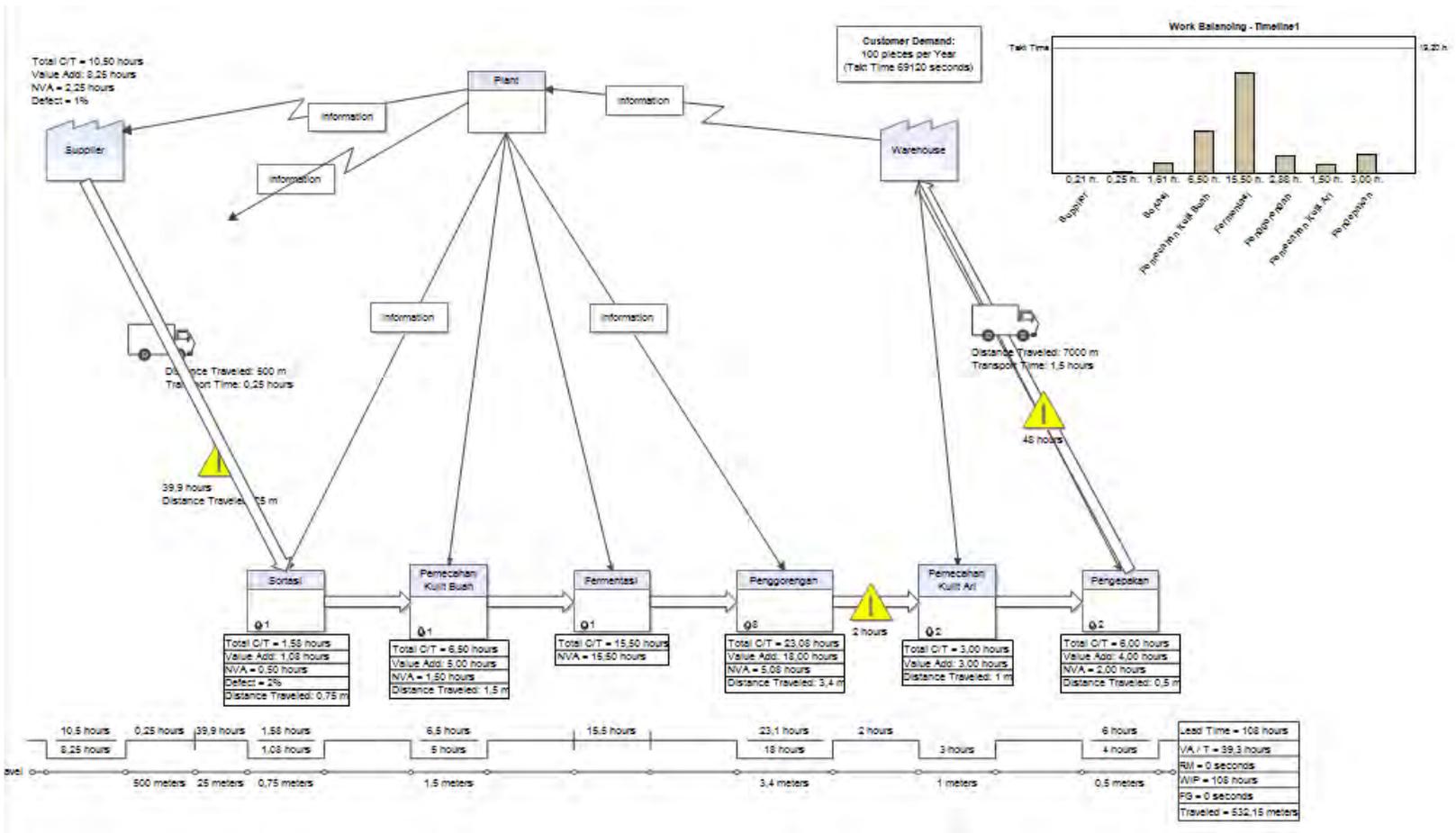
5.4 Future State Value Stream Mapping (FSM)

Setelah diketahui bahwa diperlukan penambahan supplier agar waktu *waiting* berkurang, serta dengan diputuskannya penambahan lahan plasma sebanyak 1 lahan dengan luas area 37,69. Maka harus dilakukan penyesuaian dari peta supply chain dan membuat FSM sebagai peta *value stream* yang baru. Berikut ini adalah perubahan peta *supply chain* dari P.T. PP Jember Indonesia



Gambar 0.2 Rekomendasi Supply Chain Kopi P.T. PP Jember Indonesia

Perubahan *supply chain* terjadi pada proses *outbound supply chain*, dimana terdapat penambahan satu *supplier*, yaitu lahan plasma untuk mengatasi kekurangan produksi yang menyebabkan kehilangan *profit*. Selanjutnya akan digambarkan *Future State Value Stream Mapping*



Gambar 0.3 Future State Value Stream Mapping Supply Chain Kopi (FSM)

Perubahan yang terjadi terdapat pada waktu menunggu *inventory*, sehingga berdampak pada lead time akhir yang semula 120 jam menjadi 108 jam. Berdasar kondisi ini, maka rekomendasi *improvement* terhadap supply chain dapat diberikan kepada perusahaan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab VI akan dipaparkan mengenai kesimpulan yang didapat dari penelitian ini. Kemudian saran juga diberikan kepada perusahaan dan penelitian berikutnya.

6.1 Kesimpulan

Hal-hal yang dapat disimpulkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Supply Chain Kopi dari P.T. PP Jember Indonesia terdiri dari 3 bagian, yaitu supplier, dimana terdapat kebun dan proses panen. Pabrik, yang terdiri dari proses sortasi, pemecahan kulit tanduk, fermentasi, dan pengeringan. Warehouse yang terdiri dari pemecahan kulit ari dan pengepakan.
2. Current State Value Stream Mapping menunjukkan adanya *waste* berupa *waiting* pada proses menunggu kapasitas minimal agar proses produksi dapat berjalan.
3. Diperlukan lahan plasma untuk mengurangi *waiting* pada proses menunggu kapasitas minimal proses produksi serta mencegah kehilangan profit akibat produksi tidak memenuhi target.
4. Future State Value Stream Mapping menunjukkan dengan adanya plasma maka lead time dari supply chain kopi dapat tereduksi.
5. Lahan plasma yang perlu dipilih oleh pihak perusahaan adalah lahan plasma yang masih berada di kawasan kebun yang biasa digunakan oleh petani hutan.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Diperlukan elaborasi lebih lanjut metode agar petani hutan mau bekerja sama dengan pihak perusahaan.
2. Menarik untuk dapat mengamati hingga ke proses penjualan karena *waste* juga mungkin terjadi.

KESIMPULAN

Hal-hal yang dapat disimpulkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

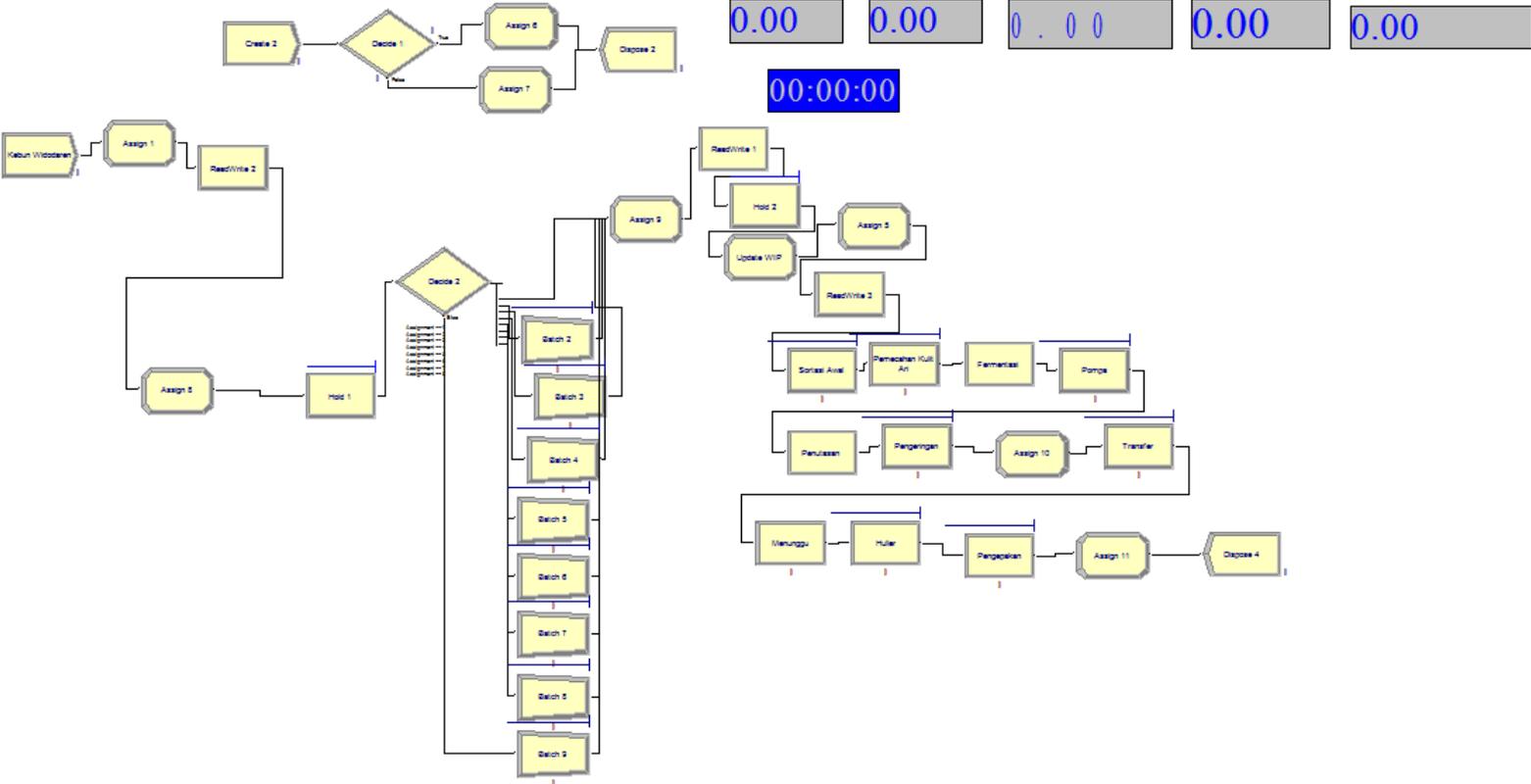
1. Supply Chain Kopi dari P.T. PP Jember Indonesia terdiri dari 3 bagian, yaitu supplier, dimana terdapat kebun dan proses panen. Pabrik, yang terdiri dari proses sortasi, pemecahan kulit tanduk, fermentasi, dan pengeringan. Warehouse yang terdiri dari pemecahan kulit ari dan pengepakan.
2. Current State Value Stream Mapping menunjukkan adanya *waste* berupa *waiting* pada proses menunggu kapasitas minimal agar proses produksi dapat berjalan.
3. Diperlukan lahan plasma untuk mengurangi *waiting* pada proses menunggu kapasitas minimal proses produksi serta mencegah kehilangan profit akibat produksi tidak memenuhi target.
4. Future State Value Stream Mapping menunjukkan dengan adanya plasma maka lead time dari supply chain kopi dapat tereduksi.
5. Lahan plasma yang perlu dipilih oleh pihak perusahaan adalah lahan plasma yang masih berada di kawasan kebun yang biasa digunakan oleh petani hutan.

Lampiran 1. Desain Kuisisioner Indikator Kinerja Food Supply Chain

Nama :	Posisi :			
KUISISIONER INDIKATOR KINERJA SUPPLY CHAIN KOPI				
<p>Dalam pelaksanaan sebuah proses bisnis, perlu ditetapkan indikator-indikator kinerja yang penting untuk diperhatikan. Berikut ini adalah indikator kinerja yang dirumuskan oleh Lusine H. Aramyan (2007) untuk Food Supply Chain.</p> <p>Mohon beri tanda centang (v) untuk kriteria yang menurut Bapak merupakan indikator kinerja penting dari Supply Chain Kopi</p>				
Kriteria	1	2	3	4
Kategori : Efisiensi				
Biaya Produksi / Distribusi				
Biaya Transaksi				
Profit				
Return on Investment				
Persediaan Produk				
Kategori : Fleksibilitas				
Kepuasan Konsumen				
Fleksibilitas Volume				
Fleksibilitas Pengiriman				
Jumlah Backorder				
Jumlah Penjualan yang hilang				
Kategori : Tingkat Respon				
Pemenuhan Permintaan				
Keterlambatan Produk				
Waktu Respon untuk Konsumen				
Lead Time				
Salah Pengiriman Barang				
Komplain Konsumen				
Kategori : Kualitas Produk				
Penampilan, Rasa, & Ketahanan Produk				
Kebersihan dan Keheginesian Produk				
Tingkat Convenience dari Produk				
Kualitas Lingkungan Kerja				
Tingkat Keramahan Lingkungan				
Marketing				
Keterangan :	1 Sangat Tidak Penting 2 Tidak Penting 3 Penting 4 Sangat Penting			
TERIMA KASIH				

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 2. Model Eksisting



(Halaman ini sengaja dikosongi)

Lampiran 3. Hasil Running Model Eksisting

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Observations				
Entity 1.VATime	.68625	.41737	.00000	56.327 610
Entity 1.NVATime	.05254	.03197	.00000	4.4540 610
Entity 1.WaitTime	.91967	.60643	.00000	89.000 610
Entity 1.TranTime	.04606	.02889	.00000	4.9081 610
Entity 1.OtherTime	.00000	.00000	.00000	.00000 610
Entity 1.TotalTime	1.5471	.93957	.00000	121.35 610
Batch 7.Queue.WaitingTime	--	--	--	-- 0
Cek Waktu Mulai Proses.Queue.WaitingTime		17.000	(Insuf)	17.000 17.000
10				
Batch 2.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000	.00000 12
Transfer.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000	.00000 9
Pompa.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000	.00000 9
Batch 3.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000	.00000 12
Batch 8.Queue.WaitingTime	--	--	--	-- 0
Pengeringan.Queue.WaitingTime		.00000	(Insuf)	.00000 .00000
9				
Sortasi Awal.Queue.WaitingTime		.00000	(Insuf)	.00000 .00000
10				
Batch 9.Queue.WaitingTime	--	--	--	-- 0
Batch 4.Queue.WaitingTime	--	--	--	-- 0

Cek Kondisi Inventory.Queue.WaitingTime	18.000	(Insuf)	.00000	48.000	24
Pengepakan.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000	.00000	9
Huller.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000	.00000	9
Batch 5.Queue.WaitingTime	--	--	--	0	
Pemecahan Kulit Ari.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000	.00000	10
Batch 6.Queue.WaitingTime	--	--	--	0	

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Final Value
Entity 1.WIP	4.5137	(Insuf)	.00000	9.0000	4.0000
Pulper Machine.NumberBusy	.10474	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
Pulper Machine.NumberScheduled	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Pulper Machine.Utilization	.10474	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
Conis Tank.NumberBusy	.10474	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
Conis Tank.NumberScheduled	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Conis Tank.Utilization	.10474	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
Electro Pump.NumberBusy	.03746	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000

Electro Pump.NumberScheduled 1.0000	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000
Electro Pump.Utilization	.03746	(Insuf)	.00000	1.0000 .00000
Packer.NumberBusy	.01873	(Insuf)	.00000	1.0000 .00000
Packer.NumberScheduled 1.0000	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000 1.0000
Packer.Utilization	.01873	(Insuf)	.00000	1.0000 .00000
Penghuller.NumberBusy	.01249	(Insuf)	.00000	1.0000 .00000
Penghuller.NumberScheduled 1.0000	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000 1.0000
Penghuller.Utilization	.01249	(Insuf)	.00000	1.0000 .00000
Vis Dryer.NumberBusy	.26915	(Insuf)	.00000	1.0000 .00000
Vis Dryer.NumberScheduled 1.0000	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000 1.0000
Vis Dryer.Utilization	.26915	(Insuf)	.00000	1.0000 .00000
Transporter.NumberBusy	.00937	(Insuf)	.00000	1.0000 .00000
Transporter.NumberScheduled 1.0000	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000 1.0000
Transporter.Utilization	.00937	(Insuf)	.00000	1.0000 .00000
Batch 7.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000 .00000
Cek Waktu Mulai Proses.Queue.NumberInQueue 1.0000 .00000	.28333	(Insuf)	.00000	.00000 .00000
Batch 2.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	2.0000 .00000
Transfer.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000 .00000
Pompa.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000 .00000

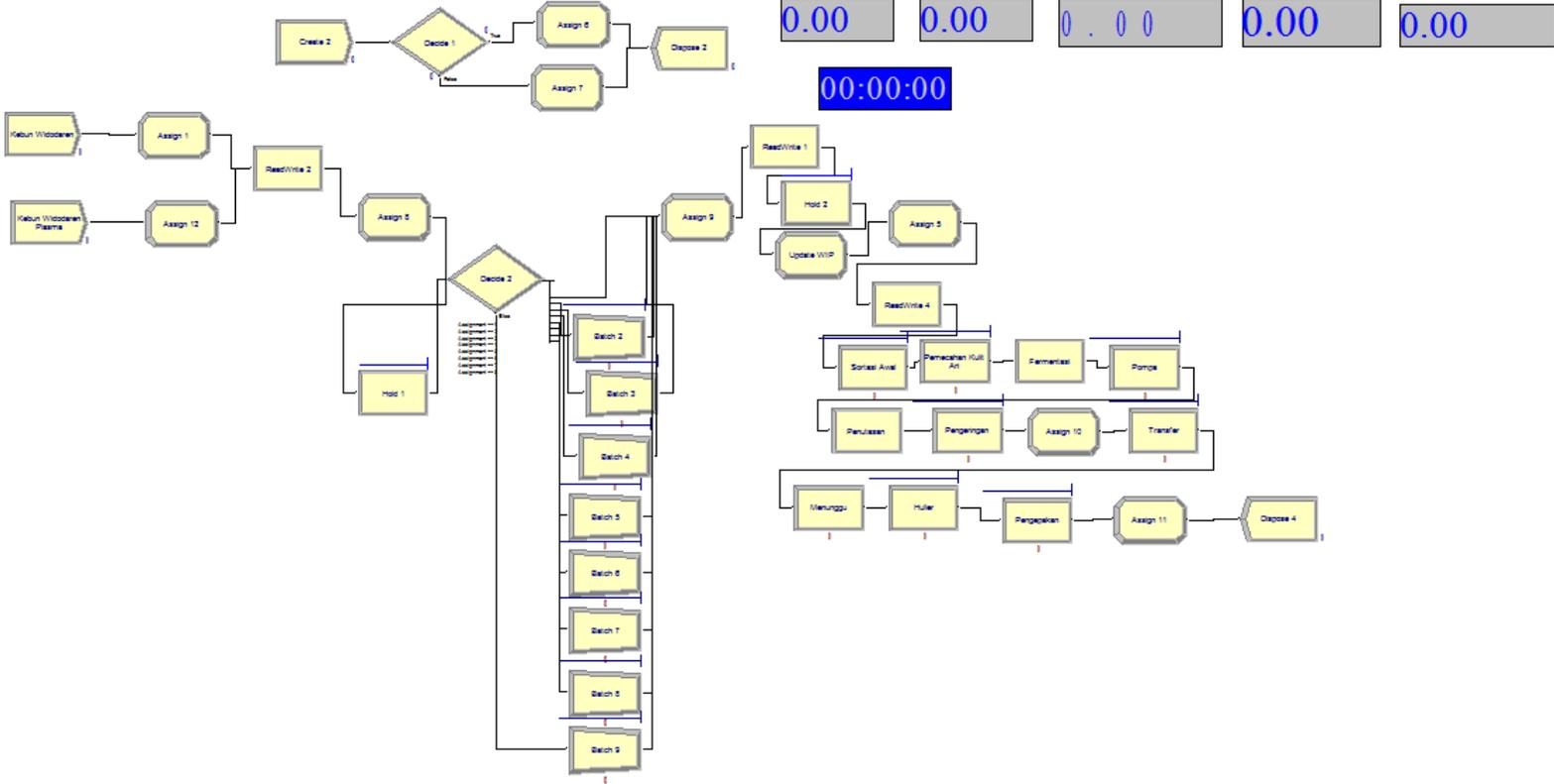
Batch 3.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	3.0000
Batch 8.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000
Pengeringan.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000
Sortasi Awal.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000
Batch 9.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000
Batch 4.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000
Cek Kondisi Inventory.Queue.NumberInQueue 1.0000	.73833	(Insuf)	.00000	3.0000
Pengepakan.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000
Huller.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000
Batch 5.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000
Pemecahan Kulit Ari.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000
Batch 6.Queue.NumberInQueue .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000

OUTPUTS

Identifier	Value
rata rata dalam batch	12.487
average lead time	53.195
Jumlah Batch	9.0000
total input	112.39
total pack	25.136
Entity 1.NumberIn	636.00
Entity 1.NumberOut	632.00
Pulper Machine.NumberSeized	10.000
Pulper Machine.ScheduledUtilization	.10474
Conis Tank.NumberSeized	10.000
Conis Tank.ScheduledUtilization	.10474
Electro Pump.NumberSeized	9.0000
Electro Pump.ScheduledUtilization	.03746
Packer.NumberSeized	9.0000
Packer.ScheduledUtilization	.01873
Penghuller.NumberSeized	9.0000
Penghuller.ScheduledUtilization	.01249
Vis Dryer.NumberSeized	9.0000
Vis Dryer.ScheduledUtilization	.26915
Transporter.NumberSeized	9.0000
Transporter.ScheduledUtilization	.00937
System.NumberOut	610.00

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 4. Model Skenario 1



(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 5. Hasil Running Model Skenario 1

TALLY VARIABLES

Identifier Observations	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Entity 1.VATime 491	.99059	.54639	.00000	53.535
Entity 1.NVATime 491	.03451	.01966	.00000	2.4194
Entity 1.WaitTime 491	1.1174	.86466	.00000	168.00
Entity 1.TranTime 491	.06903	.03931	.00000	4.8389
Entity 1.OtherTime 491	.00000	.00000	.00000	.00000
Entity 1.TotalTime 491	1.7757	1.0046	.00000	122.11
Batch 7.Queue.WaitingTime	--	--	--	0
Batch 2.Queue.WaitingTime 14	.00000	(Insuf)	.00000	.00000
Transfer.Queue.WaitingTime 10	.00000	(Insuf)	.00000	.00000
Pompa.Queue.WaitingTime 11	.00000	(Insuf)	.00000	.00000
Batch 3.Queue.WaitingTime	--	--	--	0

Batch 8.Queue.WaitingTime	--	--	--	--	0
Pengeringan.Queue.WaitingTime		.05951	(Insuf)		.00000
.65461	11				
Sortasi Awal.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000		.00000
12					
Batch 9.Queue.WaitingTime	--	--	--	--	0
Batch 4.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000		.00000
20					
Pengepakan.Queue.WaitingTime		.00000	(Insuf)		.00000
.00000	10				
Huller.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000		.00000
10					
Hold 1.Queue.WaitingTime	10.600	(Insuf)	1.0000		49.000
40					
Batch 5.Queue.WaitingTime	--	--	--	--	0
Pemecahan Kulit Ari.Queue.WaitingTime		.00000	(Insuf)		.00000
.00000	12				
Batch 6.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000		.00000
6					
Hold 2.Queue.WaitingTime	16.000	(Insuf)	16.000		16.000
12					

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier Final Value	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Entity 1.WIP 11.000	8.0737	(Insuf)	.00000	16.000
Pulper Machine.NumberBusy .00000	.16533	(Insuf)	.00000	1.0000
Pulper Machine.NumberScheduled 1.0000 1.0000		1.0000	(Insuf)	1.0000
Pulper Machine.Utilization .00000	.16533	(Insuf)	.00000	1.0000
Conis Tank.NumberBusy .00000	.16533	(Insuf)	.00000	1.0000
Conis Tank.NumberScheduled 1.0000 1.0000		1.0000	(Insuf)	1.0000
Conis Tank.Utilization .00000	.16533	(Insuf)	.00000	1.0000
Electro Pump.NumberBusy .00000	.06178	(Insuf)	.00000	1.0000
Electro Pump.NumberScheduled 1.0000 1.0000		1.0000	(Insuf)	1.0000
Electro Pump.Utilization .00000	.06178	(Insuf)	.00000	1.0000
Packer.NumberBusy .00000	.02824	(Insuf)	.00000	1.0000

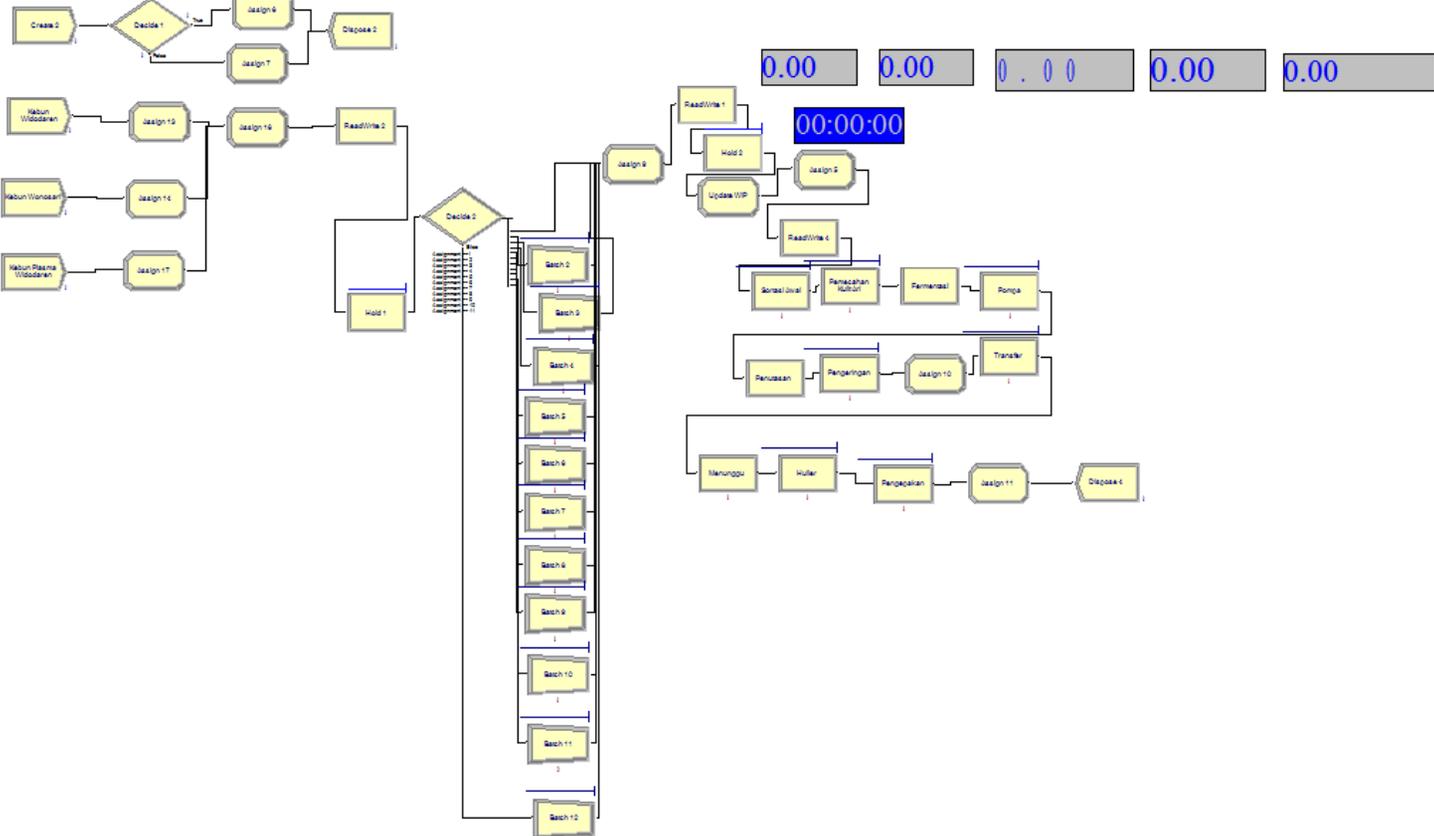
Packer.NumberScheduled 1.0000	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000
Packer.Utilization .00000	.02824	(Insuf)	.00000	1.0000
Penghuller.NumberBusy .00000	.01883	(Insuf)	.00000	1.0000
Penghuller.NumberScheduled 1.0000	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000
Penghuller.Utilization .00000	.01883	(Insuf)	.00000	1.0000
Vis Dryer.NumberBusy 1.0000	.41541	(Insuf)	.00000	1.0000
Vis Dryer.NumberScheduled 1.0000	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000
Vis Dryer.Utilization 1.0000	.41541	(Insuf)	.00000	1.0000
Transporter.NumberBusy .00000	.01412	(Insuf)	.00000	1.0000
Transporter.NumberScheduled 1.0000	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000
Transporter.Utilization .00000	.01412	(Insuf)	.00000	1.0000
Batch 7.Queue.NumberInQueue .00000 .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000
Batch 2.Queue.NumberInQueue 2.0000 .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000
Transfer.Queue.NumberInQueue .00000 .00000	.00000	(Insuf)	.00000	.00000

Pompa.Queue.NumberInQueue .00000 .00000	.00000	(Insuf)	.00000
Batch 3.Queue.NumberInQueue .00000 .00000	.00000	(Insuf)	.00000
Batch 8.Queue.NumberInQueue .00000 .00000	.00000	(Insuf)	.00000
Pengeringan.Queue.NumberInQueue 1.0000 .00000	.00136	(Insuf)	.00000
Sortasi Awal.Queue.NumberInQueue .00000 .00000	.00000	(Insuf)	.00000
Batch 9.Queue.NumberInQueue .00000 .00000	.00000	(Insuf)	.00000
Batch 4.Queue.NumberInQueue 4.0000 .00000	.00000	(Insuf)	.00000
Pengepakan.Queue.NumberInQueue .00000 .00000	.00000	(Insuf)	.00000
Huller.Queue.NumberInQueue .00000 .00000	.00000	(Insuf)	.00000
Hold 1.Queue.NumberInQueue 6.0000 .00000	.88333	(Insuf)	.00000
Batch 5.Queue.NumberInQueue .00000 .00000	.00000	(Insuf)	.00000
Pemecahan Kulit Ari.Queue.NumberInQueue .00000 .00000	.00000	(Insuf)	.00000
Batch 6.Queue.NumberInQueue 6.0000 .00000	.00000	(Insuf)	.00000
Hold 2.Queue.NumberInQueue 1.0000 1.0000	.42083	(Insuf)	.00000

OUTPUTS

Identifier	Value
rata rata dalam batch	14.826
average lead time	55.787
Jumlah Batch	10.000
total input	148.26
total pack	31.743
Entity 1.NumberIn	534.00
Entity 1.NumberOut	523.00
Pulper Machine.NumberSeized	12.000
Pulper Machine.ScheduledUtilization	.16533
Conis Tank.NumberSeized	12.000
Conis Tank.ScheduledUtilization	.16533
Electro Pump.NumberSeized	11.000
Electro Pump.ScheduledUtilization	.06178
Packer.NumberSeized	10.000
Packer.ScheduledUtilization	.02824
Penghuller.NumberSeized	10.000
Penghuller.ScheduledUtilization	.01883
Vis Dryer.NumberSeized	11.000
Vis Dryer.ScheduledUtilization	.41541
Transporter.NumberSeized	10.000
Transporter.ScheduledUtilization	.01412
System.NumberOut	491.00

Lampiran 6. Model Skenario 2



(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 7. Hasil Running Model Skenario 2

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Observations				
Entity 1.VATime 492	1.0958	.55924	.00000	57.756
Entity 1.NVATime 492	.03982	.02119	.00000	2.4421
Entity 1.WaitTime 492	1.4290	.90302	.00000	97.000
Entity 1.TranTime 492	.07965	.04239	.00000	4.8842
Entity 1.OtherTime 492	.00000	.00000	.00000	.00000
Entity 1.TotalTime 492	2.0223	1.0435	.00000	111.08
Batch 7.Queue.WaitingTime	--	--	--	0
Batch 2.Queue.WaitingTime	--	--	--	0
Transfer.Queue.WaitingTime .00000 11		.00000	(Insuf)	.00000
Pompa.Queue.WaitingTime .00000 12		.00000	(Insuf)	.00000
Batch 3.Queue.WaitingTime .00000 18		.00000	(Insuf)	.00000
Batch 10.Queue.WaitingTime	--	--	--	0
Batch 8.Queue.WaitingTime	--	--	--	0

Pengeringan.Queue.WaitingTime	.92319	(Insuf)	.00000
9.7707 12			
Sortasi Awal.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000
.00000 12			
Batch 11.Queue.WaitingTime	-- --	-- --	0
Batch 9.Queue.WaitingTime	-- --	-- --	0
Batch 4.Queue.WaitingTime	-- --	-- --	0
Batch 12.Queue.WaitingTime	-- --	-- --	0
Pengepakan.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000
.00000 11			
Huller.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000
.00000 11			
Hold 1.Queue.WaitingTime	9.4000	(Insuf)	.00000
27.000 60			
Batch 5.Queue.WaitingTime	-- --	-- --	0
Pemecahan Kulit Ari.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000
.00000 12			
Batch 6.Queue.WaitingTime	.00000	(Insuf)	.00000
.00000 42			
Hold 2.Queue.WaitingTime	17.000	(Insuf)	17.000
17.000 12			

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Final Value				
<hr/>				
Entity 1.WIP	11.460	(Insuf)	.00000	19.000
11.000				

Pulper Machine.NumberBusy	.17945	(Insuf)	.00000
1.0000 .00000			
Pulper Machine.NumberScheduled	1.0000	(Insuf)	1.0000
1.0000 1.0000			
Pulper Machine.Utilization	.17945	(Insuf)	.00000 1.0000
.00000			
Conis Tank.NumberBusy	.17945	(Insuf)	.00000
1.0000 .00000			
Conis Tank.NumberScheduled	1.0000	(Insuf)	1.0000
1.0000 1.0000			
Conis Tank.Utilization	.17945	(Insuf)	.00000 1.0000
.00000			
Electro Pump.NumberBusy	.07178	(Insuf)	.00000
1.0000 .00000			
Electro Pump.NumberScheduled	1.0000	(Insuf)	1.0000
1.0000 1.0000			
Electro Pump.Utilization	.07178	(Insuf)	.00000 1.0000
.00000			
Packer.NumberBusy	.03265	(Insuf)	.00000 1.0000
.00000			
Packer.NumberScheduled	1.0000	(Insuf)	1.0000
1.0000 1.0000			
Packer.Utilization	.03265	(Insuf)	.00000 1.0000
.00000			
Penghuller.NumberBusy	.02177	(Insuf)	.00000
1.0000 .00000			
Penghuller.NumberScheduled	1.0000	(Insuf)	1.0000
1.0000 1.0000			
Penghuller.Utilization	.02177	(Insuf)	.00000 1.0000
.00000			
Vis Dryer.NumberBusy	.43690	(Insuf)	.00000 1.0000
1.0000			

Vis Dryer.NumberScheduled	1.0000	(Insuf)	1.0000
1.0000 1.0000			
Vis Dryer.Utilization	.43690	(Insuf)	.00000 1.0000
1.0000			
Transporter.NumberBusy	.01633	(Insuf)	.00000
1.0000 .00000			
Transporter.NumberScheduled	1.0000	(Insuf)	1.0000
1.0000 1.0000			
Transporter.Utilization	.01633	(Insuf)	.00000 1.0000
.00000			
Batch 7.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000 .00000			
Batch 2.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000 .00000			
Transfer.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000 .00000			
Pompa.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000 .00000			
Batch 3.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
3.0000 .00000			
Batch 10.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000 .00000			
Batch 8.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000 .00000			
Pengeringan.Queue.NumberInQueue	.02308	(Insuf)	.00000
1.0000 .00000			
Sortasi Awal.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000 .00000			
Batch 11.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000 .00000			
Batch 9.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000 .00000			

Batch 4.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000	.00000		
Batch 12.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000	.00000		
Pengepakan.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000	.00000		
Huller.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000	.00000		
Hold 1.Queue.NumberInQueue	1.1750	(Insuf)	.00000
6.0000	.00000		
Batch 5.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000	.00000		
Pemecahan Kulit Ari.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
.00000	.00000		
Batch 6.Queue.NumberInQueue	.00000	(Insuf)	.00000
6.0000	.00000		
Hold 2.Queue.NumberInQueue	.44792	(Insuf)	.00000
1.0000	1.0000		

OUTPUTS

Identifier	Value
<hr/>	
rata rata dalam batch	15.661
average lead time	57.364
Jumlah Batch	11.000
total input	172.27
total pack	34.454
Entity 1.NumberIn	554.00
Entity 1.NumberOut	543.00

Pulper Machine.NumberSeized	12.000
Pulper Machine.ScheduledUtilization	.17945
Conis Tank.NumberSeized	12.000
Conis Tank.ScheduledUtilization	.17945
Electro Pump.NumberSeized	12.000
Electro Pump.ScheduledUtilization	.07178
Packer.NumberSeized	11.000
Packer.ScheduledUtilization	.03265
Penghuller.NumberSeized	11.000
Penghuller.ScheduledUtilization	.02177
Vis Dryer.NumberSeized	12.000
Vis Dryer.ScheduledUtilization	.43690
Transporter.NumberSeized	11.000
Transporter.ScheduledUtilization	.01633
System.NumberOut	492.00

Lampiran 8. Random kedatangan kopi ke plant model eksisting

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
13			4 hari
61	48	2	8
133	72	3	3 hari
181	48	2	38
229	48	2	2 hari
301	72	3	46
349	48	2	1 hari
397	48	2	10
445	48	2	
517	72	3	
565	48	2	
637	72	3	
685	48	2	
733	48	2	
781	48	2	
829	48	2	
877	48	2	
925	48	2	
997	72	3	
1045	48	2	
1093	48	2	
1165	72	3	
1237	72	3	
1309	72	3	
1381	72	3	
1405	24	1	
1453	48	2	
1477	24	1	
1549	72	3	
1621	72	3	
1645	24	1	
1717	72	3	

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
1789	72	3	
1861	72	3	
1885	24	1	
1957	72	3	
2029	72	3	
2101	72	3	
2149	48	2	
2221	72	3	
2293	72	3	
2317	24	1	
2365	48	2	
2413	48	2	
2509	96	4	
2557	48	2	
2629	72	3	
2725	96	4	
2773	48	2	
2869	96	4	
2917	48	2	
2965	48	2	
3013	48	2	
3061	48	2	
3109	48	2	
3181	72	3	
3229	48	2	
3277	48	2	
3301	24	1	
3349	48	2	
3445	96	4	
3517	72	3	
3589	72	3	
3661	72	3	
3685	24	1	

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
3733	48	2	
3805	72	3	
3877	72	3	
3949	72	3	
4021	72	3	
4117	96	4	
4141	24	1	
4213	72	3	
4261	48	2	
4333	72	3	
4381	48	2	
4453	72	3	
4501	48	2	
4549	48	2	
4621	72	3	
4693	72	3	
4765	72	3	
4813	48	2	
4837	24	1	
4885	48	2	
4909	24	1	
4957	48	2	
5005	48	2	
5077	72	3	
5149	72	3	
5197	48	2	
5293	96	4	
5341	48	2	
5389	48	2	
5437	48	2	
5533	96	4	
5581	48	2	
5629	48	2	

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
5677	48	2	
5725	48	2	
5797	72	3	
5893	96	4	
5965	72	3	
Rata-rata	58,352941		

Lampiran 9. Random Kedatangan Kopi ke Plant model skenario 1

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
13			4 hari
37	24	1	0
85	48	2	3 hari
109	24	1	3
133	24	1	2 hari
181	48	2	57
205	24	1	1 hari
229	24	1	42
301	72	3	
349	48	2	
373	24	1	
421	48	2	
445	24	1	
469	24	1	
493	24	1	
541	48	2	
565	24	1	
589	24	1	
637	48	2	
709	72	3	
733	24	1	
757	24	1	
805	48	2	
853	48	2	
901	48	2	
949	48	2	
997	48	2	
1021	24	1	
1069	48	2	
1093	24	1	
1141	48	2	
1165	24	1	
1213	48	2	

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
1261	48	2	
1285	24	1	
1333	48	2	
1381	48	2	
1429	48	2	
1477	48	2	
1525	48	2	
1573	48	2	
1621	48	2	
1645	24	1	
1669	24	1	
1693	24	1	
1741	48	2	
1765	24	1	
1789	24	1	
1837	48	2	
1885	48	2	
1909	24	1	
1957	48	2	
2005	48	2	
2053	48	2	
2101	48	2	
2173	72	3	
2197	24	1	
2245	48	2	
2293	48	2	
2317	24	1	
2341	24	1	
2365	24	1	
2413	48	2	
2437	24	1	
2461	24	1	
2509	48	2	
2557	48	2	
2581	24	1	

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
2605	24	1	
2629	24	1	
2653	24	1	
2701	48	2	
2725	24	1	
2749	24	1	
2797	48	2	
2845	48	2	
2893	48	2	
2941	48	2	
2989	48	2	
3013	24	1	
3061	48	2	
3109	48	2	
3157	48	2	
3205	48	2	
3229	24	1	
3277	48	2	
3325	48	2	
3373	48	2	
3421	48	2	
3445	24	1	
3493	48	2	
3517	24	1	
3565	48	2	
3613	48	2	
3661	48	2	
3685	24	1	
3733	48	2	
3781	48	2	
3829	48	2	
3853	24	1	
3901	48	2	
3925	24	1	
3973	48	2	

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
4021	48	2	
4069	48	2	
4117	48	2	
4141	24	1	
4189	48	2	
4261	72	3	
4309	48	2	
4381	72	3	
4405	24	1	
4453	48	2	
4501	48	2	
4525	24	1	
4573	48	2	
4597	24	1	
4645	48	2	
4693	48	2	
4741	48	2	
4789	48	2	
4837	48	2	
4885	48	2	
4909	24	1	
4933	24	1	
4981	48	2	
5029	48	2	
5077	48	2	
5125	48	2	
5173	48	2	
5221	48	2	
5245	24	1	
5293	48	2	
5341	48	2	
5365	24	1	
5413	48	2	
5461	48	2	
5485	24	1	

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
5533	48	2	
5557	24	1	
5605	48	2	
5629	24	1	
5677	48	2	
5725	48	2	
5773	48	2	
5821	48	2	
5845	24	1	
5869	24	1	
5917	48	2	
5965	48	2	
Rata-rata	39,946		

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 10. Random Kedatangan Kopi ke Plant model skenario 2

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
13			4 hari
37	24	1	0
61	24	1	3 hari
85	24	1	0
133	48	2	2 hari
157	24	1	81
181	24	1	1 hari
229	48	2	86
277	48	2	
325	48	2	
373	48	2	
397	24	1	
421	24	1	
469	48	2	
517	48	2	
541	24	1	
589	48	2	
613	24	1	
637	24	1	
661	24	1	
685	24	1	
733	48	2	
781	48	2	
805	24	1	
829	24	1	
877	48	2	
901	24	1	
925	24	1	
973	48	2	
1021	48	2	
1069	48	2	
1117	48	2	

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
1165	48	2	
1189	24	1	
1213	24	1	
1261	48	2	
1309	48	2	
1357	48	2	
1405	48	2	
1429	24	1	
1453	24	1	
1477	24	1	
1501	24	1	
1525	24	1	
1549	24	1	
1597	48	2	
1645	48	2	
1669	24	1	
1717	48	2	
1741	24	1	
1789	48	2	
1837	48	2	
1861	24	1	
1885	24	1	
1909	24	1	
1933	24	1	
1957	24	1	
1981	24	1	
2029	48	2	
2053	24	1	
2077	24	1	
2101	24	1	
2149	48	2	
2173	24	1	
2197	24	1	
2221	24	1	
2245	24	1	

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
2293	48	2	
2341	48	2	
2389	48	2	
2413	24	1	
2437	24	1	
2485	48	2	
2533	48	2	
2581	48	2	
2605	24	1	
2653	48	2	
2677	24	1	
2725	48	2	
2773	48	2	
2797	24	1	
2845	48	2	
2893	48	2	
2917	24	1	
2941	24	1	
2989	48	2	
3013	24	1	
3061	48	2	
3109	48	2	
3157	48	2	
3205	48	2	
3229	24	1	
3277	48	2	
3325	48	2	
3349	24	1	
3373	24	1	
3397	24	1	
3445	48	2	
3469	24	1	
3493	24	1	
3541	48	2	
3565	24	1	

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
3589	24	1	
3637	48	2	
3661	24	1	
3709	48	2	
3733	24	1	
3781	48	2	
3829	48	2	
3853	24	1	
3901	48	2	
3925	24	1	
3949	24	1	
3973	24	1	
3997	24	1	
4021	24	1	
4069	48	2	
4117	48	2	
4141	24	1	
4189	48	2	
4213	24	1	
4261	48	2	
4285	24	1	
4309	24	1	
4333	24	1	
4357	24	1	
4381	24	1	
4429	48	2	
4477	48	2	
4501	24	1	
4549	48	2	
4573	24	1	
4621	48	2	
4669	48	2	
4693	24	1	
4717	24	1	
4765	48	2	

Waktu Akumulasi	Selisih antar Waktu Akumulasi	Konversi ke hari	Penghitungan (Counter)
4813	48	2	
4861	48	2	
4885	24	1	
4909	24	1	
4957	48	2	
5005	48	2	
5053	48	2	
5077	24	1	
5125	48	2	
5149	24	1	
5197	48	2	
5245	48	2	
5293	48	2	
5341	48	2	
5365	24	1	
5389	24	1	
5437	48	2	
5485	48	2	
5509	24	1	
5533	24	1	
5581	48	2	
5605	24	1	
5653	48	2	
5677	24	1	
5725	48	2	
5773	48	2	
5797	24	1	
5845	48	2	
5893	48	2	
5941	48	2	
5965	24	1	
Rata-rata	35,71084		

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 11. RAB 2013

KEBUN WIDODAREN		BIAYA LANGSUNG	BUDIDAYA : K O P I	LUAS HA : 162.85	BULAN: DESEMBER - 2013.		
No Kode Rekening	U R A I A N	BULAN INI	Sampai Dengan		Biaya kebun Per Ha	R A B 2013	
			Bulan Lalu	Bulan Ini		12 Bulan	Selahun
01	PRODUKSI KG.		115.287	115.287		150.000	150.000
600.01.00	Gaji pegawai staf tanaman						
601	PEMEL. TANAMAN BERHASIL						
00	Gaji mandor/juru tulis	6.833.100,00	72.916.000,00	79.749.100,00	489.709	75.945.000,00	75.945.000,00
01	Pemberantasan tumbuhan liar	2.768.800,00	37.846.725,00	40.615.525,00	249.405	34.962.000,00	34.962.000,00
02	Penyiangan / jombret		39.006.156,00	39.006.156,00	239.522	54.127.000,00	54.127.000,00
03	Penupukan		34.122.517,00	34.122.517,00	209.533		
04	Nilai pupuk		527.568.600,00	527.568.600,00	3.239.598		
05	Pembuatan gondang gandum			-	-		
06	Pembrantasan hama/penyakit		7.195.500,00	7.195.500,00	44.185	30.600.000,00	30.600.000,00
07	Penanam pupuk hijau			-	-		
08	Pem. el. Jalan/jembatan	510.900,00	5.934.100,00	6.445.000,00	39.576	8.160.000,00	8.160.000,00
09	Pemeliharaan penanaman		1.716.000,00	1.716.000,00	10.537	22.312.000,00	22.312.000,00
10	Wiwilan	30.162.402,00	49.897.005,00	80.059.407,00	491.614	104.624.000,00	104.624.000,00
11	Sulaman	19.500,00	785.665,00	805.165,00	4.944	21.150.000,00	21.150.000,00
12	Menyambung	624.000,00		624.000,00	3.832		
13				-	-		
19	Lain-lain	331.500,00	3.856.375,00	4.187.875,00	25.716		
	Jumlah	41.258.202,00	780.844.643,00	822.094.845,00	5.048.172	351.880.000,00	351.880.000,00
602	PANEN DAN ANGKUTAN						
00	Upah petik		286.380.657,00	286.380.657,00	1.758.555	455.000.000,00	455.000.000,00
01	Upah mandor petik		5.227.382,00	5.227.382,00	32.099	5.166.000,00	5.166.000,00
02	Pemakaian alat		45.000,00	45.000,00	276		
03	Pengangkutan		19.072.110,00	19.072.110,00	117.115	12.785.000,00	12.785.000,00
04	Upah penjaga dll	7.741.800,00	158.200.500,00	165.942.300,00	1.018.989	125.937.020,00	125.937.020,00
	Jumlah	7.741.800,00	468.925.649,00	476.667.449,00	2.927.834	598.888.020,00	598.888.020,00
	Jumlah dipindahkan	48.992.002,00	1.249.770.292,00	1.298.762.294,00	7.975.206	950.768.020,00	950.768.020,00
No Kode Rekening	U R A I A N	BULAN INI	Sampai Dengan		Biaya kebun per ha.	R A B 2013	
			Bulan Lalu	Bulan Ini		12 Bulan	Selahun
	Pindahan Jumlah	48.992.002,00	1.249.770.292,00	1.298.762.294,00	7.975.206	950.768.020,00	950.768.020,00
603	PENGOLAHAN						
00	Upah pengolahan		75.060.244,00	75.060.244,00	460.916	131.878.000,00	131.878.000,00
01	Upah sortasi	21.399.000,00		21.399.000,00	131.403	70.750.000,00	70.750.000,00
02	Upah mandor			-	-		
03	Pemakaian karung			-	-		
04	Pemakaian kayu bakar		29.806.570,00	29.806.570,00	183.031	24.000.000,00	24.000.000,00
05	Alat-alat pengolahan		209.000,00	209.000,00	1.283	1.784.000,00	1.784.000,00
06	Pem. el. Mesin kopi		29.033.525,00	29.033.525,00	178.284	33.025.000,00	33.025.000,00
07	Pem. el. Bangunan pabrik kopi		11.478.450,00	11.478.450,00	70.485	30.932.000,00	30.932.000,00
	Jumlah	21.399.000,00	145.587.789,00	166.986.789,00	1.025.402	292.369.000,00	292.369.000,00
604.	PEMBUNGKUSAN						
00	Upah pembungkus	1.500.000,00		1.500.000,00	9.211	3.750.000,00	3.750.000,00
01	Bahan pembungkus		12.792.000,00	12.792.000,00	78.551	20.480.000,00	20.480.000,00
	Jumlah	1.500.000,00	12.792.000,00	14.292.000,00	87.762	24.230.000,00	24.230.000,00

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Rahaditya Dimas Prihadianto. Penulis adalah anak kedua dari dua bersaudara dari keluarga akademisi, dimana kedua orang tua penulis adalah Staf Pengajar di Perguruan Tinggi Negeri di Kota Jember. Penulis mengenyam pendidikan sekolah dasar hingga sekolah menengah atas di kota kelahiran penulis, yaitu di Jember. Ketika memasuki tingkat perguruan tinggi, penulis memutuskan untuk merasakan pendidikan di luar kota, dan pilihan penulis serta kehendak yang kuasa mengizinkan penulis untuk belajar di Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Penulis memiliki ketertarikan di bidang *supply chain*, mulai dari *production planning control*, *procurement and inventory management*, hingga *supply chain management*. Hal tersebut yang menjadi salah satu latar belakang penulis mengerjakan tugas akhir mengenai rantai pasok kopi. Semasa kuliah, selain aktivitas akademik, penulis juga mengikuti kegiatan-kegiatan himpunan sebagai panitia. Selain itu, penulis juga menjadi koordinator asisten mata kuliah Pengantar Teknik dan Sistem Industri (PTSI) serta pernah bergabung dalam tim eco action program 21 sebagai junior consultant dibawah supervisi dari Ibu Maria Anityasari dalam proyek *sister city* sebagai bentuk kerjasama Pemerintah Kota Surabaya dan Pemerintah Kota Kitakyushu.