

**EFEKTIVITAS SISTEM PENGANGKUTAN BAHAN BAKU TANDAN  
BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT (*ELAEIS GUINEENSIS*) DALAM  
MENINGKATKAN MUTU di KEBUN TANDUN PTPN V, RIAU**

**SKRIPSI**

**OLEH :  
TIRTA YOGA**



**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2017**





**EFEKTIVITAS SISTEM PENGANGKUTAN BAHAN BAKU TANDAN  
BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT (*ELAEIS GUINEENSIS*) DALAM  
MENINGKATKAN MUTU di KEBUN TANDUN PTPN V, RIAU**

**OLEH :  
TIRTA YOGA**

**135040101111294**

**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pertanian Strata Satu (S-1)**

**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS  
JURUSAN SOSIAL EKONOMI PERTANIAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**MALANG**

**2017**





**LEMBAR PERSETUJUAN**

Judul Penelitian : Efektivitas Pengangkutan Bahan Baku Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Dalam Meningkatkan Mutu di Kebun Tandun PTPN V, Riau  
Nama Mahasiswa : Tirta Yoga  
NIM : 135040101111294  
Jurusan : Sosial Ekonomi Pertanian  
Program Studi : Agribisnis  
Menyetujui : Dosen Pembimbing

Disetujui,  
Pembimbing Utama,

Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, S.U.  
NIP. 19540305 1981103 1 005

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian,

Mangku Purnomo, SP., M.Si., Ph.D.  
NIP. 19770402 200501 1 001

Tanggal Persetujuan:



**LEMBAR PENGESAHAN**

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Medea Rahmadhani Utomo, SP.,M.Si  
NIK. 20160990033 1 1001

Novil Dedy Andriatmoko, SP.,MP.,MBA  
NIK. 201607881130 1 001



Dosen Penguji III,

Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, S.U.  
NIP. 19540305 1981103 1 005

**Tanggal Lulus:**



**PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Efektivitas Sistem Pengangkutan Bahan Baku Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Dalam Meningkatkan Mutu di Kebun Tandun PTPN V, Riau**”, merupakan hasil karya dari penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang telah diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Malang, Juli 2017

Tirta Yoga

13504010111294





## RINGKASAN

**Tirta Yoga. 135040101111295.** Efektivitas Sistem Pengangkutan Bahan Baku Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Dalam Meningkatkan Mutu di Kebun Tandun PTPN V, Riau. Dibawah bimbingan Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU. sebagai Pembimbing Utama.

---

Kelapa sawit (*Elaeis Guineensis*) merupakan komoditas strategis Indonesia, kelapa sawit mampu meningkatkan pembangunan ekonomi, pengembangan wilayah dan peningkatan Produk Domestik Bruto (PDB). Tanaman kelapa sawit terus meningkat baik luas maupun produksinya. Kelapa sawit merupakan komoditas utama perkebunan Indonesia dikarenakan kelapa sawit memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak nabati terbanyak diantara tanaman penghasil minyak nabati lainnya.

Riau merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi dalam pengembangan kelapa sawit di Indonesia. Daerah Riau merupakan daerah yang memiliki perkebunan sawit terluas dan banyak diusahakan dengan luas mencapai 2,30 juta menurut Direktorat Jenderal (Dirjen) Perkebunan tahun 2014. Salah satu kelompok perusahaan yang bergerak di sub sektor kelapa sawit adalah PT. Perkebunan Nusantara V. PT. Perkebunan Nusantara V Riau merupakan perusahaan perkebunan kelapa sawit milik negara (BUMN). Salah satu bagian dari PT. Perkebunan Nusantara V adalah Kebun Tandun yang berada di Kabupaten Kampar, Riau. Produk yang dihasilkan oleh perusahaan ini adalah *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel Oil* (PKO).

Dibalik prospek serta kejayaan pada permintaan terhadap CPO, diperlukan suatu usaha peningkatan mutu dan kuantitas kelapa sawit guna memenuhi permintaan dunia akan kelapa sawit menuntut setiap perusahaan perkebunan dan kelapa sawit tidak terkecuali Kebun Tandun PTPN V, Kebun Tandun harus memiliki strategi manajemen perencanaan yang baik untuk peningkatan mutu kualitas CPO.

Mutu minyak kelapa sawit dapat dipengaruhi oleh kadar Asam Lemak Bebas (ALB). Peningkatan ALB ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah jenis varietas kelapa sawit, penanganan pasca panen atau kesalahan selama proses panen dan pengangkutannya, keterlambatan pengangkutan, lamanya waktu



pengangkutan serta antrian di pabrik kelapa sawit sangat besar peranannya dalam peningkatan kadar ALB.

Tujuan dari penelitian ini adalah 1) Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pengangkutan bahan baku TBS di Kebun Tandun PTPN V yang berdampak pada mutu kualitas. 2) Menganalisis sejauh mana efektivitas sistem pengangkutan bahan baku TBS yang diterapkan Kebun Tandun PTPN V yang berdampak pada mutu bahan baku TBS.

Metode penentuan lokasi pada penelitian ini dilakukan secara *purposive* (sengaja). Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan responden dengan cara memilih informan dari sumber yang tepercaya yang dapat memberikan informasi dengan jelas dan lengkap. Informan kunci (*key informan*) yang dipilih adalah dari bagian unit transportasi. Dalam pelaksanaan penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan yaitu pengumpulan data lapangan dan kepustakaan.

Hasil dari penelitian menggunakan analisis diagram *fishbone* ini menunjukkan bahwa faktor-faktor pembatas yang mempengaruhi pengangkutan TBS Kebun Tandun adalah jenis truk, jarak tempuh kebun dengan pabrik, topografi area, cuaca, kebutuhan armada angkut, kondisi alat transportasi, kondisi jalan yang dilalui dan kondisi pabrik. Hasil analisa efektivitas sistem pengangkutan TBS didapatkan hasil bahwa antrian di unit penimbangan dan kebutuhan armada transportasi berpengaruh terhadap kenaikan kadar Asam Lemak Bebas (ALB).

Antrian dipengaruhi dari panen puncak dan panen rendah. Pada produksi harian rendah, laju kedatangan truk perhari adalah 5 truk/jam dengan panjang antrian adalah 0,34 atau 1 truk dan waktu antrian sebesar 3,89 menit atau 4 menit.

Sedangkan pada waktu produksi puncak laju kedatangan truk adalah 11,5 truk atau 12 truk/jam, dengan panjang antrian yang terjadi 22 truk dan waktu rata-rata truk mengantri 115 menit. Sedangkan pada perkiraan kebutuhan armada transportasi pada saat panen rendah sebanyak 1 truk dan pada panen puncak sebanyak 7 truk.

Kata kunci : *Server*, Sistem Antrian, Kebutuhan Armada, CPO, Kebun Tandun Riau



## SUMMARY

**Tirta Yoga. 13504010111295.** The Effectivity of The Transport System of The Raw Material of Fresh Fruit Bunches (FFB) of Palm Oil (*Elaeis Guineensis*) to Improve The Quality in Kebun Tandun PTPN V, Riau. Dibawah bimbingan Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU. sebagai Pembimbing Utama.

---

Palm oil (*Elaeis Guineensis*) is Indonesia's strategic commodity, palm oil can improve economic development, regional development and increase in Gross Domestic Product (GDP). Palm oil plantation continues to increase such as large and production. Palm oil is the main commodity of Indonesia plantation, because palm oil has a high Economic value and palm oil is the largest vegetable oil-producing plant among other vegetable oil-producing plants.

Riau is one of the areas that have potential in palm oil development in Indonesia. Riau is the region that has the largest palm oil plantation and many cultivated with large reach 2,30 million according to Direktorat Jenderal (Dirjen) Perkebunan 2014 year. One group of companies engaged in palm oil sub-sector palm oil is PT. Perkebunan Nusantara V. PT. Perkebunan Nusantara V Riau is a palm oil plantation company state-owned enterprises (BUMN). One part of PT. Perkebunan Nusantara V is Kebun Tandun which is located in Kampar regency, Riau. The products produced by company are *Crude Palm Oil* (CPO) and *Palm Kernel Oil* (PKO).

Behind the prospect and glory on demand for CPO, needed an effort to improve quality and quantity of palm oil to meet world demand for palm oil demanding every plantation company and palm oil not only to mention Kebun Tandun PTPN V, Kebun Tandun must have a good planning management strategy to improve the quality of CPO.

The quality of palm oil can be affected by the level of Free Fatty Acids (FFA). This increase in FFB is influenced by several factors, such as the The of palm oil varieties, Post harvest handling or error during harvesting and transportation, transport delay, length of transport time as well as queues at palm oil factory very large rol in increasing level of FFB.

The purpose of this research is 1) Analyze the factors that affect the transportation of the raw materials of FFB in Kebun Tandun PTPN V which



impact on quality. 2) Analyze the extent to which the effectiveness of the raw material transport System of FFB applied Kebun Tandun PTPN which impact on quality.

The method of determining the location in the research done on a *purposive*. This research uses respondent technique of taking respondent by selecting informants from a trusted source that can provide information clearly and completely. key informan the selected unit is from the transport unit. yang dipilih adalah dari bagian unit transportasi. In the implementation of this research data collection method Led is field research and literature

The results of the research using this fishbone diagram analysis shows that the limiting factors affecting the transport of FFB Kebun Tandun is type of truck, plantation distance with factory, topography area, weather, need of transport, condition of transportation, condition of the road and condition of the factory. Result of analysis of effectiveness of FFB transportation System it was found that the queue in the weighing unit and need of transportation influenced the increase of level Free Fatty Acid (FFA).

Queues are affected from high and low harvest. On low daily production, truck arrival rate per day is 5 trucks/hour with a long queue is 0,34 or 1 truck and queue time of 3,98 minutes or 4 minutes. While at high production, truck arrival rate is 11,5 truck or 12 truck/hour with a long queue is 22 truck and the average time the truck is queuing 115 minutes. While at the estimated transportation needs at the time of low harvest as much as 1 truck and on high harvest of 7 trucks.

Keywords : *Server*, Queue System, Transportation Needs, CPO, Kebun Tandun Riau



## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi berjudul **“Efektivitas Sistem Pengangkutan Bahan Baku Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Dalam Meningkatkan Mutu di Kebun Tandun PTPN V, Riau”**.

Penelitian ini merupakan suatu tahap wajib dilaksanakan bagi setiap mahasiswa S-1 Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Universitas Brawijaya dalam rangka menyelesaikan studi tahap strata 1 (S-1). Penelitian ini merupakan suatu kegiatan ilmiah yang menuntut peneliti dapat melakukan sumbangsih kepada dunia pendidikan dan kepada masyarakat banyak.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan tulisan ini, sehingga semua dapat terlesaikan dengan baik, terutama kepada:

1. Bapak Mangku Purnomo. SP., M.Si., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
2. Bapak Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, S.U. selaku dosen pembimbing utama Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
3. Kedua orang tua, mama dan papa yang tercinta, yang telah memberikan dukungan baik itu doa, moril, waktu serta biaya yang tidak henti-henti diberikan kepada penulis. Serta ketiga abang saya, bang Zeno, bang Aan dan Bang Ian yang telah memberikan dukungan dan biaya kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tulisan ini.
4. Bapak Ir. Margono selaku Manajer Kebun Tandun PT. Perkebunan Nusantara V yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di Kebun Tandun.
5. Bapak Ir. Posta Ojak Pardede selaku Asisten Kepala Rayon B yang telah banyak memberikan ilmu dan pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan tulisan.



6. Bapak Ifan Wirahadian, SP,MM selaku Asisten di Afdeling V dan juga sebagai pembimbing lapang yang telah sangat banyak membantu penulis dalam penelitian.
7. Rekan seperjuangan saya yang telah menemani perjalanan perkuliahaan dari semester 1 hingga semester 8, kepada para Ongis (Reza, Briyan, Hanif, Abidin, Mahdi) kalian luar biasa.
8. Keluarga besar Gmni FP UB, terimakasih kepada seluruh abang-abang serta adek-adek kader yang telah memberikan penulis suatu pengalaman, harapannya kekompakan serta eksistensi tetap terus terjaga. Merdeka!!!
9. Teman-teman Agribisnis Angkatan 2013 yang telah bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan tugas akhir, dan yang masih berjuang dalam menyelesaikan tugas akhir. Terimakasih atas canda, tawa dan sharing-nya selama kurun waktu 4 tahun.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi materi, sistematika, maupun penyusunan bahasanya. Hal ini disebabkan masih terbatasnya pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran serta petunjuk yang bersifat membangun demi semakin sempurnanya proposal penelitian ini. Akhir kata, penulis berharap, semoga tugas akhir ini mampu memberikan manfaat kepada pembaca dan bermanfaat dalam pengembangan pengetahuan secara umum.

Malang, Juli 2017

Penulis

Tirta Yoga



## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Tirta Yoga, dilahirkan di Kota Pekanbaru Riau pada tanggal 15 Mei 1995. Penulis merupakan anak terakhir dari 3 bersaudara, Ayah dan Ibu yang bernama Supirman B,Sc dan Rukmini, S,Pd. Penulis mengenyam pendidikan Sekolah Dasar di SDN 023 Pekanbaru, kemudian melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 09 Pekanbaru, dan menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 10 Pekanbaru. Pada tahun 2013, penulis melanjutkan jenjang kuliah di Universitas Brawijaya (UB) Malang melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) di jurusan Sosial Ekonomi Pertanian (Sosek).

Pada masa pendidikannya penulis aktif di berbagai kegiatan kemahasiswaan internal, eksternal, UKM dan sosial. Pada tahun 2016, penulis melakukan kegiatan Kerja Praktek (Magang) di PT. Perkebunan Nusantara V Riau yang bergerak di bidang kelapa sawit.



DAFTAR ISI

Halaman

<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>SUMMARY</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	7
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Telaah Penelitian Terdahulu .....	8
2.2 Panen dan Pasca Panen Kelapa Sawit .....	11
2.2.1 Kelapa Sawit dan CPO .....	11
2.2.2 Panen Kelapa Sawit .....	13
2.2.2.1 Kriteria Matang Panen .....	14
2.2.2.2 Rotasi Panen .....	13
2.2.2.3 Ancak Panen .....	15
2.2.2.4 Peralatan Panen .....	15
2.2.2.5 Organisasi Panen .....	15
2.2.3 Transportasi Hasil Panen .....	16
2.2.4 Standar Mutu Tandan Buah Segar (TBS) .....	18
2.3 Diagram Sebab Akibat .....	19
2.4 Teori Antrian .....	21
2.4.1 Konfirmasi Model .....	25
2.5 Simulasi .....	27
2.6 Konsep Dasar Sistem Pengangkutan Tandan Buah Segar .....	27



2.6.1 Tenaga Angkut TBS.....	27
2.6.2 Waktu Pengangkutan TBS.....	29
2.6.3 Waktu Antrian TBS.....	29
<b>III. KERANGKA PEMIKIRAN.....</b>	<b>31</b>
3.1 Kerangka Pemikiran.....	31
3.2 Hipotesa.....	35
3.3 Batasan Masalah.....	35
3.4 Definisi Operasional.....	36
<b>IV. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>38</b>
4.1 Metode Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian.....	38
4.2 Metode Penentuan Responden.....	38
4.3 Metode Pengumpulan Data.....	39
4.3.1 Penelitian Lapang.....	39
4.3.2 Penelitian Kepustakaan.....	40
4.4 Metode Analisis Data.....	40
<b>V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
5.1 Profil Kebun Tandun, PTPN V Riau.....	43
5.1.1 Sejarah Singkat Tempat Penelitian.....	43
5.1.2 Lokasi dan Letak Geografis Kebun Tandun.....	45
5.1.3 Struktur Organisasi Kebun Tandun.....	46
5.1.4 Sistem Administrasi.....	52
5.2 Unit Usaha Kebun Tandun, PTPN V Riau.....	55
5.3 Sistem Transportasi Kebun Tandun, PTPN V Riau.....	56
5.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengangkutan TBS.....	60
5.4.1 Analisa Diagram <i>Fishbone</i> .....	60
5.4.2 Faktor yang Mempengaruhi Pengangkutan TBS.....	63
5.4.2.1 Jenis Truk dan Jarak Tempuh.....	64
5.4.2.2 Waktu Pengangkutan.....	65
5.4.2.3 Armada Transportasi.....	67
5.4.2.4 Kondisi Lapang.....	68
5.5 Efektivitas Sistem Pengangkutan TBS.....	74
5.5.1 Antrian.....	74



5.5.1.1 Disiplin Antrian .....	74
5.5.1.2 Komponen Fasilitas Pelayanan Pelanggan .....	75
5.5.1.3 Pembuatan Model Konseptual .....	76
5.5.1.4 Tingkat Kedatangan Truk .....	77
5.5.1.5 Sistem Antrian .....	78
5.5.2 Kebutuhan Armada Transportasi .....	79
5.5.3 Mutu di Kebun Tandun .....	82
<b>V. PENUTUP .....</b>	<b>84</b>
6.1 Kesimpulan .....	84
6.2 Saran .....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>86</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>89</b>





## DAFTAR TABEL

No.	Judul	Hal.
1	Standar mutu minyak sawit, inti sawit dan minyak inti sawit.....	3
2	Kriteria Tingkat Kematangan Buah Kelapa Sawit.....	14
3	Peralatan Panen.....	15
4	Permasalahan Sebab-Akibat.....	41
5	Rencana Penanggulangan.....	42
6	Pembagian Luasan Areal Kebun Tandun.....	44
7	Areal Statemen Kebun Tandun.....	46
8	Data Produksi Kebun Tandun.....	55
9	Pasokan Produksi TBS Kebun Kemitraan.....	56
10	Waktu Muat TBS.....	57
11	Jenis Truk dan Jarak Tempuh.....	64
12	Jarak Tempuh dan Waktu Perjalanan.....	64
13	Basis Borong pada Waktu Hujan.....	65
14	Basis Borong Berdasarkan Kerapatan Buah.....	66
15	Tenaga Kerja Pengangkutan TBS.....	67
16	Lama Waktu Muat TBS.....	67
17	Data Curah Hujan.....	69
18	Kondisi Jalan.....	69
19	Realisasi Penebaran Batu gunung.....	71
20	Realisasi Penebaran Sirtu.....	71
21	Data Stagnasi Perusahaan.....	73
22	Hasil Perhitungan Antrian.....	78
23	Rata-rata Kebutuhan Armada.....	80
24	Kebutuhan Armada Kebun Tandun.....	81



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Hal.
1.	Dasar proses lini antrian.....	23
2.	Sistem Dasar antrian.....	24
3.	Sistem antrian model <i>single channel single phrase</i> .....	25
4.	Sistem antrian model <i>single channel Multi phrase</i> .....	25
5.	Sistem antrian model <i>multiple channel single phrase</i> .....	26
6.	Sistem antrian model <i>multiple channel multiple phrase</i> .....	26
7.	Kerangka Pemikiran.....	34
8.	analisis <i>Fishbone Chart</i> .....	41
9.	Struktur Organisasi Kebun Tandan.....	48
10.	Alur Administrasi.....	54
11.	Siklus Angkutan TBS.....	59
12.	Analisis <i>Fishbone</i> .....	60
13.	Grafik Stagnasi Perusahaan.....	73
15.	Tempat Tunggu Truk.....	76
16.	Diagram Siklus Antrian.....	76
17.	Diagram Histogram ALB.....	82



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Hal.
1.	Lay Out Pembibitan tahun 2016.....	90
2.	Peta Wilayah Kebun Tandun.....	91
3.	Penggunaan Program Analisa Antrian di Unit Penimbangan .....	92
4.	Hasil Keluaran Penggunaan Program Antrian .....	100
5.	Hasil Perhitungan Teori Jumlah Trip .....	101
6.	Hasil Perhitungan Siklus Transportasi .....	101
7.	Hasil Jumlah Kebutuhan Trasnportasi .....	102
8.	Hasil Primer Pengambilan data waktu .....	103
9.	Jumlah Armada.....	104
10.	Hasil Perhitungan Kadar ALB .....	106
11.	Dokumentasi.....	107





## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sub sektor perkebunan merupakan salah satu komponen penting dalam pembangunan Indonesia. Hal ini dapat terlihat dari pesatnya pengembangan agribisnis dalam sub sektor perkebunan, khususnya perkebunan kelapa sawit, dimana kelapa sawit dinilai sebagai salah satu komoditas yang dapat dibudidayakan dan menjadi penting dalam rangka revitalisasi sektor pertanian pada saat ini. Perkembangan sektor pertanian khususnya dalam sub sektor perkebunan kelapa sawit disebabkan oleh permintaan dan harga produk *Crude Palm Oil* (CPO) di pasar dunia meningkat pesat dalam beberapa dekade terakhir ini.

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) merupakan salah satu komoditas strategis Indonesia pada sub sektor perkebunan, baik dalam pembangunan ekonomi, pengembangan wilayah dan peningkatan Produk Domestik Bruto (PDB). Kelapa sawit merupakan komoditas utama perkebunan Indonesia dikarenakan nilai ekonomi yang tinggi dan kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak nabati terbanyak diantara tanaman penghasil minyak nabati yang lainnya (kedelai, zaitun, kelapa dan bunga matahari). Kelapa sawit dapat menghasilkan minyak nabati sebanyak 6 ton/ha, sedangkan tanaman penghasil minyak nabati lainnya hanya menghasilkan sebanyak 4-4,5 ton/ha (Sunarko, 2007).

Menurut *Oil World* (2010) beberapa tahun terakhir kecenderungan yang terjadi di industri nabati, menunjukkan minyak kedelai sebagai minyak nabati utama di pasar dunia terus menurun, dan minyak sawit menjadi minyak nabati utama yang dikonsumsi. Dalam waktu 30 tahun dari tahun 1980-2010, konsumsi minyak sawit mengalami peningkatan sepuluh kali lipat dari 4,5 menjadi 45 juta ton dan sekarang pangsa pasar minyak sawit mencapai 34% pasar minyak nabati dunia.

Prospek dari permintaan CPO diprediksikan masih akan terus meningkat, hal ini dikarenakan permintaan dunia terhadap CPO masih tinggi yang dapat dilihat dari pertumbuhan rata-rata konsumsi dunia sebesar 7,9 % per tahun (Oil World, 2013).



Peningkatan permintaan CPO sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk dunia dan tingkat pendapatan masyarakat dunia.

Riau merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi dalam pengembangan kelapa sawit di Indonesia, dari segi luas areal maupun produksi. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Perkebunan (2014), kelapa sawit di Provinsi Riau merupakan provinsi yang mempunyai perkebunan sawit terluas dan banyak diusahakan dengan luas mencapai 2,30 juta Ha.

PT. Perkebunan Nusantara V merupakan salah satu kelompok perusahaan yang bergerak dalam sub sektor perkebunan dan pabrik kelapa sawit yang tersebar di Provinsi Riau. PT. Perkebunan Nusantara V (Persero), disingkat PTPN V, dibentuk berdasarkan PP No. 10 Tahun 1996 pada tanggal 14 Februari 1996. Salah satu bagian dari PT. Perkebunan Nusantara V ialah Kebun Tandun yang berada di Kabupaten Kampar. Produk yang dihasilkan adalah *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel Oil* (PKO). Tidak semua areal perkebunan Kebun Tandun di tanami kelapa sawit. Beberapa areal kebun dipakai untuk areal pembibitan seluas 33 hektar yang masing-masing dibagi atas areal *pre-nursery* dan *main nursery*, yang dapat dilihat pada lampiran 1 *lay out* pembibitan *main nursery* Kebun Tandun.

Perkebunan kelapa sawit Kebun Tandun ini memiliki luas areal  $\pm 7644$  hektar dengan jumlah panen yang berbeda-beda tiap harinya. Areal Kebun Tandun sendiri dibagi atas 8 *Afdeling*, yang setiap *Afdeling* memiliki jarak yang berbeda dan memiliki blok panen masing-masing (PTPN V).

Dibalik prospek serta kejayaan minyak sawit tentu ada kendala yang dihadapi oleh pemerintah Indonesia tidak terkecuali perusahaan milik pemerintah atau PTPN V. Persoalan klasik dan struktural yang masih membelit usaha perkebunan dan industri kelapa sawit Indonesia antara lain yakni persoalan ketersediaan input produksi (seperti bibit yang baik, pupuk dan pestisida), rendahnya produktivitas, buruknya infrastruktur (mulai dari jalan, pelabuhan timbun hingga pelabuhan ekspor) serta lemahnya strategi. (Samhadi, 2006).

Peningkatan produktivitas serta mutu CPO terus ditingkatkan guna memenuhi permintaan dunia. Peningkatan produktivitas serta mutu yang baik bisa dengan cara



memperluas areal perkebunan, menambah kapasitas produksi dan mempertahankan rendemen dan mutu agar baik. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi rendemen dan mutu CPO, faktor tersebut ialah jenis atau varietas dari kelapa sawit, pemanenan Tandan Buah Segar (TBS) tepat pada waktunya, pengolahan atau penanganan pasca panen dan proses pengangkutannya.

Mutu minyak kelapa sawit dipengaruhi oleh kadar Asam Lemak Bebas (ALB). Kadar ALB yang tinggi akan membutuhkan biaya tinggi dalam proses pengolahan di pabrik serta akan berdampak pada kualitas minyak yang dihasilkan yang dapat menurunkan harga jual dari minyak sawit tersebut. Berikut tabel standar mutu dari minyak sawit (CPO) dan inti sawit (PKO) yang diterapkan Kebun Tandun, PTPN V dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Mutu Minyak Sawit, Inti Sawit dan Minyak Inti Sawit

Karakteristik	Minyak Sawit	Inti Sawit	Keterangan
Asam Lemak Bebas	3,50%	2,00%	Maksimal
Kadar Kotoran	0,020%	6%	Maksimal
Kadar Air	0,20%	7,00%	Maksimal
ALB Buah Rebus	3,10%	-	Maksimal
Kenaikan ALB Selama Proses	0,40%	-	Maksimal
Inti Pecah	-	15,00%	Maksimal
Inti Berubah Warna	-	40,00%	Maksimal

Sumber : Data Sekunder, 2017

Menurut Lubis (2011), transportasi buah (*Fruit Fresh Bunches* = FFB) merupakan mata rantai dari 3 (tiga) mata rantai yang terpenting dan saling mempengaruhi yaitu Panen, Angkut dan Olah (PAO). Dalam pengolahan kebun kelapa sawit, faktor pengangkutan mendapatkan perhatian khusus. Pengangkutan TBS merupakan salah satu bagian dari perencanaan dan pengendalian produksi. Proses produksi akan berjalan lancar apabila pasokan bahan baku, yaitu TBS selalu ada atau tersedia, namun dengan tetap menjaga agar tidak terjadi penumpukan TBS.

Permasalahan yang terjadi di Kebun Tandun, PTPN V yang mempengaruhi pengangkutan bahan baku TBS yang terlalu lama diolah dapat menurunkan mutu ialah jarak, jumlah truk, kapasitas olah serta laju distribusi pelayanan di pabrik kelapa sawit.



Jarak setiap *Afdeling* ke pabrik pengolahan berbeda-beda dan banyaknya truk yang beroperasi tiap *Afdeling* juga disesuaikan dengan kebutuhan, jika jumlah panen lebih banyak dari pada kapasitas angkut maka truk akan melakukan beberapa kali *trip* ke setiap blok panen dan penimbunan (penungguan) atau keterlambatan (*restan*) TBS di Tempat Pengumpulan Hasil (TPH) lebih lama, kapasitas olah maksimum pada pabrik pengolahan yang dimiliki perusahaan sebesar 45 ton/jam yang artinya kemampuan pabrik untuk mengolah bahan baku 45 ton dalam 1 jam operasi pabrik, hal ini dapat berpengaruh apabila jumlah produksi TBS lebih banyak daripada kapasitas olah pabrik sehingga pabrik akan melakukan proses olah pada hari selanjutnya dan pabrik akan berkerja ekstra untuk dapat menyelesaikannya, hal ini berdampak langsung pada laju kedatangan dan pelayanan buah untuk ditimbang dan masuk ke tempat pengumpulan sementara (*loading ramp*) (PTPN V).

Pengangkutan TBS dengan cepat setelah dipanen adalah salah satu cara untuk menjaga rendemen dan mutu agar tidak turun dikarenakan kenaikan ALB. Pengangkutan TBS yang telah dipanen tidak boleh terlalu lama maksimal 8 jam setelah dipanen, bila lebih dari 8 jam maka peningkatan ALB akan meningkat, hal ini berdampak pada mutu *Crude Palm Oil* (CPO) yang rendah dan rendemen yang kecil.

Dengan areal perkebunan yang luas yang dimiliki Kebun Tandun PTPN V dan dengan jumlah panen yang berbeda-beda tiap *Afdeling*, sehingga hal ini tidak mudah dalam mengatur masuknya buah segar ke Pabrik Kelapa sawit. Menuntut perusahaan tersebut harus memiliki sistem manajemen yang baik membuat perusahaan perkebunan kelapa sawit tersebut bisa berjalan dengan efektif dan efisien, sehingga perlunya penerapan sistem transportasi yang tepat bagi perusahaan sehingga dapat mengangkut seluruh TBS yang dipanen dengan minimalir waktu, biaya dan menjaga mutu. Untuk itu perlunya memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengangkutan dan memperhitungkan sejauh mana keefektifan dari sistem pengangkutan TBS yang diterapkan perusahaan yang berdampak pada mutu TBS. Oleh sebab itu, dengan adanya permasalahan serta pentingnya sistem transportasi pada bahan baku TBS, mendorong penulis untuk meneliti dan mengkaji mengenai “Efektivitas Sistem Pengangkutan



Bahan Baku Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit Guna Meningkatkan Mutu di Kebun Tandun PTPN V. Riau”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Seiring dengan prospek dalam pengupayaan budidaya kelapa sawit yang terus meningkat, dikarenakan masih tingginya permintaan dunia terhadap minyak mentah CPO dan produk mentah dari olahan kelapa sawit merupakan peluang untuk Indonesia agar dapat meningkatkan kualitas serta kuantitas produksinya dalam upaya memenuhi permintaan dalam dan luar negeri yang terus meningkat.

Dibalik kejayaan atas permintaan kelapa sawit ada kendala yang dihadapi pemerintah Indonesia untuk memenuhi permintaan pasar. Persoalan yang masih dihadapi usaha perkebunan dan industri kelapa sawit di Indonesia antara lain adalah pengangkutan buah segar yang berpengaruh pada pengadaan bahan baku TBS yang sesuai standar mutu perusahaan. Kebun Tandun memiliki luas areal  $\pm 7644$  hektar dengan jumlah panen tiap harinya berbeda-beda tiap *Afdeling*. Dengan areal perkebunan yang luas serta pengangkutan bahan baku TBS tiap hari yang berbeda-beda, hal ini tidak mudah dalam mengatur masuknya buah ke Pabrik kelapa sawit.

Pengangkutan TBS merupakan salah satu bagian dari perencanaan dan pengendalian produksi. Proses produksi akan berjalan lancar apabila pasokan bahan baku TBS selalu ada dan tersedia dengan tetap menjaga agar tidak ada penumpukan TBS. Hal ini dikarenakan bahan baku TBS harus segera diolah, TBS yang terlalu lama tersimpan akan menurunkan mutu bahan baku. Pengangkutan TBS tidak boleh terlalu lama maksimal 8 jam setelah dipanen, bila lebih dari 8 jam maka peningkatan asam lemak bebas akan naik yang akan menyebabkan mutu dari produk yang rendah. Pengangkutan TBS dengan cepat setelah dipanen adalah salah satu cara untuk menjaga rendemen dan mutu agar tidak turun dikarenakan ALB.

Kebun Tandun memiliki pabrik sendiri agar hasil produksi panen langsung bisa diolah sehingga hasil yang diperoleh maksimal, namun kenyataannya kapasitas olah dari pabrik kelapa sawit (PKS) Kebun Tandun yang dimiliki perusahaan maksimal olah sebesar 45 ton/jam sedangkan jumlah armada transportasi untuk mengangkut buah



yang dimiliki perusahaan adalah 40 unit truk hal ini berdampak langsung pada distribusi laju kedatangan dan pelayanan buah untuk masuk dan ditimbang karena dengan kapasitas serta kebutuhan truk tiap panen melebihi dari perkiraan atau perencanaan akan membuat buah menunggu (*restan*) untuk langsung diolah di pabrik.

Salah satu cara untuk mengetahui masalah dari pengangkutan bahan baku TBS yang menyebabkan penurunan mutu bahan baku dengan menggunakan analisis *fishbone*. Dengan analisis *fishbone* secara umum dapat dianalisis faktor-faktor pemicu terjadinya suatu akibat. Suatu akibat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu manajemen, manusia, perawatan, mesin, metode dan material. Dengan mengetahui beberapa faktor pengangkutan, analisis selanjutnya adalah analisa waktu antrian, kebutuhan armada transportasi dan perhitungan kadar ALB untuk menganalisis sejauh mana keefektifan sistem pengangkutan bahan baku yang diterapkan perusahaan yang berdampak pada mutu bahan baku.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dibuat pertanyaan penelitian yaitu sebagai berikut,

1. Apa saja faktor yang mempengaruhi pengangkutan bahan baku TBS yang mempengaruhi mutu kualitas TBS pada Kebun Tandun, PTPN V Riau?
2. Bagaimana sistem pengangkutan bahan baku TBS yang diterapkan perusahaan dalam meningkatkan mutu kualitas TBS pada Kebun Tandun, PTPN V Riau?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Mengacu pada permasalahan yang telah diformulasikan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pengangkutan bahan baku TBS di Kebun Tandun PTPN V yang berdampak pada mutu kualitas TBS.
2. Menganalisis sejauh mana efektivitas sistem pengangkutan bahan baku TBS yang diterapkan di Kebun Tandun PTPN V sehingga berdampak pada mutu kualitas TBS.



#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini antara lain :

1. Bagi instansi terkait diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan sistem transportasi tandan buah segar agar lebih memperhatikan secara detail faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengangkutan TBS serta dapat mengetahui efektif atau tidak sistem pengangkutan sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan mutu TBS.
2. Penulis, diharapkan dapat lebih meningkatkan wawasan pengetahuan mengenai permasalahan yang terkait transportasi yang telah diuraikan sehingga kedepannya penulis dapat meningkatkan kemampuan dalam menulis sebuah tulisan ilmiah
3. Bagi peneliti lain, sebagai bahan informasi dan acuan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan transportasi TBS.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Telaah Penelitian Terdahulu

Telaah penelitian terdahulu digunakan sebagai acuan peneliti untuk melihat informasi dan bahan pertimbangan serta perbandingan dalam menyusun kerangka berpikir yang jelas, penelitian tentang komoditi kelapa sawit dan faktor serta sistem pengangkutan kelapa sawit belum banyak dilakukan penelitian. Penelitian yang telah banyak dilakukan adalah sistem transportasi pada komoditas tebu.

Harsanto (1990), melakukan penelitian tentang Sistem Pengangkutan Tebu dalam Pendayagunaan Fasilitas Pengangkutan di PG Colomandu PTP XV-XVI, Surakarta. Penelitian ini bertujuan untuk memaksimalkan fasilitas pengangkutan tebu. Untuk memecahkan masalah pengangkutan ini Harsanto menggunakan teknik simulasi dan teori antrian sehingga didapat model sistem pengangkutan tebu.

Selanjutnya Budiyanto (1985), melakukan penelitian mengenai Optimasi Kegiatan Tebang Angkut Tebu dengan Armada Truk di Pabrik Gula Ceper Baru, Klaten, Jawa Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan optimasi pada kegiatan tebang angkut tebu dengan menganalisa sistem prioritas penebangan, jumlah tenaga tebang, jumlah tenaga muat, jumlah alat angkut (truk), bentuk antrian dan optimasi jumlah armada transportasi. Dalam penelitian ini, untuk mengetahui optimasi kegiatannya dari sistem pengangkutan tebu, Budiyanto menggunakan model *multichannel queuing theory*.

Marsudi (2014), melakukan penelitian yang bertujuan untuk melakukan analisis antrian dengan cara memeriksa kinerja jalur produksi *multi-stage* untuk memfasilitasi perencanaan sumber daya yang lebih realistis. Penelitian ini menguji kinerja lini produksi dengan menggunakan teori antrian di perusahaan yang memproduksi produk tutupan baterai Canon. Penelitian telah dapat menunjukkan bahwa teori antrian mampu menganalisis sistem produksi yang mengganggu. Penelitian ini menggunakan analisis *Chi Squared Goodness of fit test* untuk menentukan data distribusi poisson atau distribusi eksponensial. Data yang dihasilkan dari model antrian digunakan dalam perbandingan dengan data standar perusahaan.



Utami (2009), melakukan penelitian antrian yang memiliki sebuah *server* dengan satu garis antrian yang melayani unit dalam antrian satu persatu dengan tipe kedatangan berkelompok. Pola kedatangan pada antrian ini berdistribusi *poisson* dan pola pelayanan berdistribusi eksponensial dengan disiplin antrian FIFO (*First In First Out*). Untuk mengamati sistem digunakan sistem simulasi. Dari hasil simulasi diharapkan dapat mengetahui karakteristik sistem antrian terutama probabilitas kesibukan *server* sehingga dapat dijadikan landasan untuk pengambilan keputusan terhadap sistem antrian yang diamati. Hasil penelitian didapat suatu kondisi probabilitas kesibukan *server* paling tinggi pada saat simulasi dijalankan dengan durasi 3 jam.

Imran (1997), meneliti tentang Optimasi Sistem Pengangkutan Kelapa Sawit di Pabrik Kelapa Sawit Kertajaya PTPN VIII, Jawa Barat. Untuk memecahkan masalah pengangkutan ini Imran menggunakan teori antrian dan bahasa pemrograman Qbasic sehingga didapatkan sistem pengangkutan kelapa sawit yang optimal.

Oktavia (2000), mengkaji tentang Penentuan Kebutuhan Armada Transportasi Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit di Unit usaha Bekri PTPN VII, Bandar Lampung. Tujuan dari penelitiannya untuk mempelajari sistem transportasi tandan buah segar (TBS) kelapa sawit yang ada di Unit Usaha Bekri PT. Perkebunan Nusantara VII, Bandar Lampung, mengidentifikasi faktor-faktor pembatas sistem transportasi serta menentukan jumlah kebutuhan armada transportasi dan penentuan jumlah fasilitas pembongkaran. Analisis yang digunakan menggunakan analisa antrian pada penimbangan serta pembongkaran. Analisa menggunakan model antrian tunggal pelayanan ganda. Hasil dari analisis antrian di penimbangan menggunakan model antrian tunggal pelayanan tunggal dengan batas antrian maksimum sebanyak 20 truk. Lama pelayanan 2 menit/truk atau dengan laju pelayanan 30 truk/jam. Sedangkan pada analisa antrian di tempat pembongkaran buah, lama pelayanan tiap unit pembongkaran adalah 20 menit/truk atau laju pelayanan 3 truk/jam. Dari perhitungan yang dilakukan, diperoleh jumlah fasilitas pembongkaran yang digunakan pada saat laju kedatangan truk maksimal sebanyak 10 unit, dan pada saat laju kedatangan truk minimum dibutuhkan sebanyak 6 unit.



Pinem (1994), meneliti tentang Evaluasi Sistem Transportasi Tebu di Pabrik Gula Sei Semayang PTP IX, Sumatera Utara. Dalam penelitian ini dengan menyusun evaluasi pada transportasi Tebu Pinem menggunakan teori antrian dengan metode matematika.

Wicaksono (2007), meneliti tentang Penjadwalan Pengangkutan Hasil Panen Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit Menggunakan *Linier Programing*, studi kasus di Unit Usaha Palapa Estate PT. Smart TBK, Riau. Dalam penelitiannya untuk mengetahui penjadwalan pengangkutan yang dilakukan menggunakan model *linear programing*. Alasan menggunakan metode tersebut untuk dapat menghasilkan penjadwalan yang menghasilkan waktu *idle Prime Mover* dan waktu keterlambatan *bin* diangkut minimum. Hasil analisis tersebut dapat diketahui bahwa antrian di unit penimbangan tidak berpengaruh terhadap waktu siklus *Prime Mover* atau proses pengangkutan. Hasil penjadwalan menggunakan model penugasan ini menunjukkan bahwa rata-rata total waktu *idle* per *Prime Mover* sebesar 111 menit, rata-rata keterlambatan *bin* untuk diangkut adalah sebesar 41,8 menit dan total waktu untuk menyelesaikan pengangkutan di setiap devisi adalah 327,5 menit sampai dengan 566,3 menit.

Telaah penelitian-penelitian terdahulu yang dijelaskan diatas erat hubungannya dengan penelitian ini. Melihat sistem transportasi serta permasalahan yang ada pengangkutan bahan baku pada kelapa sawit tidak jauh berbeda dengan sistem serta permasalahan pada transportasi komoditas tebu. Persamaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah sama-sama meneliti tentang sistem transportasi, memaksimalkan fasilitas pengangkutan dan nilai waktu antar kedatangan dengan teknik model antrian untuk menghitung waktu antrian. Sedangkan perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian ini merupakan studi observasi permasalahan pengangkutan buah pada kebun kelapa sawit di Kebun Tandun PTPN V. Peneliti menggunakan analisa *fishbone* untuk menurunkan unsur-unsur penyebab pada pengangkutan buah, variabel yang digunakan pada penelitian ini yaitu waktu pengangkutan, waktu antrian dan armada transportasi, jenis bahan baku yang



digunakan, perusahaan yang diteliti, dan data-data lain yang dikeluarkan oleh perusahaan.

## 2.2 Panen dan Pasca Panen Kelapa Sawit

### 2.2.1 Kelapa Sawit dan CPO

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*, Jacq.) adalah tanaman perkebunan berupa pohon batang lurus dari famili *Palmae* yang tumbuh pada ketinggian 0-500 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini menyukai tanah yang subur di tempat terbuka dengan kelembaban tinggi 80-90 persen. Kelembaban tinggi dipengaruhi oleh rendah-tingginya curah hujan sekitar 2000-2500 mm setahun. Habitat asli tanaman kelapa sawit adalah daerah semak belukar dan dapat tumbuh dengan baik di daerah Tropis (15°LU-15°LS). Tanaman tropis ini dikenal sebagai penghasil minyak yang berasal dari hutan tropis Afrika Barat, dan menyebar ke Brazil, Amerika Equatorial, Asia Tenggara dan Pasifik Selatan. Benih kelapa sawit pertama yang ditanam di Indonesia pada tahun 1984 berasal dari Mauritius Afrika. Pada kenyataannya tanaman kelapa sawit hidup subur di luar daerah asalnya, seperti Malaysia, Indonesia, Thailand dan Papua Nugini (Fauzi, 2004). Hingga kini tanaman ini telah diusahakan dalam bentuk perkebunan dan pabrik pengolahan kelapa sawit (Setyawibawa dan Widyastuti, 1992).

Kelapa sawit saat ini berkembang pesat di Indonesia. Masuknya bibit kelapa sawit ke Indonesia pada tahun 1948 hanya sebanyak 4 batang yang berasal dari Bourbon (Mauritius) dan Amsterdam. Keempat batang bibit kelapa sawit ditanam di Kebun Raya Bogor dan selanjutnya disebarkan ke Deli Sumatera Utara (Risza, 1994). Menurut Setyamidjaja (1991), tanaman kelapa sawit mulai berbuah pada umur 3-4 tahun dan mencapai puncaknya setelah berumur 12-15 tahun. Buah ini akan terus menghasilkan hingga umur tanam sekitar 40-50 tahun. Pada perkebunan besar biasanya dilakukan peremajaan setelah kelapa sawit berumur 25 tahun atau ketinggian tanaman telah mencapai lebih dari 15 meter.

Buah kelapa sawit terbentuk dari bunga betina yang diserbuki bunga jantan. Oleh karena itu, masing-masing buah akan tetap menempel pada *spinkelet-spinkelet*



(manggar) bunga betina. Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) tergolong jenis *palmaceae* yang buahnya kaya akan minyak nabati. Tandan bunga betina yang telah menjadi buah disebut tandan buah kelapa sawit atau tandan buah segar (TBS).

Setiap TBS pada tanaman dewasa umumnya terdiri dari 1.000 – 2.000 buah. Setiap buah berdiameter 1,5 – 3 cm. Berat setiap butir buah adalah 10 – 30 gram, sehingga satu TBS pada tanaman dewasa beratnya mencapai 10 – 40 kg.

Kelapa sawit yang dikenal adalah jenis *Dura*, *Psifera* dan *Tenera*, merupakan tanaman tropis yang termasuk kelompok tanaman tahunan. *Dura* merupakan jenis kelapa sawit yang buahnya memiliki cangkang tebal, sehingga dianggap memperpendek umur mesin pengolah. Ciri lain dari jenis *dura* yaitu tandan buahnya besar dan kandungan minyak pertandannya berkisar 18%. Buah untuk jenis *psifera* umumnya tidak memiliki cangkang, tetapi bunga betinanya steril sehingga sangat jarang menghasilkan buah. Jenis *tenera* merupakan hasil persilangan antara induk *dura* dan induk *psifera* dengan sifat buah cangkang tipis namun bunga betinanya tetap fertil.

Pada umur 3 tahun atau saat tanaman berbuah untuk pertama kali, berat TBS adalah 3 – 6 kg, dan meningkat sejalan dengan penambahan umur tanaman. Buah kelapa sawit yang telah terlepas atau terpisah dari tandanya, dalam istilah umum perkebunan kelapa sawit disebut brondol atau brondolan. Terdapat indikasi bahwa TBS yang kerapatan buahnya tinggi memiliki kecenderungan ukuran buah atau brondolnya kecil. Hal ini terjadi karena setiap buah akan saling berhimpit sehingga pertumbuhan tidak optimal (Hadi, 2004).

Produk utama dari tanaman kelapa sawit adalah *Crude Palm Oil* (CPO) atau yang dikenal dengan minyak sawit mentah dan inti sawit (*kernel*) yang berasal dari hasil pengolahan tandan buah segar (TBS). Minyak sawit mentah diperoleh dari bagian *mesokarp* dan bagian daging inti (*kernel*). Komposisi asam lemak minyak kasar terdiri dari asam lemak jenuh, yang terbesar adalah asam palmitat (45%) dan asam lemak tak jenuh, yaitu asam oleat (39%) (Pahan, 2006).



### 2.2.2 Panen Kelapa Sawit

Terdapat dua macam minyak kelapa sawit, yaitu minyak yang berasal dari daging buah (*mesocarp*) yang dikeluarkan melalui perebusan dan pemerasan (pressan) dan dikenal sebagai minyak sawit kasar atau *crude palm oil* (CPO) dan minyak yang berasal dari inti sawit dikenal sebagai minyak inti sawit atau *palm kernel oil* (PKO).

Minyak pada daging buah pada 3 bulan setelah *anthesis* hanya 1,3% dari berat daging buah, tetapi akan terus meningkat pesat menjadi maksimum menjelang panen, yaitu berkisar 50–60%. Kadar air tinggi pada buah muda dan akan menurun sejalan dengan peningkatan kadar minyak daging buah.

Panen merupakan suatu kegiatan memotong tandan buah yang sudah matang kemudian mengutip tandan dan brondolan yang tercecer di dalam dan di luar. Hal-hal yang perlu dilakukan dalam mempersiapkan pelaksanaan pekerjaan potong buah menurut Pahan (2008) yaitu, persiapan kondisi areal, penyediaan tenaga potong buah, pembagian seksi potong buah, dan penyediaan alat-alat kerja. Selain itu perlu juga dilakukan perbaikan jalan dan jembatan, pembersihan piringan tanaman, pasar rintis, dan rintis tengah, pemasangan titiritis, pembuatan tempat pengumpulan hasil (TPH) serta pembuatan tangga-tangga dan tapak kuda untuk areal berbukit.

Buah kelapa sawit dikatakan matang panen, apabila *pericarp* buah bewarna kuning jingga serta brondolannya telah lepas dan jatuh secara alami dari tandannya. Menurut Turner dan Gillbanks (1974), bahwa panen harus dilakukan pada saat kematangan buah optimum, agar diperoleh tingkat kandungan minyak dalam daging buah yang maksimum dan dengan mutu yang baik. Organisasi potong buah dimulai dari penyusunan seksi potong buah dan penentuan ancak (panen diusahakan terkonsentrasi), kemudian pengaturan penggunaan alat panen yang tepat, penentuan jumlah tenaga kerja yang efisien, bagaimana teknis urutan pemotongan buah, sampai dengan pemeriksaan kriteria mutu buah dan potongan buah. Penanganan TBS yang baik bertujuan untuk meningkatkan kualitas TBS, meningkatkan produktivitas pekerja, menjaga agar ALB sampai 3,5 %, menjaga keamanan TBS di lapangan dan pengeluaran biaya yang minimum. Adapun ruang lingkup panen adalah sebagai berikut:



### 2.2.2.1 Kriteria Matang Panen

Kriteria matang buah kelapa sawit yang akan dipanen adalah 5 buah brondolan yang jatuh secara alami di bawah gawang pokok kelapa sawit per tandan buah (PTPN V). Kriteria matang panen ini dapat dilihat dari Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Tingkat Kematangan Buah Kelapa Sawit

Fraksi	% Buah Luar Membrondol	Derajat Kematangan	Keterangan
0	0	Sangat mentah	Tidak dibenarkan
0	1-12,5	Buah mentah	Tidak dibenarkan
1	12,5-25	Buah matang 1	Kurang ideal
2	26-50	Buah matang 1	Ideal
3	51-75	Buah matang 1	Ideal
4	76-100	Buah lewat matang	Ideal
5	Buah lapisan dalam ikut membrondol	Buah busuk ditandai gagang mulai membusuk	Tidak ideal
6	Seluruh buah membrondol	Buah busuk	Tidak dibenarkan

Sumber: Data PTPN V, 2016

Panen yang tepat mempunyai sasaran untuk mencapai kandungan minyak yang maksimal. Pemanenan pada saat keadaan buah kelewatan matang akan meningkatkan Asam Lemak Bebas (ALB). Hal itu akan banyak merugikan karena pada buah yang terlalu matang sebagian kandungan minyak dapat berubah menjadi ALB sehingga akan menurunkan mutu minyak. Buah yang terlalu masak juga lebih mudah terserang penyakit (Setyamidjaja, 1991). Menurut Pahan (2006), menyatakan hasil potong buah atau panen dikatakan baik apabila komposisi buah (TBS) yang masak sebesar 98% dan buah mentah serta busuk tidak lebih dari 2%.

### 2.2.2.2 Rotasi Panen

Hal pertama diperhatikan dalam kegiatan panen ialah rotasi panen atau pusingan panen, ialah waktu yang diperlukan antara panen terakhir sampai panen berikutnya pada tempat yang sama dalam satu minggu. Rotasi panen bergantung pada angka kerapatan panen (AKP), kapasitas pemanenan dan keadaan pabrik. Blok-blok yang dipanen pada urutan hari yang sama disebut dengan kavel panen. Pada kebun Tandun memiliki rotasi panen 5/7 dan 6/7, artinya 5 atau 6 hari panen dalam rotasi 7 hari atau 1 minggu tergantung pada rapatnya buah (PTPN V).



### 2.2.2.3 Ancak Panen

Pelaksanaan panen selanjutnya ialah ancak panen, ancak panen merupakan luas areal yang akan dipanen bagi pemanen dalam satu hari. Ancak panen bertujuan untuk memudahkan mandor panen untuk membagi pemanen dan untuk pemanen sendiri mempermudah untuk mengikuti putaran panennya setiap hari, ada 2 macam sistem ancak panen yaitu sistem giring dan sistem tetap.

Di Kebun Tandun, sistem ancak panen yang digunakan adalah sistem ancak tetap. Dengan sistem ancak tetap pemanen diberi ancak dengan luas tertentu dan tidak berpindah-pindah tenaga pemanen tidak digiring dan tanpa melihat kerapatan buah. Pemanen berjumlah 30-40 orang pemanen dengan dibagi 4 mandoran. Sehingga ancak panen dapat dibagi sekitar 2-3 pasar pikul (PTPN V).

### 2.2.2.4 Peralatan Panen

Peralatan panen yang digunakan untuk memanen kelapa sawit adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Alat Panen Kelapa Sawit dan Fungsinya

No	Alat Panen	Penggunaan
1	Dodos	Berfungsi untuk potong buah dengan umur tanam 3-9 tahun
2	Egrek	Berfungsi untuk potong buah dengan umur tanaman >9 tahun (tinggi >3 m)
3	Angkong	Digunakan untuk mengangkut TBS untuk diangkat ke TPH dari tempat jatuhnya
4	Ember	Digunakan untuk mengumpulkan brondolan ke TPH
5	Karung Goni	Sebagai tempat brondolan di TPH

Sumber: Pahan, 2006

### 2.2.2.5 Organisasi Panen

Organisasi panen di Kebun Tandun dimulai satu hari sebelum pemanenan. H-1 mandor panen menyusuri kavel panen dan menghitung kerapatan buah. Kerapatan buah adalah jumlah TBS yang panen per pohon. Setelah menyusuri blok-blok yang akan dipanen untuk besoknya maka mandor panen akan melakukan kegiatan taksasi panen.

Taksasi panen adalah kegiatan untuk memprediksi buah yang akan dipanen keesokan harinya. Taksasi dipergunakan untuk penetapan basis panen dan kebutuhan transportasi. Rumus kerapatan buah dan taksasi panen adalah sebagai berikut:



$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Jumlah Janjang Panen}}{\text{Ha Panen} \times \text{Populasi}}$$

$$\text{Taksasi} = \frac{\text{Ha Panen} \times \text{Populasi} \times \text{BJR}}{\text{Kerapatan}}$$

Keterangan :

BJR = Berat Jenjang Rata-rata (ton)

Berdasarkan data perhitungan taksasi panen tersebut asisten divisi membuat rencana panen untuk hari H. Pada hari H panen, maka mandor 1 mengatur tenaga kerja dan mengecek kesiapan untuk panen. Mandor panen juga bertugas mengawasi secara langsung buah yang telah di panen. Setelah potong buah berlangsung maka krani panen bertugas untuk mencatat buah yang dipanen.

### 2.2.3 Transportasi Hasil Panen

Pengangkutan atau transportasi merupakan usaha memindahkan, menggerakkan atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain dimana di tempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan tertentu (Wibawa, 1996). Pengangkutan diartikan sebagai pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tujuan. Proses pengangkutan merupakan gerakan dari tempat asal, dari mana kegiatan angkutan dimulai ke tempat tujuan, dimana kegiatan pengangkutan diakhiri (Siregar, 1990).

Transportasi di perkebunan kelapa sawit melibatkan sumber daya alam maupun manusia dan mesin. Transportasi diartikan sebagai pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan (Nasution, 1996). Dalam hubungan ini terlihat ada tiga hal sebagai berikut:

1. Ada muatan yang diangkut,
2. Tersedia kendaraan sebagai alat pengangkut
3. Ada jalan yang dapat dilalui.

Transportasi merupakan suatu kegiatan yang kompleks, karena banyak faktor yang mempengaruhi kegiatan ini, sehingga pemecahannya membutuhkan perhatian khusus yang lebih lanjut guna didapatkannya efisiensi kerja yang optimum. Salah satu objek ataupun muatan yang perlu diamati di perkebunan kelapa sawit ialah Tandan



Buah Segar (TBS). Kondisi yang demikian memerlukan pengaturan yang sesuai untuk daerah perkebunan sehingga kegiatan memindahkan objek atau muatan dari satu tempat ke tempat lainnya dapat berjalan dengan efisien dan efektif.

Byrne, et al (1960), menyatakan bahwa truk banyak dipergunakan sebagai alat angkut TBS karena memiliki beberapa keuntungan, antara lain adalah dapat beroperasi dengan lancar, cepat, dapat memasuki daerah yang tidak terjangkau jalan lori dan apabila terjadi kerusakan pada truk tidak terlalu besar bila dibandingkan dengan menggunakan lori. Sistem pengangkutan yang efektif dan dapat dijamin untuk mencapai lokasi kebun serta pengangkutan buah ke pabrik merupakan suatu kebutuhan yang mutlak. Faktor yang mempengaruhi kelancaran dari transportasi kebun dan pabrik pengolahan tergantung dari keadaan kendaraan angkut maupun alat angkut, jarak angkut tiap blok panen *Afdeling*, tenaga kerja angkut dan keadaan topografi jalan serta cuaca yang dilewati serta waktu penungguan di gerbang pabrik.

Transportasi tandan buah segar merupakan kegiatan penghubung dari kegiatan kebun dengan pabrik pengolah kelapa sawit. Menurut Kismanto (2006), menyatakan buah kelapa sawit bersifat mudah busuk sehingga buah kelapa sawit yang telah dipanen harus segera diangkut secepatnya ke pabrik untuk diolah, hal ini bertujuan agar tidak adanya penurunan mutu CPO yang dihasilkan, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan nilai/harga jual TBS. Buah yang telah dipotong tidak dibenarkan menginap (*restan*) di lapangan sehingga perlu adanya persiapan transportasi untuk mengangkut semua TBS di kebun. Rentang waktu yang diperbolehkan sejak TBS dipanen hingga diolah di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) tidak boleh lebih dari 8 jam.

Menurut Lubis dan Widanarko (2011), pekerjaan transportasi di perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu pekerjaan yang cukup penting. Pengangkutan buah merupakan salah satu rantai dari tiga mata rantai yang terpenting dan saling mempengaruhi antara potong buah, pengolahan dan transportasi. Keberhasilan pengelolaan transportasi TBS menurut Lubis dan Widanarko (2011), harus dapat memenuhi empat sasaran transport TBS, yaitu :



1. Menjaga *free fatty acid* (FFA) produksi harian 2-3%.
2. Menjaga kapasitas atau kelancaran pengolahan di PKS.
3. Menjaga keamanan TBS di lapangan.
4. Menjaga biaya (rupiah per kilogram TBS) transport tetap minimal.

Kebun Tandun menggunakan dua sistem transportasi TBS yang telah dipanen, yaitu transportasi melalui jalan dan transportasi melalui rel/rangkaian lori. Transportasi TBS melalui jalan dilakukan setelah TBS dimuat dari areal panen untuk dibawa ke tempat penumpukan sementara di pabrik (*loading ramp*). Alat transportasi yang digunakan yaitu truk. Truk yang tersedia di Kebun Tandun sebanyak 45 unit truk. Semua truk yang ada untuk mengangkut adalah truk sewa. Harga sewa truk ditetapkan berdasarkan kesepakatan antara pihak kebun dan kontraktor. Besarnya biaya sewa yang ditetapkan adalah sebesar Rp.4750,00/Km Sedangkan transportasi melalui rel/rangkaian lori digunakan untuk membawa TBS dari *loading ramp* ke tempat stasiun perebusan (*steilizer*). Transportasi melalui rel ini menggunakan rangkaian lori yang ditarik oleh *traclir*.

#### 2.2.4 Standar Mutu Tandan Buah Segar (TBS)

Perusahaan biasanya memiliki standar mutu untuk menentukan minyak yang dihasilkan bermutu baik. Tandan buah segar yang diterima di pabrik hendaknya memenuhi persyaratan bahan baku, yaitu tidak menimbulkan kesulitan dalam proses ekstraksi minyak CPO dan inti sawit. Sebelum buah diolah perlu dilakukan sortasi dan penimbangan ditempat penampungan (*loading ramp*). Ada beberapa faktor yang menentukan standar mutu, yaitu kandungan air dan kotoran dalam minyak, kandungan asam bebas, warna, bilangan peroksida, bilangan penyabunan serta kandungan logam berat.

Menurut Siregar (2003), hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penentuan mutu TBS yang akan dimasukkan ke dalam pabrik antara lain: Sortasi Panen, penimbangan TBS di *Loading Ramp* dan *Material Passing Digester* (MPD). Komposisi fraksi tandan yang biasanya ditentukan di pabrik sangat dipengaruhi dari perlakuan sejak awal panen lapang. Faktor penting yang cukup berpengaruh adalah kematangan buah yang dipanen dan cepat tidaknya pengangkutan buah ke



pabrik. Berdasarkan hal tersebut di atas, dikenal ada beberapa tingkatan fraksi dari TBS yang dipanen. Fraksi-fraksi TBS tersebut sangat mempengaruhi mutu panen, termasuk juga kualitas minyak sawit yang dihasilkan.

### 2.3 Diagram Sebab – Akibat (*Fishbone Diagram*)

Diagram sebab-akibat dikembangkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943, sehingga sering disebut dengan diagram Ishikawa. Diagram sebab-akibat (*cause and effect diagram* atau *fishbone diagram*) adalah sebuah teknik grafis yang digunakan untuk mengurutkan dan menghubungkan interaksi antara faktor-faktor yang berpengaruh dalam suatu proses.

Diagram *fishbone* merupakan diagram yang berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor penyebab yang diduga berpengaruh atau efek secara signifikan di dalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja. Efek ini dapat bernilai “baik” dan bernilai “buruk”. Sehingga dapat mengetahui sebab dari efek yang terjadi, diharapkan hasil dari proses produksi bisa diperbaiki dengan mengubah faktor terkontrol dari satu proses. Diagram ini memfokuskan pada penekanan masalah atau gejala yang menerapkan akar penyebab masalah.

Analisa *fishbone* dipakai untuk mengategorikan berbagai sebab dari satu masalah atau pokok persoalan. Alat ini juga membantu dalam memecahkan proses menjadi sejumlah kategori, yang mencakup manusia, material, mesin, prosedur, kebijakan dan sebagainya (Imamoto et al., 2008). Berikut langkah – langkah dalam membuat analisis *fishbone*.

Langkah-langkah dalam membuat analisis *fishbone*:

1. Menyiapkan sesi sebab-akibat
2. Mengidentifikasi akibat.
3. Mengidentifikasi berbagai kategori.
4. Menemukan sebab-sebab potensial dengan cara sumbang saran.
5. Mengkaji kembali setiap kategori sebab utama.
6. Mencapai kesepakatan atas sebab-sebab yang paling mungkin.



Manfaat analisa *fishbone* yaitu:

1. Memperjelas sebab-sebab suatu masalah atau persoalan.
2. Dapat menggunakan kondisi yang sesungguhnya untuk tujuan perbaikan kualitas produk atau jasa, lebih efisien dalam penggunaan sumber daya dan dapat mengurangi biaya.
3. Dapat mengurangi dan menghilangkan kondisi yang menyebabkan ketidaksesuaian produk atau jasa dan keluhan pelanggan.
4. Dapat membuat suatu standarisasi operasi yang ada maupun yang direncanakan.
5. Dapat memberikan pendidikan dan pelatihan bagi karyawan dalam kegiatan pembuatan keputusan dan melakukan tindakan perbaikan.

Faktor-faktor dalam *fishbone* antara lain adalah:

a. Faktor manusia (*man*)

Faktor kerja (*man power*) adalah besarnya bagian dari penduduk yang dapat diikutsertakan dalam proses ekonomi (Purba, 2008). Manusia merupakan sumber daya terpenting bagi perusahaan. Oleh karenanya, manajer perlu berupaya agar terwujud perilaku positif di kalangan karyawan perusahaan. Berbagai faktor yang perlu diperhatikan antara lain, langkah-langkah yang jelas mengenai manajemen SDM, keterampilan dan motivasi kerja, produktivitas dan sistem imbalan (Umar, 2002).

b. Metode Kerja (*Method*)

Metode kerja adalah aplikasi yang efektif dari usaha-usaha ilmu pengetahuan dalam mewujudkan kebutuhan operasional menjadi suatu sistem konfigurasi tertentu melalui proses yang saling berkaitan berupa definisi keperluan analisis fungsional, sintesis, optimasi, desain, dan evaluasi (Soeharto, 1999).

c. Bahan Baku (*material*)

Suatu pabrik memerlukan bahan baku atau material agar produksi di pabrik atau industri dapat terus berkesinambungan, disamping itu juga pabrik amat berkepentingan untuk menjaga agar suplai bahan baku dapat berkesinambungan dengan harga yang layak dan biaya yang rendah. Oleh karena itu, sering kali pertimbangan salah satu industri yang memilih dekat dengan lokasi bahan baku sehingga memperpendek transportasi dan juga memperkecil biaya. Penyediaan bahan atau material harus



tersedia cukup baik kualitas maupun kuantitasnya dalam jangka waktu yang ditentukan demi kesinambungan produksi (Soeharto, 1999).

#### d. Lingkungan (*Environment*)

Masalah lingkungan hidup pada saat ini semakin mendapat perhatian. Pemilihan lokasi hendaknya didahului dengan kegiatan penelitian dan perencanaan sebaik-baiknya agar implementasi fisik proyek berikut periode operasinya berpegang pada pengertian pembangunan berwawasan lingkungan, dalam arti bahwa pemanfaatan sumber daya alam dilakukan dengan kemampuan daya dukuk alam sekitar. Dengan demikian, kelestarian lingkungan hidup dalam masa-masa mendatang tetap terjaga (Soeharto, 1999).

### 2.4 Teori Antrian

Teori antrian merupakan *customer* menunggu untuk memperoleh layanan. Antrian dapat terjadi dikarenakan terbatasnya sumber daya pelayanan. Hal tersebut disebabkan karena adanya faktor ekonomi yang membatasi dan terkait dengan banyaknya jumlah *server* yang harus disediakan (Kakiay, 2004). Teori antrian berkaitan dengan suatu keadaan – keadaan yang berhubungan dengan segala aspek dalam situasi menunggu untuk dilayani. Dengan menggunakan teori antrian, kinerja antrian dapat dianalisis dengan menggunakan model-model matematika yang berbeda-beda, serta dengan adanya teori antrian dapat dibuat suatu keputusan mengenai berapa jumlah fasilitas pelayanan yang harus digunakan, luasan tempat antrian yang antrian yang dibutuhkan, saat pemberian pelayanan dan sebagainya (Heizer dan Render, 2008).

Menurut Ersyad (2012), teori antrian (*queueing teory*) merupakan studi matematika dari antrian atau kejadian garis tunggu (*waiting lines*) yaitu suatu garis tunggu dari pelanggan yang memerlukan layanan dari sistem pelayanan yang ada. Sistem antrian dapat digambarkan sebagai suatu keadaan dimana terdapat input yang akan dilayani dan diproses, masuk ke dalam daerah tunggu dan mengantri untuk mendapatkan pelayanan dan akhirnya keluar (Herjanto, 2009).



Menurut Siswanto (2007), terdapat beberapa tipe sistem antrian dapat diklasifikasikan menurut karakteristik dibawah berikut:

1. Laju kedatangan, meliputi sebaran jumlah kedatangan tiap satuan waktu, jumlah antrian, panjang maksimum antrian dan jumlah maksimum pelanggan dilayani.
2. Proses pelayanan, meliputi sebaran waktu pelayanan untuk satu satuan unit pelanggan, jumlah fasilitas pelayanan serta bentuk pelayanan (seri atau paralel).
3. Disiplin antrian (*queue discipline*), merupakan cara pembentukan antrian atau barisan antrian yang menunjukkan aturan yang digunakan dalam memilih pelanggan yang akan dilayani. Disiplin antrian yang umum digunakan adalah FCFS (*First Come First Served*).

Proses antrian adalah suatu *pres* yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu barisan antrian jika semua pelayannya sibuk dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut (Wospakrik, 1991). Tujuan dasar dari model antrian adalah meminimumkan sekaligus dua jenis biaya, yaitu biaya langsung untuk menyediakan pelayanan dan biaya individu yang menunggu untuk memperoleh pelayanan. Perbedaan antara jumlah permintaan terhadap fasilitas pelayanan dan kemampuan fasilitas pengangguran kapasitas. Antrian yang panjang karena kemampuan fasilitas lebih rendah dari jumlah pemakainannya, sehingga akan memunculkan garis tunggu sehingga mereka yang mantri atau berada di garis tunggu akan menanggung *opportunity cost*. Sejauh *opportunity cost* bernilai negatif, maka masih tetap akan berada pada garis tunggu. Namun, apabila sebaliknya bernilai positif maka akan keluar dari garis tunggu dan menimbulkan kerugian. (Siswanto, 2007).

Menurut Machfud (1999), sebagian besar aplikasi teori antrian berkenaan dengan suatu nilai ekspektasi atau nilai rata-rata, seperti rata-rata panjang antrian pada suatu saat tertentu, rata-rata waktu menganggur (*idle*) fasilitas pelayanan atau mesin pada suatu periode waktu tertentu. Hal ini karena sifat acak dari waktu atau kecepatan kedatangan atau pemasukan bahan atau kecepatan pelayanan atau *pres* yang berlangsung. Walaupun bersifat acak, sehingga tidak dapat diduga secara tepat, akan tetapi dapat diduga dari nilai rata-rata, keragaman dan peluang.

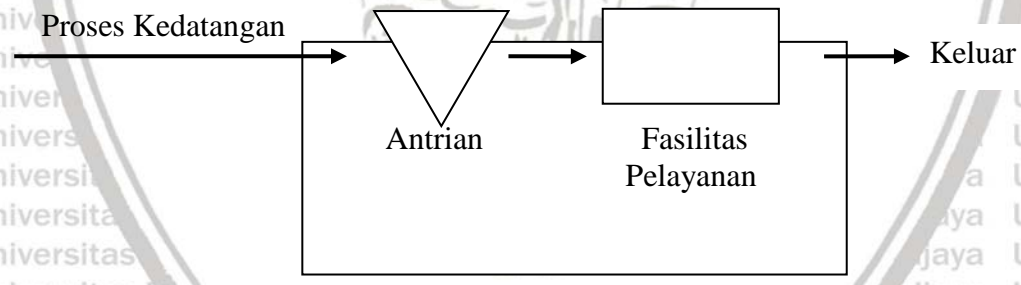


Menurut Machfud (1999), teori antrian memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Adanya pemasukan objek ke dalam suatu sistem
- b. Objek yang bergerak melalui sistem bersifat diskret
- c. Objek yang masuk ke dalam sistem untuk mendapatkan pelayanan atau proses diurut berdasarkan suatu aturan tertentu
- d. Adanya suatu sistem mekanisme tertentu yang menentukan waktu pelayanan
- e. Mekanisme yang tidak dapat ditentukan secara pasti dapat dipertimbangkan sebagai suatu sistem yang bersifat probablistik.

Terdapat dua variabel yang mempengaruhi pembentukan garis tunggu, pertama, tingkat kedatangan pelanggan dengan notasi umum  $\lambda$ , pola kedatangan random dapat dibuktikan dengan menggunakan distribusi poisson dengan rata-rata interval kedatangan  $1/\lambda$ . Kedua, tingkat kedatangan pelanggan dengan notasi umum  $\mu$ , tingkat pelayanan mengikuti suatu distribusi eksponensial. Jika rata-rata pelayanan  $\mu$  maka distribusi waktu pelayanan mengikuti suatu distribusi eksponensial negatif, dengan waktu pelayanan adalah  $1/\mu$  (Prawirosentono, 2005).

Menurut Herjanto (2009), skema dasar baris antrian adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Dasar proses lini antrian

Terdapat tiga komponen dalam sebuah sistem antrian yaitu:

1. Kedatangan

Setiap masalah antrian melibatkan kedatangan, seperti orang, mobil, panggilan telepon untuk dapat dilayani. Unsur ini sering dinamakan proses *input*. Proses ini meliputi sumber kedatangan atau biasa dinamakan *calling population* dan cara terjadinya kedatangan pada umumnya merupakan variabel acak (Hendra dan Nasution, 2012). Menurut Utami (2009), tipe kedatangan dapat berupa *one-at-a-time* yaitu





seorang *customer* datang pada satu waktu dan sekelompok *customer* yang datang bersamaan pada satu waktu (*batch arrival*).

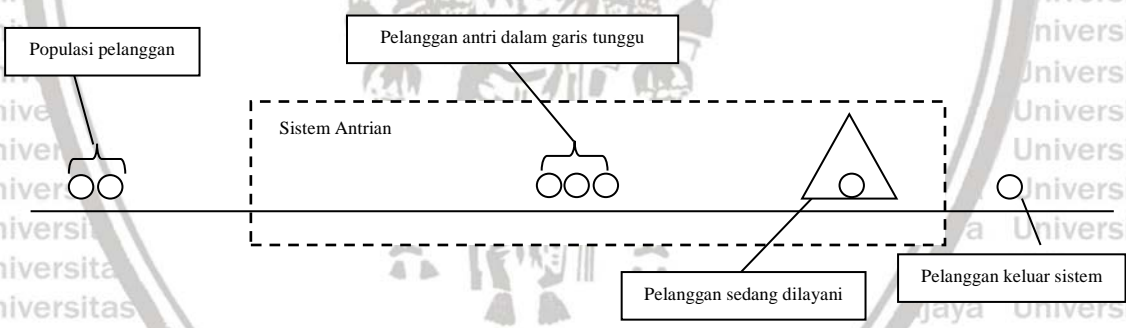
### 2. Pelayanan

Tingkat pelayanan (*service rate*) adalah waktu rata-rata untuk melayani satu pelanggan. Tingkat pelayanan dapat terjadi secara konstan namun pada kenyataannya sering ditemukan terdistribusi secara acak (*random*). Seperti pelayanan pompa bensin, nasabah bank dan sebagainya (Siswanto, 2007).

### 3. Antrian

Inti dari analisa antrian adalah antri itu sendiri, timbulnya antrian terutama tergantung dari sifat kedatangan dan proses dari pelayanan (Hendra dan Nasution, 2012). Menurut Wahyudi (2012), terjadinya antrian merupakan salah satu bentuk contoh dari pelayanan yang kurang baik, sehingga hal ini membuat konsumen menunggu untuk dapat dilayani.

Menurut Siswanto (2007), memberikan suatu sekema mengenai terbentuknya antrian atau garis tunggu seperti sebagai berikut:



Gambar 2. Sistem Dasar Antrian

Ketika fasilitas pelayanan sedang sibuk untuk melayani pelanggan, maka setiap pelanggan yang baru datang harus menunggu untuk memperoleh giliran untuk dilayani.

Sekali pelanggan selesai dilayani, pelanggan tersebut akan keluar dari sistem dimana fasilitas yang kosong akan segera diisi oleh pelanggan yang sudah menunggu di dalam garis tunggu. Semakin besar  $\lambda$  (kecepatan kedatangan), maka kemungkinan terbentuknya garis tunggu semakin besar, hal yang sama akan terjadi ketika  $\mu$  (kecepatan pelayanan) menjadi semakin kecil nilainya. Oleh karena itu, secara rasional





asumsi  $\lambda > \mu$  harus dibentuk agar terdapat jaminan bahwa proses tidak akan berhenti karena kelebihan permintaan. (Siswanto, 2007).

### 2.4.1 Konfirmasi Model

Sebuah fasilitas pelayanan dalam sebuah sistem mungkin hanya terdiri satu kali proses, artinya setelah selesai proses pelayanan segera keluar dari sistem. Menurut Siswanto (2007), terdapat empat macam tolak ukur yang digunakan untuk mengetahui gambaran atau kinerja keempat macam konfigurasi tersebut, yaitu panjang sistem (*length of sistem*), waktu di dalam sistem (*time spent in the sistem*), panjang antrian (*length of queue*) dan waktu antrian (*waiting in the queue*).

Menurut Buffa (1983), terdapat empat struktur dasar model antrian yang melukiskan kondisi umum dari fasilitas pelayanan, yaitu :

#### 1. Jalur tunggal – fase pelayanan tunggal (*single channel single phase*)

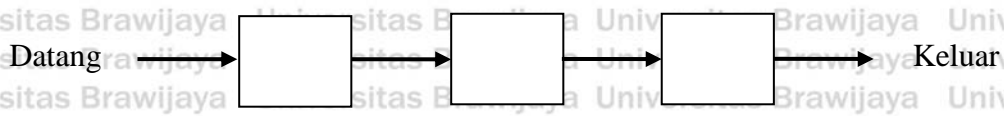
Menurut Arifin (2009), model ini hanya mempunyai satu jalur untuk memasuki pelayanan atau hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan atau ada satu fasilitas pelayanan atau sekumpulan tunggal operasi yang dilaksanakan. Secara skematis adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Sistem antrian model *single channel single phrase*

#### 2. Jalur tunggal – fase pelayanan ganda (*single channel multiple phrase*)

Model ini menunjukkan ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan (dalam *phrase*) pada satu fasilitas pelayanan. Secara skematis adalah sebagai berikut :



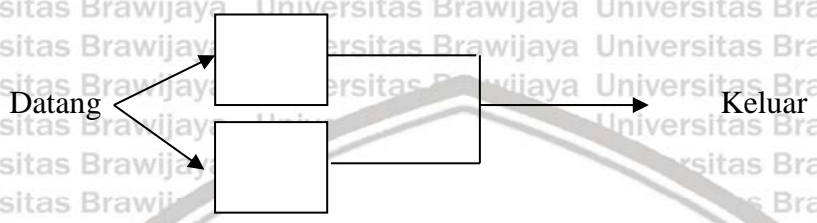
Gambar 4. Sistem antrian model *single channel Multi phrase*





3. Jalur ganda – fase pelayanan tunggal (*multiple channel single phrase*)

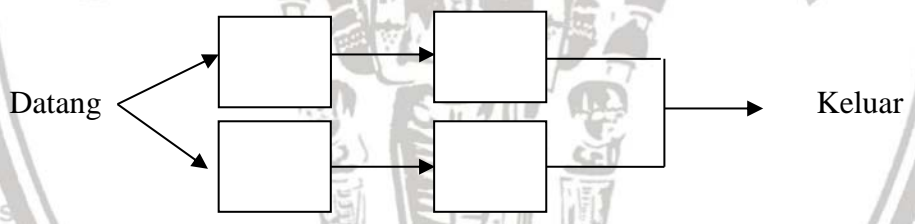
Model ini terjadi kapan saja, apabila dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal. Menurut Febriyantotyas (2009), sebuah sistem pelayanan yang memiliki satu jalur dengan beberapa titik pelayanan. Secara skematis adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Sistem antrian model *multiple channel single phrase*

4. Jalur ganda – fase pelayanan ganda (*multiple channel multiple phrase*)

Model ini terdiri dari sistem – sistem yang mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahap, sehingga lebih dari satu pelanggan dapat dilayani pada suatu waktu. Secara skematis adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Sistem antrian model *multiple channel multiple phrase*

Berdasarkan teori antrian tersebut, dapat disimpulkan bahwa teori antrian menjadi penting dan dipertimbangkan dalam penelitian efektivitas sistem pengangkutan buah Tandan Buah Segar (TBS) karena teori antrian pada intinya bertujuan untuk memaksimalkan efisiensi pelayanan terhadap permintaan layanan yang fluktuatif dengan tetap menjaga keseimbangan pelayanan yang diperlakukan selama proses antrian berlangsung.





## 2.5 Simulasi

Simulasi adalah teknik untuk membuat suatu keputusan dengan cara mengevaluasi perilaku model pada kondisi yang berlainan dan dapat mempresentasikan sistem secara menyeluruh (Djati, 2007). Menurut Nafees (2007), simulasi adalah replikasi dari proses nyata atau sistem dari waktu ke waktu. Simulasi melibatkan peristiwa buatan atau proses untuk sistem dan mengumpulkan pengamatan untuk menarik kesimpulan tentang sistem nyata. Simulasi merupakan metode pengambilan keputusan dengan mencontohkan atau mempergunakan gambaran sebenarnya dari suatu sistem yang nyata.

Menurut Arifin dalam Siswanto (2010), simulasi dapat digunakan untuk perencanaan dan optimasi sistem. Sehingga dapat diketahui sistem yang optimal untuk membantu mengatasi permasalahan antrian yang terjadi. Menurut Marsudi (2014), penggunaan simulasi merupakan teknik yang berpengaruh dalam memutuskan pemecahan masalah yang rumit untuk dapat memperbaiki sistem yang kompleks. Tujuannya dapat mengurangi biaya, meningkatkan kualitas atau produksi dan mempersingkat waktu.

## 2.6 Konsep Dasar Sistem Pengangkutan Tandan Buah Segar

Prinsip dasar dari pengangkutan adalah untuk melakukan evakuasi TBS dari lapangan areal panen menuju ke PKS dengan secepat-cepatnya (maksimal 24 jam), sesegar-segarinya dan sebersih-bersihnya. Sistem pengangkutan Tandan Buah Segar (TBS) memiliki beberapa konsep dasar yaitu tenaga angkut TBS, waktu pengangkutan TBS dan waktu antrian PKS.

### 2.6.1 Tenaga Angkut TBS

Pengalokasian tenaga angkut TBS yang tepat sangat diperlukan dalam sistem pengangkutan tandan buah segar. Pemilihan jenis armada transportasi yang tepat juga dapat membantu mengatasi masalah kerusakan buah kelapa sawit selama proses pengangkutan sehingga tidak menurunkan Berat Tandan Rata-rata (BTR). Ada beberapa jenis armada transportasi yang digunakan untuk mengangkut TBS di kebun kelapa sawit, yaitu truk, traktor gandengan dan lori. Dalam penelitian ini armada yang



digunakan di Kebun Tandun adalah truk untuk pengangkutan TBS dikarenakan truk dapat dengan mudah menelusuri areal panen.

Jumlah truk atau tenaga angkut ditentukan berdasarkan jarak kebun, kecepatan truk kosong, kecepatan truk isi, jumlah panen harian dan jam kerja angkut. Tenaga angkut berkaitan dengan kapasitas dari truk untuk mengangkut TBS misalnya kendaraan dengan jenis Mitsubishi PS 100 atau PS 120 maksimal angkut sebesar 5-6 ton/trip, hal ini perlu diperhatikan agar laju kendaraan bisa maksimal sehingga jalan truk menjadi lancar. Demikian juga halnya jadwal tiba kendaraan truk dari lokasi panen dan tiba di PKS dapat diatur sedemikian rupa agar operasional kendaraan dapat optimal.

Menurut Buana (1990), waktu siklus transportasi untuk tiap-tiap kebun dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$T_{Si} = JK_i/V_i + JK_i/VK + T_m + T_b \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

- T<sub>Si</sub> = waktu siklus transportasi untuk kebun-i (menit)
- JK<sub>i</sub> = Jarak kebun-i ke pabrik (km)
- V<sub>i</sub> = Kecepatan truk berisi muatan (km/jam)
- VK = Kecepatan truk kosong (km/jam)
- T<sub>m</sub> = waktu muat buah ke atas truk (menit)
- T<sub>b</sub> = waktu bongkor buah di *loading ramp* (menit)

Setelah didapat nilai waktu siklus transportasi untuk tiap-tiap *Afdeling*, sehingga dapat ditentukan jumlah truk yang dibutuhkan tiap-tiap kebun dengan persamaan:

$$J_{Ti} = \left( \frac{P_{Ri}}{K_{Ti}} \right) / \left( \frac{T_{O}}{T_{Si}} \right) \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

- J<sub>Ti</sub> = Jumlah truk kebun ke-i (truk)
- P<sub>ri</sub> = Jumlah produksi kebun ke-i (kg)
- K<sub>t</sub> = Kapasitas truk (kg)





TO = Waktu Operasi per hari (jam)

Tsi = Waktu siklus transportasi kebun ke-i (menit)

### 2.6.2 Waktu Pengangkutan TBS

Waktu pengangkutan TBS dari kebun ke pabrik pengolahan kelapa sawit merupakan hal mutlak yang perlu dilakukan. Waktu yang perlu diperhitungkan adalah lamanya waktu pengangkutan TBS dari kebun ke pabrik kelapa sawit dipengaruhi beberapa faktor seperti, topografi lokasi panen, faktor jarak dan antrian di pabrik. Waktu pengangkutan TBS merupakan suatu siklus yang berulang-ulang. Waktu siklus pengangkutan TBS di Kebun Tandun sebagai berikut:

- Lama waktu angkut TBS ke TPH.
- Lama waktu memuat TBS di TPH dengan kapasitas penuh truk yakni 5-6 ton.
- Waktu perjalanan dari kebun ke pabrik kelapa sawit.
- Waktu antrian masuk dan keluar di pabrik kelapa sawit.
- Lama waktu di stasiun timbangan.
- Waktu pembongkaran TBS di *loading ramp*.
- Waktu perjalanan kembali ke kebun untuk mengangkut kembali TBS.

### 2.6.3 Waktu Antrian PKS

Panjang antrian yang terjadi di PKS dihitung berdasarkan parameter antrian, yaitu kecepatan kedatangan ( $\lambda$ ) dan kecepatan pelayanan ( $\mu$ ). Kecepatan kedatangan merupakan waktu kendaraan pengangkutan datang ke PKS dengan rata-rata waktu perjalanan angkutan dan jumlah kedatangan kendaraan pengangkut per hari di PKS dengan jumlah jam kerja per hari, sedangkan kecepatan pelayanan merupakan hasil dari lamanya pengantrian truk untuk dapat dilayani di unit timbangan. Dalam penelitian ini, aturan antrian adalah pertama datang pertama dilayani. Perhitungan lamanya waktu kedatangan dan pelayanan di unit timbangan menggunakan alat bantu *stopwatch* untuk menghitung waktu dan untuk mengetahui waktu pelayanan, truk dalam sistem, lama antrian datanya dengan menggunakan program *QM for Windows V4*. Berikut merupakan model antrian yang ada di PKS:



a. Model antrian di penimbangan

Model antrian di unit penimbangan adalah model antrian saluran pelayanan tunggal (*single channel single phrase*). Menurut Hamdy (1996) rumus untuk model antrian pelayanan tunggal adalah sebagai berikut :

1. Peluang ada sejumlah n truk dalam sistem (Pn)

$$P_n = (1-p) p^n \dots\dots\dots (3)$$

2. Jumlah truk dalam sistem (Ls)

$$L_s = \frac{p}{(1-p)} \dots\dots\dots (4)$$

3. Jumlah truk dalam sistem antrian (Lq)

$$L_s = L_q = \frac{p^2}{(1-p)} \dots\dots\dots (5)$$

4. Waktu tunggu truk dalam sistem (Ws)

$$W_s = \frac{1}{\mu(1-p)} \dots\dots\dots (6)$$

5. Waktu tunggu truk dalam antrian (Wq)

$$W_q = \frac{p}{\mu(1-p)} \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan :

P : Penggunaan server rata-rata (menit)

μ : Kecepatan pelayanan (menit)





### III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Pemikiran

Tingginya permintaan dunia terhadap minyak mentah *Crude Palm Oil* (CPO) dan produk mentah dari olahan kelapa sawit, untuk menuntut perusahaan perkebunan pada sektor kelapa sawit untuk terus memenuhi permintaan dunia dan tetap menjaga mutu minyak mentah CPO agar harga tidak turun di pasaran. Seiring dengan prospek pada permintaan akan olahan kelapa sawit dunia merupakan peluang untuk Indonesia untuk terus meningkatkan kuantitas produktivitas dan kualitas dalam upaya memenuhi permintaan dalam dan luar negeri.

Begitupun dengan Kebun Tandun yang dimiliki PTPN V yang berada di Kabupaten Kampar. Perusahaan terus memproduksi minyak mentah (CPO) dan produk mentah lainnya dengan mempertimbangkan hasil mutu produksi. Hasil produksi yang memiliki mutu baik dilihat dari pengadaan bahan baku Tandan Buah Segar (TBS) yang tepat.

Menurut Austin (1995) dalam Tandyana (2002), sistem pengadaan bahan baku adalah suatu sistem yang menyediakan bahan baku yang cukup dan memiliki kualitas sesuai standar yang ditetapkan pada waktu 30 tepat dengan biaya yang wajar. Biaya pengadaan atau produksi memiliki pengaruh kebalikan dari pendapatan, biaya akan mengurangi ekuitas perusahaan dan setiap perusahaan akan berusaha meminimumkan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan sehingga dapat memaksimumkan keuntungan (*profit*) perusahaan dalam satu tahun kerja perusahaan. Menurut Mulyadi (2000), biaya pengadaan adalah sumber ekonomi yang diukur dalam satuan uang, baik yang telah terjadi atau kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu.

Pengadaan bahan baku dalam penelitian ini adalah menyediakan bahan baku yang tepat waktu dan memiliki kualitas bahan baku yang sesuai dengan standar yang ditetapkan, bahan baku yang tepat dan tersedia akan membuat proses produksi di pabrik kelapa sawit akan berjalan dengan lancar. Pengadaan bahan baku tepat waktu di sini ialah bahan baku TBS harus segera diangkut kurang dari 8 jam setelah dipanen.



Pengangkutan TBS yang telah dipanen tidak boleh terlalu lama disimpan, hal ini karena TBS harus segera diolah. TBS yang terlalu lama disimpan lebih dari 8 jam setelah dipanen akan menurunkan Berat Tandan Rata-rata (BTR) dan pengolahan hasil minyak yang dihasilkan mengalami peningkatan kadar Asam Lemak Bebas (ALB) sehingga dampaknya akan menurunkan mutu.

Kegiatan pengangkutan bahan baku TBS dimulai ketika angkutan mengangkut TBS dari lapang menuju ke pabrik pengolahan kelapa sawit. Ada beberapa variabel yang dapat mempengaruhi pengangkutan bahan baku TBS, sehingga bahan baku TBS dapat mengalami penurunan Berat Tandan Rata-rata (BTR) yang dampak akhir hasil dari pengolahan mengalami peningkatan kadar asam lemak bebas yang dapat menurunkan kualitas minyak.

Analisis *fishbone* merupakan diagram yang berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor penyebab yang diduga berpengaruh atau berefek secara signifikan di dalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja. Efek ini dapat bernilai “baik” dan bernilai “buruk”. Sehingga dapat mengetahui sebab dari efek yang terjadi, diharapkan hasil dari proses produksi dapat diperbaiki dengan mengubah faktor terkontrol dari satu proses. Analisa *fishbone* dipakai untuk mengategorikan berbagai sebab dari satu masalah atau pokok persoalan. Alat ini juga membantu dalam memecahkan proses yang menjadi sejumlah kategori, yang mencakup manusia, material, mesin, prosedur, kebijakan dan sebagainya (Imamoto et al., 2008).

Teori antrian merupakan salah satu teknik optimasi kuantitatif dari sistem operasional transportasi. Menurut Wospakrik (1991), proses antrian adalah kegiatan *pres* yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan dan kemudian ada penungguan dalam suatu sistem barisan antrian jika semua pelayanannya sibuk dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut.

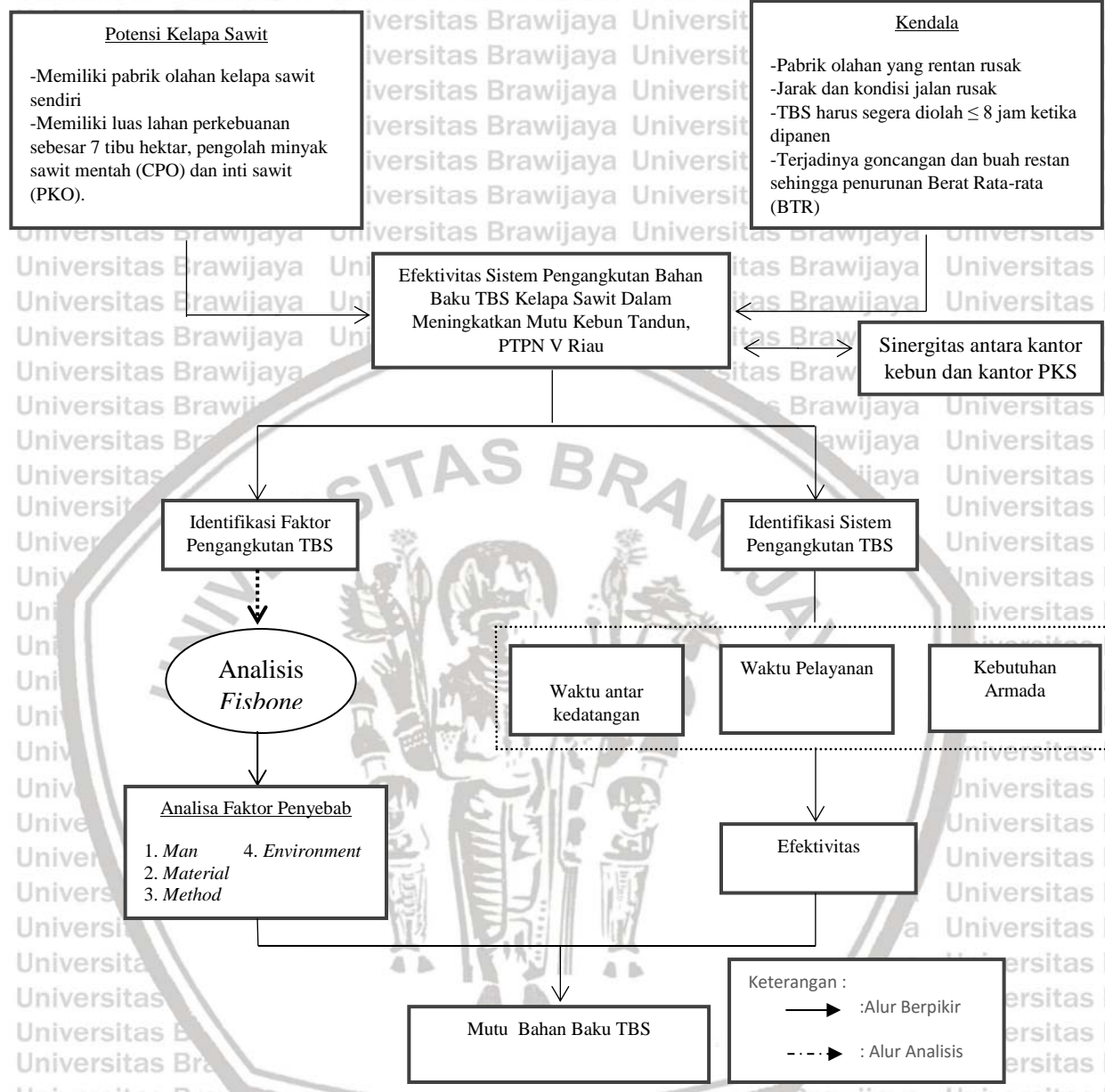
Pengangkutan TBS pada Kebun Tandun, PTPN V Riau menggunakan jenis armada truk untuk pengangkutan TBS. Kapasitas dari truk sendiri sebesar 5-6 ton tergantung jarak dan kondisi jalan. Dalam penggunaan jenis armada truk sebagai pengangkutan perlu diperhatikan adalah adanya faktor guncangan serta gesekan dari buah sehingga terjadinya pelukaan pada buah sawit yang menyebabkan Berat Tandan



Rata-rata (BTR) menurun pada buah yang diangkut sehingga pada hasil buah mengalami peningkatan kandungan ALB. Dengan adanya dampak penurunan mutu akibat pengangkutan sehingga perlunya menganalisis faktor-faktor penyebab pengangkutan yang dapat menurunkan mutu bahan baku TBS yang ditetapkan perusahaan dan mengetahui sejauh mana keefektifan sistem penjadwalan pengangkutan TBS dapat mempengaruhi mutu.







Skema 7. Kerangka Pemikiran Operasional Efektivitas Sistem Pengangkutan Bahan Baku TBS Kelapa Sawit Guna Meningkatkan Mutu di Kebun Tandun, PTPN V Riau.





### 3.2 Hipotesa

Berdasarkan pada tujuan dan kerangka pemikiran yang telah disusun, dirumuskan hipotesa sebagai berikut:

1. Masih ditemukan buah *restan* (penungguan) pada jadwal panen sehingga masih kurang optimal perencanaan pengangkutan bahan baku TBS.
2. Kurang optimalnya pengangkutan bahan baku TBS sehingga ditemukan buah *restan*.

### 3.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di Kebun Tandun kelapa sawit yang dimiliki oleh PT. Perkebunan Nusantara V, Riau.
2. Penelitian ini dibatasi hanya untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pengangkutan bahan baku TBS.
3. Penelitian ini dibatasi untuk mengetahui sejauh mana keefektivitasan sistem pengangkutan bahan baku TBS yang diterapkan perusahaan.
4. Sistem transportasi hanya mencakup pengangkutan TBS dari kebun inti sampai dengan bongkar TBS di *Loading ramp* pabrik kelapa sawit yang mempengaruhi mutu bahan baku.
5. Semua kendaraan pengangkut (truk) adalah identik, maksudnya kendaraan pengangkut buah kelapa sawit memiliki mesin, kekuatan (hp), kapasitas, dimensi yang sama.
6. Buah sawit sudah selesai dipanen dan siap diangkut. Pemanen telah datang dan memanen pada jam 7 pagi, sehingga pada jam kerja pengangkutan TBS telah berada di TPH.
7. Semua buah yang telah dipanen harus segera diangkut pada hari panen maksimal 8 jam setelah panen sesuai dengan misi dari perusahaan.
8. Alat analisis dalam penelitian ini terdiri dari *fishbone analysis* dan analisis antrian.



### 3.4 Defenisi Operasional

Konsep	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran variabel
Manajemen Transportasi Buah	Pelayanan	Tingkat pelayanan kedatangan armada truk dari kebun menuju pabrik kelapa sawit untuk ditimbang beratnya.	Menit/truk
	Kedatangan	Laju kedatangan armada transportasi dari kebun menuju pabrik untuk dapat dilayani.	Km/jam
	Panjang Antrian	Banyaknya truk mengantri dalam sistem untuk dilayani semuanya.	Truk
	Waktu Antrian	Lamanya waktu truk dalam antrian untuk dilayani.	Menit
	Waktu Siklus Transportasi	Lamanya truk mengangkut buah hingga truk menuju pabrik kelapa sawit	Waktu (menit)
	Jarak Kebun	Panjangnya jalan yang dilalui truk untuk mengangkut buah	Km/jam
	Kecepatan Truk	Kecepatan laju kendaraan pengangkut buah truk berisi muatan dan truk tidak berisi muatan (kosong)	Km/jam
	Waktu Muat TBS	Perhitungan lamanya buah kelapa sawit yang diangkut dari lapang ke atas truk	Waktu (menit)
	Waktu Bongkar	Perhitungan lamanya buah kelapa sawit yang dikeluarkan dari truk ke tempat penyimpanan sementara ( <i>loading ramp</i> ).	Waktu (menit)
	Jumlah Truk	Perhitungan total jumlah truk yang dibutuhkan untuk mengangkut semua buah kelapa sawit.	Truk



	Kapasitas Truk	Kemampuan truk untuk mengangkut buah dari lapang menuju pabrik kelapa sawit.	Kilogram (kg)
	Waktu Operasi Truk	Lamanya waktu kerja truk dalam satu hari kerja.	Jam
	Biaya sewa truk	Biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk mengangkut buah hasil panen kelapa sawit.	Rupiah per waktu sewa (Rp/jam)
Manajemen Kualitas	Matang Buah	Kriteria jumlah kematangan buah pada saat dipanen	Kg/buah
	Kadar ALB	Kandungan minyak asam jenuh bebas pada buah minyak kelapa sawit yang dapat menurunkan kualitas	%
	Rotasi Panen	Waktu yang diperlukan antara panen buah sampai panen berikutnya, ditempat yang sama dalam waktu satu minggu.	Hari
	Taksasi Panen	Kegiatan untuk memprediksi buah yang akan dipanen keesokan harinya.	Kilogram per tandan (Kg/tandan)
	Jumlah Produksi Kebun	Total hasil buah panen kebun ketika panen	Kg/hari
	Waktu kerja	Jumlah hari kerja yang efektif dalam satu minggu	Jam/hari
	Kapasitas Produksi	Kemampuan tempat pabrik pengolahan minyak kelapa sawi untuk mengolah buah sawit.	Kg/hari







## IV. METODE PENELITIAN

### 4.1 Metode Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian

Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*) di Kebun Tandun, PTPN V, Kecamatan Kampar, Riau. Perkebunan kelapa sawit ini salah satu kebun yang dimiliki oleh PT. Perkebunan Nusantara V Riau. Teknik *purposive* dilakukan dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Perusahaan tersebut merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang industri perkebunan kelapa sawit yang tengah berkembang pesat di Indonesia.
2. Riau merupakan daerah yang memiliki potensi dalam pengembangan kelapa sawit di Indonesia dengan segi luas areal maupun produksi yang besar. Sehingga perlunya identifikasi efektivitas sistem pengangkutan bahan baku sehingga dapat mengetahui efektif atau tidaknya pengangkutan dengan mempertimbangkan faktor-faktor penyebab pengangkutan TBS.

Adapun pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengumpulan data dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan bulan Maret 2017. Penelitian ini meliputi pengambilan data di lapangan, pengumpulan data pendukung dan pengolahan data.

### 4.2 Metode Penentuan *Informant*

Metode penentuan *informant* dalam penelitian ini adalah metode *purposive sampling* sesuai dengan tujuan yaitu supaya memperoleh data primer dan sekunder dari sumber yang terpercaya yang dapat memberikan informasi dengan jelas dan lengkap. Dengan menggunakan *key informant* yang dipilih adalah dari pihak bagian unit transportasi sebanyak 1 orang yaitu asisten *transport*. Untuk mengetahui keefektifan transportasi dalam pengangkutan bahan baku TBS yang diterapkan oleh perusahaan Kebun Tandun PTPN V, variabel yang dianalisis ada tiga, yaitu waktu Muat TBS, waktu perjalanan dan lama antrian di unit timbangan hingga pembongkaran di *loading ramp*.



### 4.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan dua metode pengumpulan data yaitu penelitian lapangan (*field research*) dan penelitian kepustakaan (*library research*).

#### 4.3.1 Penelitian Lapangan (*Field Research*)

Penelitian lapangan ini dilaksanakan di Kebun Tandun PTPN V, Riau, dengan tujuan memperoleh data yang akurat serta agar penulis mengetahui aktivitas kegiatan pada pengangkutan tandan buah segar pada kelapa sawit yang dilakukan oleh perusahaan Kebun Tandun, proses kegiatan panen kelapa sawit dan mengetahui faktor-faktor penghambat dari proses pengangkutan buah.

Pelaksanaan penelitian lapangan dilakukan untuk memperoleh data secara langsung maka teknik yang digunakan sebagai berikut:

##### 1. Observasi

Observasi lapang dilakukan dengan cara mengamati secara langsung kegiatan panen dan pengangkutan TBS kelapa sawit sehingga dapat mengetahui permasalahan. Tujuan dari observasi untuk mengetahui permasalahan secara nyata di bagian pengangkutan TBS, mulai dari tebang TBS (panen), faktor penghambat dalam pengangkutan, pengantrian di unit timbangan dan pembongkaran TBS di *loading ramp* serta hal-hal yang dianggap penting lainnya. Data primer yang diambil dari kegiatan ini adalah berupa waktu pengangkutan yang meliputi jadwal angkut TBS, lama waktu muat TBS pada angkutan, jarak kebun ke PKS, lama waktu perjalanan ke pabrik, waktu antrian di unit penimbangan, waktu timbang masuk, waktu bongkar di *loading ramp*, kecepatan truk kosong, kecepatan truk isi, laju pelayanan di unit penimbangan, laju pelayanan di *loading ramp* dan waktu perjalanan kembali untuk mengangkut TBS.

##### 2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara pengumpulan data melalui tanya jawab secara langsung kepihak terkait. Data Primer diperoleh dari bagian transportasi berupa jumlah kendaraan angkutan, jenis kendaraan angkut dan kapasitas truk, bagian tanaman berupa perkiraan musim panen TBS kelapa sawit, kerapatan panen, luas lokasi dan



jarak dari pabrik ke masing-masing kebun, bagian pengolahan berupa kapasitas pengolahan dan waktu pengolahan.

### 3. Dokumentasi

Dokumentasi lapang dilakukan dengan cara pengumpulan dokumen-dokumen, foto serta data-data yang terkait aktivitas yang dilakukan saat penelitian yang tujuannya untuk menunjang informasi yang sudah didapat di lapang sehingga deskripsi dan argumentasi yang dimunculkan akan semakin maksimal.

### 4.3.2 Penelitian Kepustakaan (*Library Research*)

Dalam pelaksanaan penelitian, penulis mencari, mengumpulkan serta mempelajari literatur-literatur yang relevan untuk menunjang topik penelitian. Dalam pelaksanaan penelitian ini, data sekunder yang dibutuhkan penulis yaitu hasil penelitian terdahulu, data yang dimiliki perusahaan Kebun Tandun. Penulis menggunakan bahan referensi terkait topik seperti buku, skripsi penelitian terdahulu, jurnal, artikel dan literatur lain yang dibutuhkan dalam penulisan.

## 4.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan untuk menjawab masing-masing tujuan digunakan metode sebagai berikut.

### 4.4.1 Tujuan 1. Menganalisis faktor yang mempengaruhi pengangkutan bahan baku TBS yang berdampak pada mutu kualitas TBS.

Analisis yang digunakan adalah analisis deskripsi dengan cara mengetahui faktor-faktor pembatas yang menyebabkan pengangkutan bahan baku TBS tidak efektif. Untuk mengetahui faktor pembatas pada transportasi digunakan diagram *fishbone*. Diagram ini digunakan untuk mencari semua unsur-unsur penyebab yang diduga dapat menimbulkan masalah.

Matriks 5 W + 1 H (*What, Who, Why, Where, When + How*) digunakan untuk merumuskan pertanyaan dan pemecahan yang tepat untuk mengetahui lebih dalam faktor-faktor yang mempengaruhi pengangkutan di Kebun Tandun PTPN V.



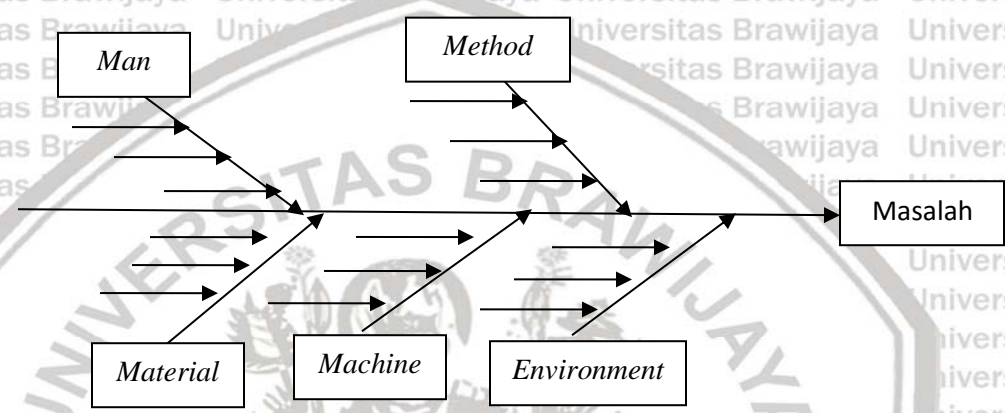
Langkah-langkah analisis data :

1. Menentukan tema dan pokok permasalahan

Telatnya pengangkutan bahan baku TBS akan menurunkan berat tandan rata-rata (BTR) sehingga adanya peningkatan asam lemak bebas (ALB) yang mengakibatkan turunnya bahan baku TBS.

2. Menganalisis sebab-akibat data dengan menggunakan analisis *fishbone*

Menggambaran *fishbone chart*:



Gambar 8. analisis *Fishbone Chart*

Membuat tabel permasalahan sebab-akibat

Tabel 4. Tabel Permasalahan Sebab – Akibat

Faktor yang diamati	Masalah yang terjadi
<i>Man</i>	
<i>Method</i>	
<i>Material</i>	
<i>Machine</i>	
<i>Environment</i>	

3. Menentukan sebab-sebab potensial dari permasalahan dan menentukan penyebab yang paling dominan dari permasalahan yang terjadi.

4. Menentukan rencana penanggulangan untuk memecahkan permasalahan yang ada.





Tabel.5 Rencana Penanggulangan

Faktor yang diamati	Masalah yang terjadi	Rencana Penaggulangan
Man		
Method		
Material		
Machine		
Environment		

**4.4.2 Tujuan 2. Menganalisis sejauh mana efektivitas sistem pengangkutan bahan baku TBS sehingga dapat meningkatkan kualitas bahan baku TBS.**

Analisis efektivitas sistem transportasi TBS dengan cara sebagai berikut:

1. Waktu Pengangkutan

Waktu angkut TBS dari kebun ke pabrik merupakan hal yang saat penting untuk dihitung, ada beberapa kendala lamanya waktu perjalanan dari kebun ke pabrik seperti topografi jalan, jarak perjalanan serta faktor cuaca. Untuk menghitung waktu pengangkutan dari kebun ke pabrik menggunakan alat *stop watch*.

2. Waktu antrian di PKS

Panjang antrian yang terjadi di PKS dapat dihitung berdasarkan parameter antrian, yaitu kecepatan kedatangan ( $\lambda$ ) dan kecepatan pelayanan ( $\mu$ ). Aturan antrian di PKS adalah pertama datang pertama dilayani. Analisis antrian menggunakan program *Qm for Window V4* untuk mendapat sebaran data waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan.

3. Armada transportasi

Penentuan jumlah armada transportasi TBS tergantung dari dari waktu siklus kegiatan angkut buah, yaitu penjumlahan dari waktu muat, waktu angkut truk dari kebun ke pabrik, waktu penimbangan dan waktu pembongkaran.





## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Profil Kebun Tandun, PTPN V Riau

#### 5.1.1 Sejarah Singkat Tempat Penelitian

PT Perkebunan Nusantara V (Persero) selanjutnya Perseroan, merupakan perkebunan BUMN yang didirikan tanggal 11 Maret 1996 sebagai hasil konsolidasi kebun pengembangan PTP II, PTP IV dan PTP V di Propinsi Riau. Secara efektif Perseroan mulai beroperasi sejak tanggal 9 April 1996 dengan Kantor Pusat di Pekanbaru. Landasan hukum Perseroan ditetapkan berdasarkan peraturan pemerintah Republik Indonesia No. 10 Tahun 1996 tentang penyeteroran modal Negara Republik Indonesia untuk pendirian Perusahaan Perseroan (Persero) PT Perkebunan Nusantara V. Anggaran dasar Perseroan dibuat di depan Notaris Harun Kamil melalui Akte No. C2-8333H.T.01. Tahun 1996, serta telah diumumkan dalam berita Negara Republik Indonesia (RI) Nomor 80 tanggal 4 Oktober 1996 dan tambahan berita Negara RI Nomor 8565/1996.

Anggaran dasar Perseroan telah beberapa kali mengalami perubahan, terakhir dengan Akta Notaris Budi Suyono, SH No.70 tanggal 15 Oktober 2012. Perubahan anggaran dasar tersebut untuk mengakomodasi perubahan modal dasar dan perubahan modal ditempatkan dan disetor penuh Perseroan. Perubahan ini telah mendapat persetujuan Menteri Hukum dan HAM Republik Indonesia melalui Surat Keputusan (SK) No. AHU-04539.AH.01.02 Tahun 2013 tentang persetujuan perubahan anggaran dasar.

Saat ini Kantor Pusat Perseroan berkedudukan di Jl. Rambutan No. 43 Pekanbaru, dengan unit-unit usaha yang tersebar di berbagai Kabupaten di Propinsi Riau. Perusahaan per Desember 2014 memiliki luasan areal tanaman seluas 78.340,09 Ha. Jenis kelapa sawit yang dibudidayakan di Kebun Tandun adalah *tenera* atau persilangan antara jenis induk *dura* dan *psifera* dimana komposisi Tanaman Menghasilkan (TM) seluas 57.449,60 Ha, Tanaman Belum Menghasilkan (TM) 17.540,09 Ha, TB/TU/TK seluas 2.736 Ha dan bibit seluas 127,40 Ha. Untuk mengelolah kelapa sawit, PTPN V memiliki 12 Pabrik Kelapa Sawit (PKS) dengan





total kapasitas olah terpasang sebesar 570 ton TBS per jam dan 1 pabrik *Palm Kernel Oil* (PKO). PTPN V memiliki 5 Strategis Bisnis Unit (SBU), 25 Unit Kebun Inti/Plasma, 3 fasilitas Pengolahan Karet dan 3 Rumah Sakit. Salah satu Strategis Bisnis Unit (SBU) yang dimiliki PTPN V ialah Kebun Tandun, Kebun Tandun yang merupakan lokasi pelaksanaan penelitian saat ini memiliki 8 *Afdeling*. Namun sebelumnya pada awal berdiri tahun 1996 Kebun Tandun dibagi menjadi dua kebun yaitu I dan kebun Tandun II. Kebun Tandun I lokasinya kebun Tandun rayon utara memiliki 6 (enam) *Afdeling* dan luas areal perkebunannya 3.117,80 Ha dan kebun Tandun 2 memiliki 6 *Afdeling* sehingga terdiri dari 12 *Afdeling*. Pada tanggal 19 Juni 2003 Kebun Tandun I dan II digabungkan menjadi satu perusahaan yang bernama PTPN V Kebun Tandun. Pada tahun 2010 terjadi perubahan pada struktur dan manajemen kebun dimana jumlah *Afdeling* dikurangi menjadi 10 dan pada 2013 terjadi perubahan lagi menjadi 8 *Afdeling* dan bertahan hingga saat ini.

Tabel 6. Pembagian Luasan Areal Kebun Tandun

Luas Areal Kebun Tandun Tahun 2014		
No	<i>Afdeling</i>	Luas Arael
1	<i>Afdeling</i> I	961.75
2	<i>Afdeling</i> II	986.25
3	<i>Afdeling</i> III	945.15
4	<i>Afdeling</i> IV	855.5
5	<i>Afdeling</i> V	820
6	<i>Afdeling</i> VI	985
7	<i>Afdeling</i> VII	973
8	<i>Afdeling</i> VIII	986
	Jumlah	7512.65
TBM I		
1	<i>Afdeling</i> IV	33
2	<i>Afdeling</i> V	37
	Jumlah	70
TBM II		
1	<i>Afdeling</i> IV	48
2	<i>Afdeling</i> V	14
	Jumlah	62
Jumlah Seluruh TM+TBM I+TBM II		7644.65

Sumber : Data Sekunder, 2014





Visi dan Misi PT. Perkebunan Nusantara

Visi :

“Menjadi Perusahaan Agribisnis Terintegrasi yang Berkelanjutan dan Berwawasan Lingkungan”

Misi :

- a. Mengelola Agroindustri Kelapa Sawit dan Karet secara efisien bersama mitra untuk kepentingan *stakeholder*.
- b. Penerapan prinsip-prinsip *Good Corporate Governance*, kriteria minyak sawit berkelanjutan penerapan standar industri dan pelestarian lingkungan guna menghasilkan produk yang dapat diterima oleh pelanggan.
- c. Menciptakan keunggulan kompetitif di bidang Sumber daya manusia melalui pengelolaan sumber daya manusia berdasarkan praktek-praktek terbaik dan sistem manajemen sumber daya manusia terkini guna meningkatkan kompetensi inti perusahaan.

### 1.1.2 Lokasi dan Letak Geografis Kebun Tandun PTPN V

Letak geografis Kebun Tandun berada pada 0 34'16' LU – dan 100 41'7' BT. Kecamatan Tapung Hulu, Kabupaten Kampar, di Desa Talang Danto Provinsi Riau. Kebun Tandun berjarak ± 30 km dari Ujung batu dan ±60 km dari kota Pekanbaru. Produk yang dihasilkan oleh Kebun Tandun sendiri adalah *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel Oil* (PKO). Luas areal Kebun Tandun adalah 7.913,19 ha. Tidak semua areal perkebunan di tanami kelapa sawit, Kebun Tandun memiliki areal pembibitan kelapa sawit seluas 33 hektar yang masing-masing dibagi 2 area yaitu areal *pre-nursery* dan *main nursery*. Kebun Tandun memiliki fasilitas penunjang seperti areal rumah karyawan, emplasment, kantor, *Afdeling* dan mesjid yang dapat dilihat pada lampiran 2 peta wilayah Kebun Tandun.

Berikut pembagian luas areal komposisi Tanaman Belum Menghasilkan dan Tanaman Menghasilkan Perkebunan Nusantara V Kebun Tandun akan diuraikan pada tabel dibawah ini,



Tabel 7. Areal Statemen Kebun Tandun.

Uraian	Komposisi Luas Areal	
	HA	%
TBM	61	0,77
TM	7.572,00	95,69
TU	-	-
Non Prospek	-	-
TK	-	-
TB	-	-
Pembibitan	33	0,42
Jumlah Areal Tanaman	7.666,00	96,88
Non Tanaman	247,19	3,12
Total	7.913,19	100

Sumber : Data Sekunder, 2016

Berdasarkan Tabel 7 diatas dapat terlihat komposisi luas areal tanaman kelapa sawit, pada tahun 2016 luas Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) adalah seluas 61 hektar atau 0,77 % dari luasan areal Kebun Tandun, sedangkan Tanaman Menghasilkan (TM) adalah seluas 7.572 hektar atau 95,69 % dari luasan areal perkebunan. Sisa 3,12 % atau 247,19 hektar merupakan luasan dari non tanaman yaitu seperti rumah karyawan, kantor, *Afdeling* dan fasilitas umum.

### 1.1.3 Struktur Organisasi Kebun dan Tata Kelola

Struktur organisasi merupakan bagian tugas dan wewenang di tubuh suatu perusahaan. Dalam usaha pencapaian tujuan organisasi diperlukan kerja sama yang baik diantara kegiatan yang satu dengan yang lain antar bagian yang bekerja di dalamnya. Untuk dapat bekerjasama seseorang harus dapat mengadakan komunikasi antara satu dengan yang lainnya. Kemudian agar tujuan organisasi dapat tercapai, maka pelaksanaan harus terkoordinasi, yaitu terjadi kontak dan keselarasan diantara orang-orang maupun kegiatannya sehingga semuanya berlangsung secara tertib dan seirama ke arah tercapainya tujuan organisasi.

Seiring dengan berkembangnya zaman dan teknologi, Kebun Tandun terus-menerus melakukan beberapa penyesuaian terhadap perkembangan termasuk penyesuaian terhadap struktur organisasi. Struktur organisasi yang baik, dapat memperhatikan pembagian tugas, wewenang, tanggung jawab dan fungsi yang tepat



dan terorganisir agar terciptanya kerja sama yang baik dalam menjalankan aktivitas sehingga pada akhirnya tercapainya tujuan perusahaan.

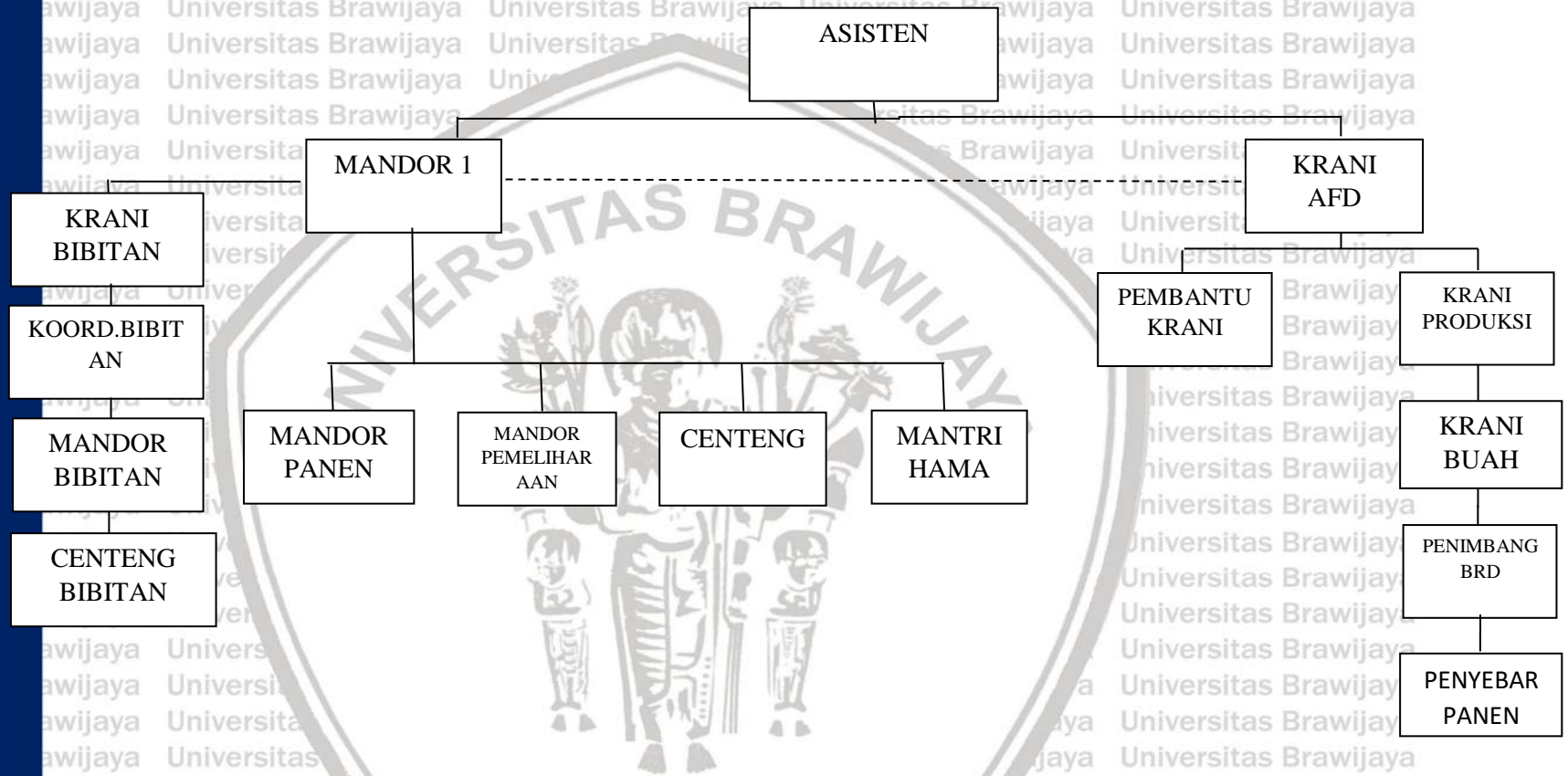
Tanpa adanya adanya struktur organisasi, perusahaan akan kesulitan untuk membuat keputusan dan kebijakan yang sangat berperan penting pada aktivitas perusahaan dalam mencapai tujuan. Masalah keorganisasian merupakan masalah yang penting bagi suatu perusahaan karena menyangkut keberhasilan perusahaan dalam mencapai tujuannya seperti mendapat keuntungan dengan cara mengefektifkan dan efisienkan segala aspek di dalam perusahaan. Organisasi perusahaan merupakan suatu penetapan dan pembagian pekerjaan dilaksanakan secara bergilir sedangkan gambaran mengenai hubungan kerjasamanya disebut struktur organisasi.

Kebun Tandun menggunakan struktur organisasi garis, dimana struktur organisasi perusahaan lebih fleksibel dan mudah disesuaikan seiring dengan perkembangan dan tepat pada kebutuhan perusahaan. Struktur organisasi perusahaan dapat dilihat pada gambar struktur organisasi Kebun Tandun berikut.





Struktur Organisasi PT. Perkebunan Nusantara V Kebun Tandun



Gambar 9. Struktur Organisasi Kebun Tandun



Setiap masing - masing bagian dalam struktural karyawan pimpinan kantor Kebun Tandun memiliki tanggung jawab dan wewenang dalam menjalankan roda kinerja perusahaan. Tugas dan wewenang tersebut yaitu sebagai berikut :

### 1. *General Manager* SBU

Tanggung jawab dari *General Manager* (GM) SBU :

- Tersusunnya rencana kerja tahunan *Strategic Business Unit* (SBU).
- Terlaksananya pengawasan terhadap seluruh biaya yang digunakan untuk pelaksanaan program kerja SBU.
- Terlaksananya fungsi perencanaan, monitoring, evaluasi dan saran saran terhadap aktivitas pengelolaan tanaman, pengolahan, perawatan instalasi pabrik, teknik umum di seluruh unit di lingkup SBU untuk mencapai sasaran kinerja SBU/Unit yang telah ditetapkan.
- Terlaksananya pembinaan kualitas SDM di SBU.

Wewenang dari *General Manager* SBU :

- Mengelola sumberdaya di SBU sesuai dengan kegiatan dan anggaran yang telah ditetapkan dalam RKAP (Rencana Kerja Anggaran Perusahaan).
- Melakukan penilaian terhadap seluruh karyawan pimpinan dan pelaksana di SBU.
- Mengusulkan promosi, rotasi atau mutasi bagi karyawan pimpinan dan pelaksana di SBU sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

### 2. Manajer Unit Kebun Inti Kelapa Sawit :

Tanggung Jawab dari Unit Kebun Inti:

- Tersusunnya rencana jangka panjang dan rencana kerja tahunan unit kebun.
- Tercapainya target produksi kebun baik secara kuantitas maupun kualitas sesuai RKAP/RKO.
- Terkendalnya biaya produksi kebun sesuai RKAP/RKO.
- Terkendalnya kultur teknis tanaman sesuai *Standard Operating Procedure* (SOP).
- Terselenggaranya administrasi Unit Kebun (UK) secara efektif dan efisien sesuai sistem dan prosedur yang berlaku.
- Terlaksananya pembinaan kualitas SDM di unit kebun.

Wewenang dari Unit Kebun Inti :



- Menggunakan sumberdaya di unit kebun sesuai dengan kegiatan dan anggaran yang telah ditetapkan dalam RKAP/RKO.
- Melakukan penilaian terhadap seluruh karyawan pimpinan dan pelaksana di unit kebun yang dipimpinya.
- Mengusulkan promosi, rotasi atau mutasi bagi karyawan pimpinan dan pelaksana di unit kebun sesuai ketentuann yang berlaku.

### 3. Asisten Kepala (AsKep)

Tanggung jawab Asisten Kepala :

- Tersusunnya RKAP produksi unit kebun.
- Terlaksananya pengawasan terhadap semua kegiatan proses produksi tanaman diseluruh *Afdeling*.
- Terlaksananya pengawasan terhadap biaya produksi di seluruh *Afdeling*.
- Terlaksananya pembinaan kualitas SDM yang menjadi tanggung jawabnya.

Wewenang :

- Melakukan koordinasi dan pengawasan terhadap semua kegiatan proses produksi tanaman di *Afdeling*.
- Melaksanakan koordinasi antara unit kebun inti dengan unit pabrik dalam hal PAO.
- Melakukan penilaian terhadap seluruh karyawan pimpinan dan pelaksana yang menjadi tanggung jawabnya.
- Mengusulkan promosi bagi karyawan pimpinan dan pelaksana yang menjadi tanggung jawabnya sesuai ketentuan yang berlaku.

### 4. Asisten Tanaman

Tanggung jawab dari Asisten Tanaman :

- Tersusunnya RKAP *Afdeling*.
- Tercapainya target produksi *Afdeling* baik secara kuantitas maupun kualitas.
- Terkendalinya biaya produksi di *Afdeling* sesuai *Standard Operating Procedure* (SOP).
- Terselenggaranya administrasi di *Afdeling* secara efektif dan efisien sesuai sistem dan prosedur yang berlaku.
- Terlaksananya pembinaan kualitas SDM yang menjadi tanggung jawabnya.



Wewenang :

- Menggunakan sumberdaya di *Afdeling* sesuai dengan kegiatan dan anggaran yang telah ditetapkan dalam RKAP/RKO.
- Melakukan penilaian terhadap seluruh karyawan pelaksana di *Afdeling* yang dipimpinnya.
- Mengusulkan promosi bagi karyawan pimpinan dan pelaksana yang menjadi tanggung jawabnya sesuai ketentuan yang berlaku.

#### 5. Asisten Teknik Umum

Tanggung jawab Asisten Teknik Umum :

- Tersusunnya rencana kerja dan anggaran kegiatan teknik umum.
- Terlaksananya kegiatan teknik umum sesuai sistem dan prosedur yang berlaku untuk mendukung efektivitas operasional unit kebun.
- Terlaksananya pembinaan kualitas SDM yang menjadi tanggung jawabnya.

Wewenang :

- Mengatur dan menggunakan sumberdaya sesuai dengan kegiatan dan anggaran.
- Melakukan penilaian terhadap seluruh karyawan pelaksana yang menjadi tanggung jawabnya.
- Mengusulkan promosi bagi karyawan pelaksana yang menjadi tanggung jawabnya sesuai ketentuan yang berlaku.

#### 6. Asisten Administrasi Keuangan

Tanggung Jawab dari Administrasi Keuangan :

- Terselenggaranya seluruh kegiatan administrasi keuangan di unit kebun secara efektif dan efisien sesuai sistem dan prosedur yang berlaku.
- Terlaksananya pembinaan kualitas SDM yang menjadi tanggung jawabnya.



Wewenang :

- Mengatur dan menggunakan sumberdaya sesuai dengan kegiatan dan anggaran yang menjadi kewenangannya.
- Melakukan penilaian terhadap seluruh karyawan pelaksana yang menjadi tanggung jawabnya.
- Mengusulkan promosi bagi karyawan pelaksana yang menjadi tanggung jawabnya sesuai ketentuan yang berlaku.

#### 7. Asisten Administrasi SDM/Umum

Tanggung jawab Administrasi SDM/Umum :

- Terselenggaranya seluruh kegiatan administrasi SDM/umum di unit kebun secara efektif dan efisien sesuai sistem dan prosedur yang berlaku.
- Terlaksananya pembinaan kualitas SDM yang menjadi tanggung jawabnya.

Wewenang :

- Mengatur dan menggunakan sumberdaya sesuai dengan kegiatan dan anggaran yang menjadi kewenangannya.
- Melakukan penilaian terhadap seluruh karyawan pelaksana yang menjadi tanggung jawabnya.
- Mengusulkan promosi bagi karyawan pelaksana yang menjadi tanggung jawabnya sesuai ketentuan yang berlaku.

#### 5.1.4 Sistem administrasi

Administrasi berfungsi sebagai pencatatan (*recording*), pelaporan (*reporting*) dan arsip. Tanpa administrasi, fungsi manajemen tidak dapat bekerja, karena keseluruhan proses manajemen harus didasarkan pada sesuatu yang tertulis. Di PTPN V Kebun Tandun fungsi manajemen difasilitasi oleh suatu sistem administrasi yang diberlakukan untuk seluruh unit-unitnya. Di semua *Afdeling* terdapat jenis fasilitas administrasi baku yang berupa formulir-formulir atau blangko-blangko, yaitu :

Sistem Administrasi *Afdeling*.

1. RKAP (Rencana Kerja Perusahaan)
2. RKO (Rencana Kerja Operasional)
3. PB (Pengawasan Biaya)



#### 4. LM (Laporan Manajemen)

#### 5. AU (Akunting Umum)

*Afdeling* adalah unit terkecil yang menjadi sumber awal adanya kegiatan perusahaan, pencatatan dan pelaporan pelaksana kegiatan awal inilah yang menjadi sumber data dasar administrasi *Afdeling* dan kebun. Oleh karena itu formulir-formulir administrasi *Afdeling* sebenarnya berisikan data yang paling dasar yang selanjutnya menjadi masukan (*input*) bagi formulir administrasi berikutnya. Di bawah ini akan diuraikan secara singkat bagaimana proses administrasi tersebut dilakukan oleh *Afdeling*.

#### 1. RKAP (Rencana Kerja Perusahaan)

RKAP adalah rencana kerja tahunan, dalam perkebunan RKAP merupakan kumpulan dari RKAP tiap unitnya, dimana RKAP yang paling dasar dari perusahaan perkebunan adalah RKAP *Afdeling*. Di dalam RKAP tersebut tertuang seluruh kegiatan yang akan dilaksanakan selama satu tahun beserta biaya yang diperlukan untuk merealisasi tujuan yang telah ditentukan oleh perusahaan. RKAP disusun setengah tahun sebelum tahun tersebut berjalan. Misalnya, RKAP untuk tahun 2016 disusun pada bulan Desember 2015.

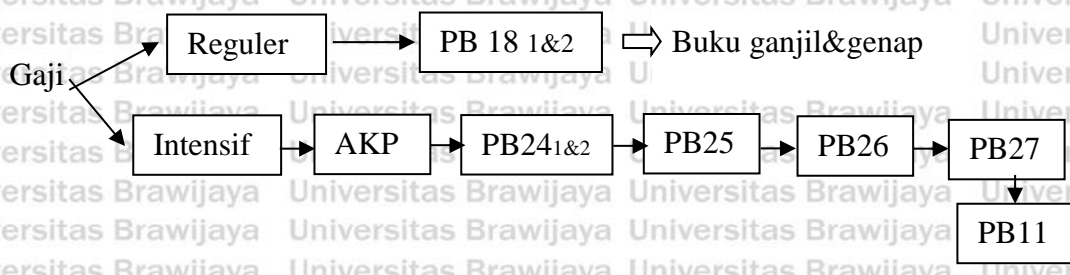
#### 2. RKO (Rencana Kerja Operasional)

RKO adalah rencana kerja triwulan, yang dibuat sesuai dengan RKAP bulan. Tujuan dari RKO ini adalah untuk mendekatkan kondisi aktual dalam mencapai tujuan RKAP.

#### 3. Pengawasan Biaya (PB)

PB atau pengawasan biaya adalah formulir administrasi yang berisikan data yang paling mendasar. Di bawah ini akan diuraikan alur dari administrasi *Afdeling* mengenai Pengawasan Biaya (PB).





Gambar 10. Alur Administrasi

Pada alur administrasi pengawasan biaya dimana awal dari kegiatan yaitu dengan perhitungan AKP (Angka Kerapatan Panen) ada petugas yang menghitung kerapatan buah yaitu petugas AKBM setelah ada perhitungan dan diperoleh data. Selanjutnya setelah dapat data AKP masuk ke buku mandor Pengawasan Biaya (PB) 24 yang bertugas adalah mandor panen yang mencatat pengumpulan tandan buah segar harian, dipindahkan ke dalam formulir ikhtisar laporan pekerjaan harian (PB 25) untuk buku monitoring tujuannya agar mengetahui data yang ada, di sini sudah ada data timbangan berat tandan buah segar, waktu timbangan keluar atau masuk dari PKS serta sortasi buah dari PKS yang bertugas adalah krani buah.

Selanjutnya masuk ke ikhtisari rekapan pengumpulan TBS perhari (PB 26) di PB 26 sudah ada jumlah TBS dan brondolan perhari, tahun tanam, nomer pemotong serta denda yang bertugas adalah mandor buah dan krani buah, dikerjain oleh krani produksi diperiksa oleh krani Afeling serta diketahui oleh Asisten *Afdeling*. Selanjutnya masuk ke buku produksi perblok dan jumlah Hari Kerja (HK) yaitu (PB 27) yang bertugas adalah krani produksi dan terakhir masuk ke PB 11 yang bertugas krani produksi, di buku ini sudah ada berat TBS, brondolan (kg), prestasi panen, premi kuantitas, premi kualitas serta denda dibuat oleh krani produksi diperiksa oleh Asisten *Afdeling* dan diketahui oleh Asisten Kepala.

4. LM (Laporan Manajemen)

Laporan manajemen merupakan formulir keseluruhan dari kegiatan *Afdeling* yang berisikan data-data LM-77 dan LM-78.

5. AU (Akunting Umum)





AU (*Akunting Umum*) adalah formulir-formulir buku Asisten untuk mencatat khusus mengenai presensi dan absensi karyawan.

### 5.2 Unit Usaha Kebun Tandun

Kebun Tandun merupakan salah satu kebun atau unit bisnis yang dimiliki oleh PT. Perkebunan Nusantara V. Hasil produksi dari Kebun Tandun diolah langsung di PKS Tandun. Lokasi kebun ini berada di Kecamatan Tapung Hulu, Kabupaten Kampar, Desa Talang Danto, Riau. Kebun Tandun merupakan perkebunan kelapa sawit yang utama didukung dengan unit bisnis Pabrik Kelapa Sawit (PKS) dan unit – unit bisnis lainnya.

Kebun Tandun yang bertopografi rata 90% dan bergelombang 10%. Kebun Tandun terletak pada ketinggian ± 124,50 meter diatas permukaan laut. Kebun Tandun memiliki luas kebun kedua diantara kebun-kebun yang dimiliki PTPN V Riau. Dengan luasan areal kebun yang dimiliki Kebun Tandun dibagi menjadi 8 *Afdeling* sehingga memiliki jumlah produksi yang berbeda-beda tiap *Afdeling*. Berikut hasil produksi TBS dari Kebun Tandun perbulan pada tahun 2016 dapat dilihat dari tabel berikut.

Tabel 8. Data Produksi (ton) Kebun Tandun tahun 2016

Bln	<i>Afdeling</i>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.300.990	1.449.310	1.337.430	1.076.310	646.890	1.291.590	827.470	1.146.590
2	1.325.520	1.259.180	1.418.050	1.178.430	640.940	1.355.500	788.020	933.490
3	1.293.910	1.369.270	1.457.010	1.178.430	668.230	1.485.260	747.740	937.410
4	957.150	1.132.440	1.031.990	893.310	515.120	1.170.440	655.340	693.560
5	631.560	815.370	1.014.870	760.810	399.520	1.073.180	360.010	399.040
6	1.100.040	1.212.030	1.496.460	1.352.660	733.660	1.309.260	869.260	820.970
7	1.501.070	1.865.510	2.103.000	1.886.290	1.021.580	1.914.420	1.195.670	1.198.820
8	1.878.580	2.392.360	2.300.320	1.937.220	1.162.670	2.242.210	1.641.950	1.490.150
9	2.447.120	2.663.490	2.552.830	2.352.570	1.413.970	2.484.000	2.179.960	1.797.630
10	2.916.910	3.072.110	2.975.900	2.401.730	1.713.920	2.759.580	2.188.930	1.706.730
11	2.152.560	2.434.720	2.364.820	2.076.820	1.320.310	2.182.640	1.818.320	1.677.190
12	2.293.430	2.426.040	2.212.420	2.110.380	1.487.250	2.307.070	1.940.020	2.220.230

Sumber : Data sekunder, 2016

Berdasarkan data produksi terlihat adanya fluktuasi panen pada masing-masing bulan yang dipengaruhi oleh cuaca atau musim sehingga dikenal dengan panen puncak



atau panen kecil. Di Kebun Tandun, panen puncak biasanya terjadi mulai sekitar bulan Juli hingga Desember. Tingginya produksi kelapa sawit ini disebabkan banyaknya buah matang pada bulan tersebut dikarenakan pada bulan awal Januari-Maret tandan bunga pada buah sawit muncul akibat curah hujan tinggi sehingga membantu proses menyerbukan pada buah.

Selain mengolah TBS hasil kebun inti, Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Kebun Tandun juga menerima suplai bahan baku dari kebun lain yang berada disekitar Kebun Tandun yang dimiliki PTPN V. Kebun kemitraan itu sendiri adalah Kebun Sei Lindai (SLI) dan Kebun Sei Batu Langkah (SBL). Data rata-rata produksi perbulan yang dipasok ke PKS Kebun Tandun dari masing-masing kebun kemitraan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 9. Pasokan Produksi TBS dari Kebun Kemitraan PKS Kebun Tandun Tahun 2016

Bulan	Kebun Sei Lindai (SLI)	Sei Batu Langkah (SBL)
Januari	2.949.970	2.307.340
Febuari	3.230.280	1.391.690
Maret	3.074.620	185.140
April	4.059.770	2.773.990
Mei	4.607.720	1.348.210
Juni	2.890.510	1.749.700
Juli	811.260	2.644.580
Agustus	4.460	4.619.500
September	3.207.770	321.610

Sumber: Data Sekunder, 2016

Jumlah kendaraan angkut (truk) yang dimiliki oleh Kebun Tandun untuk mengangkut TBS adalah 40 unit . Tabel data kendaraan dapat dilihat pada lampiran 9.

### 5.3 Sistem Transportasi TBS di Kebun Tandun PTPN V Riau

Kegiatan transportasi Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit merupakan suatu proses kegiatan pemindahan TBS hasil panen dari lapang atau areal panen menuju ke pabrik kelapa sawit untuk proses olah selanjutnya. Buah TBS yang telah dipanen harus segera diangkut ke pabrik pengolahan agar minyak yang dihasilkan dari pengolahan buah tersebut memiliki hasil mutu yang baik. Sehingga untuk mencapai hasil mutu





yang baik harus didukung dengan pelakuan dan sarana transportasi buah yang baik pula, sehingga buah yang diangkut ke pabrik dapat diangkut seluruhnya, tidak terjadi buah menginap di lapang dan tidak terjadi cacat/luka pada buah. Pelakuan dan sarana transportasi ini tergantung dari kebutuhan akan jumlah armada transportasi, kapasitas alat transportasi dan jarak tempuh dari areal kebun menuju pabrik.

Kebun Tandun melakukan kegiatan pengangkutan TBS dari areal panen menuju PKS dengan menggunakan jenis transportasi truk. Dalam pelaksanaan kegiatan transportasi TBS kelapa sawit hasil panen, koordinasi antara bagian transportasi, bagian kebun dan bagian pabrik sangat diperlukan agar perencanaan transportasi dapat disesuaikan dengan produksi harian baru dan kapasitas pabrik.

Armada truk dipilih dikarenakan sesuai dengan kondisi areal kebun karena truk dapat menelusuri tempat hasil panen. Waktu operasi truk per hari rata-rata adalah 8 jam/hari, truk mulai beroperasi pada pukul 07.00 WIB dimana truk mulai bersiap untuk pengisian bensin serta perlengkapan panen dan keberangkatan pertama menuju ke kebun untuk mengangkut buah. Truk akan bergerak menyusuri *collection road* dengan 2-3 kernet. Pengangkutan berakhir pada pukul 16.00 WIB dengan waktu istirahat 1 jam, yaitu pada pukul 12.00-13.00 WIB.

Tandan buah segar (TBS) hasil panen dikumpulkan di Tempat Pengumpulan Hasil (TPH) untuk langsung dimuat ke dalam truk oleh tenaga muat. Waktu yang diperlukan dalam memuat buah ke atas truk rata-rata 93 menit dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 10. Waktu Muat TBS

No	Afdeling	Waktu Muat Buah di atas Truk
1	1	106,775
2	3	71,49998
3	5	82,25417
4	8	111,6683
	Rata-rata	93,04935

Sumber: Data Primer Diolah, 2017

Sebelum TBS dimuat ke atas truk, terlebih dahulu pemanen mencatat nomor panen, Petugas Pencatat Hasil (PPH) atau kerani buah mencatat hasil panen, nomor blok panen, jumlah tandan buah yang diangkut serta melakukan pensortiran buah di





lapangan yang ikut bersama truk. Buah yang mentah atau kelewatan matang langsung disortir dan tidak dinaikkan ke truk tetapi ditinggal di lapangan.

Setiap hari rata-rata truk dapat melakukan pengangkutan sebanyak 2-6 trip per hari ini tergantung dari kondisi jalan dan jarak yang ditempuh truk untuk mengantarkan buah dari tempat panen menuju pabrik. Setiap truk mempunyai kapasitas angkut rata-rata 5 ton TBS/trip, tergantung jenis truk yang digunakan. Di Kebun Tandun jenis truk yang digunakan ialah jenis roda ban/jinlu. Truk yang telah penuh dengan muatan segera menuju pabrik melalui jalan utama.

Truk yang membawa TBS hasil panen ke pabrik akan langsung menuju tempat penimbangan sebelum truk dibongkar, tujuannya agar dapat mengetahui berat TBS yang dibawa oleh truk. Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Kebun Tandun mempunyai 2 unit jembatan timbangan yaitu (1) timbangan manual yang digunakan untuk penimbangan tandan kosong dan (2) timbangan komputer yang digunakan untuk penimbangan TBS. Penimbangan dilakukan dua kali, yakni pada penimbangan pertama bertujuan untuk mengetahui berat truk yang berisi muatan atau yang disebut dengan berat *bruto*. Sedangkan penimbangan yang kedua dilakukan setelah muatan yang berisi buah dibongkar di tempat penyimpanan sementara (*loading ramp*) yang tujuannya untuk mengetahui berat truk tanpa muatan atau yang disebut dengan berat *tarra*. Untuk mengetahui berat TBS yang diangkut atau berat bersih TBS adalah dengan cara mengurangi berat truk yang berisi muatan (*bruto*) dengan berat truk tanpa muatan (*tarra*) sehingga didapat nilai berat bersih TBS atau disebut dengan berat *netto*. Pada penimbangan ini menggunakan fasilitas truk yang pertama datang pertama dilayani (*single channel single phase*).

Selanjutnya setelah penimbangan truk berisi muatan menuju ketempat penyimpanan sementara (*loading ramp*) untuk membongkar muatan. Pembongkaran dilakukan oleh tenaga kernet yang berjumlah 2-3 orang dengan menggunakan alat gancu dan cula. Selama kegiatan pembongkaran dilakukuan pensortisan buah oleh tenaga sortasi yang bertugas di pabrik. Setelah semua muatan truk dibongkar truk kembali ke timbangan untuk ditimbang berat kosongnya dan kemudian truk kembali



ke kebun untuk pengangkutan selanjutnya. Secara garis besar dapat digambarkan sebagai berikut.



Persiapan Truk Angkut ke Lok. Panen (07.00-09.00)



Kernet muat TBS ke atas truk sampai penuh (5-6 ton) (± 1 jam)



Truk angkut menuju ke Pabrik



Truk tiba di gerbang pabrik (truk antri/truk lanjut)



Timbang Tarra



Proses Unloading



Truk tiba di timbangan Timbang Bruto

Sumber : Data Primer, 2017

Gambar 11. Siklus Angkutan TBS

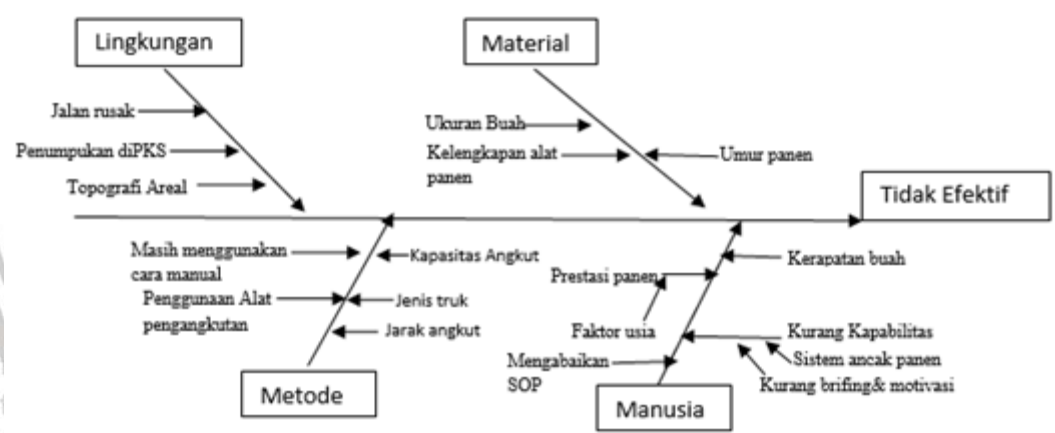




## 5.4 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Pengangkutan TBS

### 5.4.1 Analisa Diagram *Fishbone*

*Fishbone* diagram merupakan diagram yang digunakan untuk mencari semua unsur-unsur penyebab yang diduga dapat menimbulkan masalah tersebut. Diagram ini dapat digunakan untuk membantu mengidentifikasi penyebab suatu masalah. Proses ini meliputi identifikasi permasalahan pada *input*, permasalahan pada proses dan permasalahan pada *output*. Sehingga diketahui permasalahan-permasalahan yang terjadi pada masing-masing aktivitas, Dimana permasalahan-permasalahan ini mempunyai peranan dalam mengoptimalkan transportasi Tandan Buah Segar (TBS) pada perusahaan. Adapun permasalahan pada setiap aktivitas pra panen, panen dan pengangkutan yang menyebabkan terjadinya efektif atau tidaknya pengangkutan pada perusahaan disajikan pada diagram *fishbone* sebagai berikut:



Gambar 12. Analisis Fishbone penyebab tidak efektifnya pengangkutan TBS

#### a. Permasalahan input

Permasalahan yang terjadi pada aktivitas input juga menjadi faktor penyebab terjadinya ketidakefektifan pengangkutan Tandan Buah Segar (TBS) di perusahaan.

Adapun faktor-faktornya yang menyebabkan tidak efektifnya pengangkutan yaitu :





## 1. Sumber Daya Manusia (*Man*)

Sumber Daya Manusia (SDM) merupakan salah satu penyebab terjadinya penurunan optimal pada pengangkutan. Di bawah ini merupakan faktor-faktor penyebab terjadinya penurunan pada pengangkutan yang disebabkan oleh manusia atau pekerja pada pemanen.

### a. Kapabilitas Pemanen

Pada bagian *input* mempunyai peranan penting dalam peningkatan optimal dalam pengangkutan, pekerja panen berperan dalam memanen buah dan meletakkan Tandan Buah Segar (TBS) serta brondolan ke TPH. Kurangnya kapabilitas pekerja sehingga pengangkutan tandan dan brondolan ke TPH menjadi lama sehingga berdampak pada pengangkutan ke PKS. Kurangnya kapabilitas pekerja dalam melakukan pengangkutan tandan dan brondolan ke TPH karena minimnya *briefing* pagi mengenai materi panen dan motivasi dari perusahaan, kuantitas serta intensitas materi *briefing* pagi yang bertugas ialah mandor panen dan didampingi asisten *Afdeling* dan adanya program rotasi ancak panen (*giring*) untuk penempatan ancak baru. Hal ini tentunya mempengaruhi kapabilitas pekerja dalam melakukan pekerjaannya.

### b. Prestasi Panen

Kegiatan pemanenan pada suatu ancak panen dipengaruhi oleh faktor usia dari pemanen atau pekerja. Umur dapat mempengaruhi kemampuan banyaknya kegiatan panen dan pengangkutan tandan buah serta brondolan ke TPH. Rentanya umur pekerja sehingga pekerja cepat lelah merupakan salah satu faktor di dalam kegiatan pekerjaan, beratnya pekerjaan dan kondisi tempat bekerja yang terbuka serta panas pada siang hari sehingga mengurangi prestasi pemanen.

### c. Kerapatan buah

Rapatnya buah panen di pokok buah merupakan indikator lamanya pengangkutan tandan buah dan brondolan ke TPH sehingga berdampak pada pengangkutan ke PKS. Menurut Standar Per Pokok (SPH) yaitu jumlah pokok/pohon yang ditanami dalam satuan hektar pada kebun adalah 127 pokok/ha. Sehingga didapat rata-rata berat buah per pokok tanaman adalah 11,8 kg. Buah yang masak banyak membuat para pekerja keteteran dalam memanen buah, rapatnya buah ini memberikan



kemungkinan para kerja melakukan pekerjaannya tidak sesuai dengan SOP (*Standard Operational Procedure*) yang ada di perusahaan.

## 2. Bahan Baku (*Material*)

Bahan baku merupakan salah satu penyebab terjadinya lamanya pengangkutan tandan buah segar ke PKS. Di bawah ini merupakan faktor-faktor terjadinya ketidakefektifan dalam pengangkutan buah.

### a. Ukuran Buah

Tandan buah segar yang dipanen dipengaruhi oleh besar atau kecilnya buah tandan, semakin besar tandan buah semakin berat pengangkutan ke TPH sehingga memerlukan tenaga ekstra serta alat panen yang memadai dan sebaliknya.

### b. Alat dan Perlengkapan panen (APD)

Ketika proses kegiatan pemanenan alat dan perlengkapan panen juga merupakan faktor yang mempengaruhi dalam pemanenan, dengan adanya kelengkapan alat panen, pemanen dapat memanen dengan maksimal dan terlindungi dari resiko panen hal ini berdampak pada pengangkutan buah, umur tanaman kelapa sawit yang tua membuat tanaman tumbuh dengan tinggi sehingga pemanen memerlukan alat yang cocok dalam memanennya seperti alat agrek yang tingginya bisa mencapai 12 meter.

Di Kebun Tandun Perkebunan Nusantara V pengadaan alat dan perlengkapan panen diadakan 2 (dua) kali setahun semester pertama bulan Januari, semester kedua bulan Juli.

## 3. Metode (*Method*)

Metode merupakan suatu kegiatan dalam pengangkutan tandan buah, pengangkutan buah biasanya menggunakan kendaraan. Kendaraan yang dipakai harus disesuaikan dengan kebutuhan seperti kapasitas panen dan kapasitas dari angkutannya sendiri dengan penentuan jenis kendaraan seperti *Dump Truk* (DT) atau mobil kayu juga merupakan faktor yang mempengaruhi optimal dalam pengangkutan Tandan Buah

Segar (TBS). Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi optimalnya dalam pengangkutan yaitu :

### a. Kapasitas Angkut

### b. Jenis truk



c. Jarak angkut

#### 4. Lingkungan (*Environment*)

Lingkungan juga merupakan salah satu penyebab terjadinya ketidakefektifan dari pengangkutan tandan buah segar. Lingkungan pada areal panen dan lingkungan pada PKS. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi optimal dalam pengangkutan yaitu:

a. Kondisi jalan

b. Topografi Areal

c. Penumpukan di PKS

Kondisi jalan yang rusak dan mengakibatkan keterlambatan pada angkutan sehingga kendaraan sulit untuk mengangkut buah ditambah lagi dengan pengantrian atau penumpukan di bagian penerimaan PKS dikarenakan terjadinya buah masuk yang tidak stabil setiap jamnya sesuai kapasitas produksi pabrik. Terjadinya penumpukan buah ini dikarenakan tidak adanya penjadwalan buah yang masuk ke pabrik setiap jamnya sesuai kapasitas pabrik.

b. Permasalahan Proses

Proses merupakan salah satu aktivitas yang dapat mempengaruhi hasil dari proses pengangkutan Tandan Buah Segar (TBS), jika proses ini dilakukan dengan baik sesuai dengan prosedur tentu akan memberikan hasil yang diinginkan. Begitu juga sebaliknya, jika proses dilaksanakan tidak sesuai dengan prosedur akan mempengaruhi hasil dari proses tersebut.

c. Permasalahan Output

Permasalahan pada *output* juga akan memberikan kontribusi terhadap optimal pengangkutan TBS. Adapun permasalahan ini muncul karena faktor manusia (*Man*), kondisi jalan rusak dan penumpukan di bagian penerimaan PKS. Sehingga faktor ini mengakibatkan pengabaian pada SOP (*Standart Operational Procedure*) yang ada di perusahaan.

#### 5.4.2 Faktor yang Mempengaruhi Pengangkutan

Selanjutnya setelah mendapatkan unsur-unsur yang diduga dapat menimbulkan masalah pada pengangkutan TBS di Kebun Tandun. Peneliti melanjutkan menganalisis



faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam pengangkutan sehingga mempengaruhi efektif atau tidaknya proses pengangkutan TBS.

**5.4.2.1 Jenis Truk dan Jarak Tempuh**

Jarak tempuh dan jenis truk dapat mempengaruhi efektivitas pengangkutan, kapasitas angkut dalam 1 (satu) atau sekali jalan yang ideal/standar menurut Buku Perjanjian Kerja Bersama (PKB) Tahun 2016-2017 pada Basis Borong (BB) pengangkut, berdasarkan jarak tempuh (Km). Jenis truk dan jarak tempuh disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Jenis Truk dan Jarak Tempuh

Jarak Tempu (Km)	Truk Non-Tipper (Ton)	Truk Tipper (Ton)	Traktor Roda Ban/Jinlu (Ton)
0 – 10	9	12	6
11 – 25	8	10	5
25 – 35	6	8	3
> 35	5	7	2

Keterangan: Jarak tempuh adalah sekali jalan (kendaraan berisi muatan)  
 Sumber: PKB PTPN V, 2016

Berdasarkan Tabel 11 diatas dapat terlihat jenis truk muat yang digunakan dan jarak tempu kendaraan dalam mengantarkan buah dari lapang menuju pabrik pengolahan memiliki kapasitas maksimal angkut. Kebun Tandun menggunakan jenis armada angkut traktor roda ban/jinlu dengan jarak paling jauh dari areal kebun ke pabrik adalah 25 km yaitu pada *Afdeling* 7, sedangkan jarak terdekat dari areal kebun ke pabrik adalah 5 km yaitu pada *Afdeling* 5. Dengan mengetahui jarak tempuh kendaraan dapat mengetahui lamanya waktu antar buah (menit) dalam perjalanan menuju pabrik pengolahan kelapa sawit. Berikut adalah Tabel 12 yang merupakan jarak tempuh dan waktu perjalanan.

Tabel 12. Jarak Tempuh dan Waktu Perjalanan

No	Kebun Tandun	Jarak Kebun ke pabrik (Jki)	Waktu Menuju PKS
1	<i>Afdeling</i> 1	15 Km	43,7
2	<i>Afdeling</i> 3	10 Km	19,3
3	<i>Afdeling</i> 5	5 Km	21,4
4	<i>Afdeling</i> 7	25 Km	50,2

Sumber: Data Primer, 2017 (Diolah)





Berdasarkan Tabel 12 diatas, jarak tempuh kebun ke pabrik pengolahan mempengaruhi waktu antar buah menuju PKS. Hal ini juga dipengaruhi oleh kecepatan truk dalam mengangkut muatan buah, dari hasil pengamatan dilapang rata-rata kecepatan truk berisi muatan pada Kebun Tandun adalah 31 Km/jam dan kecepatan truk kosong adalah 41 km/jam yang dapat dilihat dilampiran 8.

#### 5.4.2.2 Waktu Pengangkutan

Dalam mengetahui faktor yang mempengaruhi pengangkutan TBS kelapa sawit tidak terlepas dari hitungan waktu. Waktu yang perlu diperhitungkan adalah lamanya waktu pengangkutan TBS dari kebun menuju pabrik kelapa sawit (PKS) tergantung dari jarak lokasi panen ke pabrik pengolahan, topografi dan sistem antrian di pabrik. Berikut akan dijelaskan faktor-faktor hambatan yang menyebabkan waktu pengangkutan pada TBS kelapa sawit.

##### a. Faktor Cuaca

Faktor cuaca seperti hujan pada saat panen juga mempengaruhi kegiatan pemanenan (buku monitoring cuaca), hujan pada saat jam kerja panen dapat mempengaruhi turunnya prestasi kerja pemanen, sehingga dapat mempengaruhi lamanya pengangkutan TBS ke PKS, berikut tabel basis borong (regu tenaga kerja) pada waktu hujan menurut buku Perjanjian Kerja Bersama (PKB) diatur sebagai berikut.

Tabel 13. Basis Borong Pada Waktu Hujan

No	Lamanya Hujan dalam jam kerja	Besarnya Basis Borong
1	s/d 2 jam	100% Basis Borong yang telah ditetapkan
2	>2 jam	Diperhitungkan secara proporsional dengan perhitungan jam kerja sampai dengan jam 14.00 WIB. Contoh: Jam 6.30 – 9.00 terjadi hujan, maka basis Borong = $(7-2,5) / 7 \times 100\% \times BB$ yang telah ditetapkan

Sumber : PKB PTPN V, 2016

Berdasarkan data tabel 13 basis borong pada waktu hujan diatas dapat dihasilkan kesimpulan bahwa lamanya hujan dalam jam kerja panen > 2 jam akan menurunkan basis borong pada pemanen sehingga akan berdampak pada perolehan produksi buah pada hari itu dan juga menurunkan jam kerja pemanen sehingga



pemanen melakukan kegiatan panen buah yang lebih lama berdampak langsung pada pengangkutan TBS ke PKS.

#### b. Faktor Kerapatan Buah

Faktor kerapatan buah juga merupakan indikator lamanya panen berdampak pada lamanya pengangkutan tandan buah dan brondolan ke TPH sehingga juga berdampak langsung pada pengangkutan ke PKS. Kerapatan buah juga dapat mempengaruhi waktu untuk memenuhi truk dalam mengangkut buah. Kerapatan panen adalah perbandingan antara jumlah buah yang masak dengan pohon kelapa sawit. Semakin besar perbandingan antara buah yang masak dengan pohonnya maka jumlah TBS di TPH akan semakin banyak dan sebaliknya, jika semakin kecil perbandingannya maka akan semakin sedikit TBS yang ada di TPH. Hal ini juga dapat mempengaruhi waktu pengangkutan. Berikut akan dijelaskan tabel basis borong berdasarkan kerapatan buah menurut buku Perjanjian Kerja Bersama (PKB) tahun 2016-2017.

Tabel 14. Basis Borong Berdasarkan Kerapatan Buah

Panen	% x Basis Borong	Bulan
Kecil	80	Januari s/d April
Sedang	100	Mei s/d Agustus
Besar	120	September s/d Desember

Sumber : PKB PTPN V, 2016

Berdasarkan data tabel 14 dilihat dari kerapatan buah pada panen dapat dilihat bahwa apabila kerapatan buah kecil ketika panen maka basis borong juga kecil sedangkan apabila kerapatan buah besar maka presentasi basis borong meningkat tergantung tingkat kerapatan panen. Hal ini berdampak pada lama atau tidaknya pengangkutan dari TPH ke PKS.

#### c. Tenaga Muat TBS

Kapasitas angkut dari truk harus dibatasi yaitu maksimal 5-6 ton/trip (untuk sejenis kendaraan seperti Mitsubishi PS 100 atau PS 120) hal ini dilakukan agar laju kendaraan dan jalan lancar, demikian juga halnya jadwal tiba kendaraan truk ke lokasi panen dan tiba di pabrik dapat diatur sedemikian rupa agar operasional kendaraan dapat optimal dan proses pengolahan di pabrik berjalan lancar. Pengalokasian tenaga angkut yang tepat sangat diperlukan dalam perencanaan pengangkutan TBS. Pada Kebun



Tandun Perkebunan Nusantara V terdapat 4 tenaga angkut yaitu 1 supir, 1 karnet dan 2 regu muat yang tugasnya mengangkut TBS dan 1 krani buah (asisten sekretaris) yang tugasnya mencatat banyaknya tandan yang telah diangkut. Berikut akan dijelaskan tabel tenaga kerja pengangkutan TBS berdasarkan buku Perjanjian Kerja Bersama (PKB) tahun 2016-2017.

**Tabel 15. Tenaga Kerja Pengangkutan TBS**

Uraian	Jumlah	Keterangan
Supir	1	-
Kenek	1	-
Regu Muat	2	(dari <i>Afdeling</i> )

Sumber : PKB PTPN V, 2016

Berdasarkan tabel 15 Tenaga kerja muat TBS pada Kebun Tandun PT.Perkebunan Nusantara V jumlah tenaga muat ada 4 orang dengan rincian yang telah diuraikan diatas, tenaga muat juga berdampak pada lamanya muat TBS ke dalam angkutan serta PKS. Dengan mengetahui tenaga kerja pengangkutan TBS yang diterapkan Kebun Tandun dapat mengetahui lamanya waktu muat buah (menit) dalam memuat TBS ke atas truk. Berikut adalah tabel rata-rata lama waktu muat TBS.

**Tabel 16. Lama Waktu Muat TBS**

No	Kebun Tandun	Waktu Muat TBS (Tm)
1	<i>Afdeling</i> 1	106,8
2	<i>Afdeling</i> 3	71,5
3	<i>Afdeling</i> 5	82,3
4	<i>Afdeling</i> 7	111,7
	Rata-rata waktu muat	93

Sumber: Data Primer, 2017 (Diolah)

Berdasarkan data dan hasil perhitungan dari buku Perjanjian Kerja Bersama (PKB) Kebun Tandun dapat disimpulkan bahwa faktor yang mempengaruhi waktu pengangkutan TBS dipengaruhi oleh faktor hambatan seperti kondisi cuaca, kerapatan buah dan lama waktu muat. Sedangkan faktor seperti antrian, jumlah armada transportasi serta kondisi lapang akan dijelaskan penulis difaktor selanjutnya.

#### **5.4.2.3 Armada Transportasi**

Kebutuhan armada transportasi serta pemilihan jenis atau tipe alat transportasi yang akan dipakai di suatu perkebunan didasari oleh faktor jarak *Afdeling*/blok dan



produksi dengan pabrik pengolahannya. Jumlah kendaraan atau angkutan juga merupakan faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas dari pengangkutan. Penentuan jumlah armada transportasi TBS tergantung dari waktu siklus kegiatan transportasi, yaitu penjumlahan dari waktu muat, waktu angkut truk dari kebun ke pabrik dan kembali lagi ke kebun untuk mengulang pengangkutan, waktu penimbangan dan waktu pembongkaran. Untuk dapat menentukan kebutuhan truk pengangkut TBS didasarkan pada perhitungan jumlah produksi bulanan, yang dihitung dari produksi bulan pada panen puncak.

#### 5.4.2.4 Kondisi Lapang

##### a. Kondisi Jalan

Faktor utama kelancaran transportasi ialah kondisi jalan, apabila dilapangan transportasi *fruit fresh bunches* (FFB) tidak lancar maka perlu penambahan atau perbaikan infrastruktur pada jalan. Jalan merupakan sarana utama yang harus dimiliki perkebunan kelapa sawit. Peran dan fungsi jalan di perkebunan sawit adalah sebagai sarana transportasi buah maupun pupuk. Kurang baiknya kondisi jalan dan jembatan akan menurunkan mutu produksi dan peningkatan biaya perawatan alat-alat angkut. Agar kualitas jalan tetap terjaga, perusahaan perkebunan harus melakukan perawatan yang mutlak dilakukan pada berbagai jenis jalan kebun. Sehingga perlunya perawatan jalan dan jembatan dilakukan secara rutin.

Pada Kebun Tandun jalan perkebunan terbuat dari jalan tanah sehingga seringkali mengalami kerusakan pada musim hujan. Hal tersebut disebabkan kurangnya cahaya matahari, sifat tanah (tekstur dan struktural) dan berat bahan angkut (*tonase*) yang melewati jalan berlebihan. Kondisi jalan rusak yang diakibatkan oleh faktor cuaca seperti hujan akan mengakibatkan jalan menjadi berair dan menyebabkan banjir sehingga aktivitas panen dan pengangkutan buah terhambat. Berikut data laporan bulanan curah hujan Kebun Tandun tahun 2016.



Tabel 17. Data Curah Hujan

No	Bulan	Rata-rata Hari Hujan (H.H)	Rata-rata Curah Hujan (C.H)
1	Januari	16	368,89
2	Febuari	13	241,72
3	Maret	6	125,22
4	April	7	137,56
5	Mei	9	170,44
6	Juni	7	136,00
7	Juli	5	68,33
8	Agustus	4	51,17
9	September	5	77,22
10	Oktober	4	79,67
11	November	3	58,35
12	Desember	3	25,89

Sumber: Data Sekunder, 2016

Berdasarkan data tabel 17 diatas dapat dihasilkan kesimpulan bahwa rata-rata hari hujan yang paling sering berada pada bulan pertama yaitu bulan Januari sebanyak 16 hari hujan perbulan dengan rata-rata curah hujan 368,89 lamanya hujan dalam jam kerja panen, hal ini akan berdampak pada kondisi permukaan jalan yang dilalui seperti jalan utama, jalan penghubung dan jalan produksi. Berikut data kondisi jalan pada tahun 2016 di Kebun Tandun disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18. Kondisi Jalan

NO	Uraian		Kondisi Jalan			Total
			Tahun – 2016			
			Jalan Utama	Jalan Peghubung	Jalan Produksi	
1	Baik	Meter	35.185	55.158	117.175	207.518
		%	85,43	68,24	52,46	60,09
2	Sedang	Meter	4.800	5.850	25.335	35.985
		%	11,65	7,24	11,34	10,42
3	Buruk	Meter	1.200	19.825	80.840	101.865
		%	2,91	24,53	36,19	29,49

Sumber: Data Sekunder (2016)



Keterangan:

Baik : Jalan yang sudah diperkeras dan dapat dilalui kendaraan angkutan produksi dan

dapat dilalui kendaraan angkutan produksi dengan kecepatan minimal 20 km/jam.

Sedang : Jalan yang sudah diperkeras dan dapat dilalui kendaraan angkutan produksi dan dapat dilalui kendaraan angkutan produksi dengan kecepatan dibawah 20 km/jam sehingga diperlukan perbaikan.

Buruk : Jalan yang sudah diperkeras atau sudah diperkeras namun sulit dilalui kendaraan angkutan produksi.

Dari data tabel 18. Pada kondisi jalan di Kebun Tandun pada tahun 2016 dengan rincian yang telah diuraikan diatas, kondisi jalan baik memiliki total 207.518 km atau 60,09% dari total seluruh jalan yang ada di Kebun Tandun dan sisanya dikondisi jalan sedang dan buruk yaitu 10,42% dan 29,49%. Kondisi jalan yang dilalui kendaraan angkutan produksi dapat mempengaruhi pengangkutan buah di perkebunan.

Sebagai salah satu sarana utama dalam perkebunan, jalan kebun sangat berperan pada penjagaan mutu dan kualitas produksi, menjaga peralatan alat angkut tetap normal, konektivitas antar lokasi di perkebunan hingga percepatan produksi. Agar dapat terus menjaga kualitas jalan, perusahaan perkebunan harus melakukan perawatan yang mutlak dilakukan. Termasuk pada pengerasan jalan kebun di awal pembuatan jalan. Tekstur tanah di Kebun Tandun adalah liat berpasir. Tekstur ini jika terkena hujan akan licin dan lama mengering apabila intensitas sinar matahari sedikit, sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam pengeringannya. Tekstur jalan yang labil sehingga jika dilalui oleh kendaraan akan merusak jalan.

Perawatan jalan yang terpenting adalah menjaga bentuk jalan tetap cembung (camber) atau kemiringan sekitar 5%. Air tidak boleh tergenang di permukaan-permukaan badan jalan karena akan menyebabkan terbentuknya lubang pada titik-titik yang lemah sehingga akhirnya dapat merusak jalan. Di Kebun Tandun secara umum perawatan jalan atau pemeliharaan jalan dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu perawatan jalan mekanis dan perawatan jalan manual. Perawatan jalan mekanis



dilakukan dengan cara mengembalikan material pengeras ke badan tanah dengan cara penambahan batu gunung dan penebaran sirtu. Berikut data perawatan jalan yang dilakukan Kebun Tandun dalam mengatasi permasalahan jalan di perkebunan sawit Kebun Tandun disajikan pada Tabel 19 dan Tabel 20.

Tabel 19. Realisasi Penebaran Batu Gunung

Afdeling	Batu Gunung			
	2013	2014	2015	2016
I	25,56	64,75	91,61	96
II	50,39	84,56	95,81	99
III	25,3	89,03	95,84	94
IV	26,46	50,8	82,87	90
V	42,07	107,9	84,92	83
VI	49,82	142,25	99,2	98
VII	60,55	117,67	100,17	97
VIII	31,55	135,04	101,58	100
Jumlah	311,7	792	752	757

Sumber: Data Sekunder (2016)

Tabel 20. Realisasi Penebaran Sirtu

Afd	Realisasi Penaburan Sirtu Pemeliharaan			
	2013	2014	2015	2016
I	94,52	327,41	197,78	193
II	91,96	339,34	219,74	198
III	110,72	336,45	217,04	190
IV	162,54	315,84	179,52	181
V	122,24	401,84	175,28	167
VI	133,05	341,31	211,38	198
VII	136,02	365,00	205,93	195
VIII	166,68	439,81	199,57	198
Jumlah	1.017,73	2.867	1.606,24	1.520

Sumber: Data Sekunder (2016)

Sedangkan, pada perawatan manual di Kebun Tandun dilakukan dengan pemangkasan tunas pelepah jalan agar cahaya matahari bisa tempus atau masuk ke jalan. Sinar matahari yang sampai ke jalan akan menguraikan materi anorganik yang bisa mengakibatkan pembusukan. Sehingga jangka panjangnya cahaya matahari ini berdampak positif pada pengerasan jalan kebun sawit terutama pada jalan kolektif (jalan produksi).





#### b. Kondisi alat transportasi

Pemilihan alat angkut yang tepat dapat membantu mengatasi masalah kerusakan buah selama pengangkutan sekaligus menjaga kecepatan pengangkutan buah ke pabrik. Di Kebun Tandun Perkebunan Nusantara V Riau transportasi adalah truk. Pemilihan alat angkut yang digunakan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ketersediaan alat angkut dan kondisi jalan. Di Kebun Tandun alat transportasi truk untuk mengangkut TBS diserahkan langsung pada pemborong. Pelaksanaan pengangkutan TBS dan brondolan dari lapangan diikat dengan syarat buku Perjanjian Kerja Bersama (PKB) dengan pihak transportir, sistem pembayaran dilaksanakan dengan harga per kilogram TBS diangkut dari hasil penimbangan di PKS sedangkan, untuk perawatan alat transportasi di tanggung langsung oleh pemborong sedangkan pengawasan dari *Afdeling* masing-masing.

#### c. Kondisi Pabrik

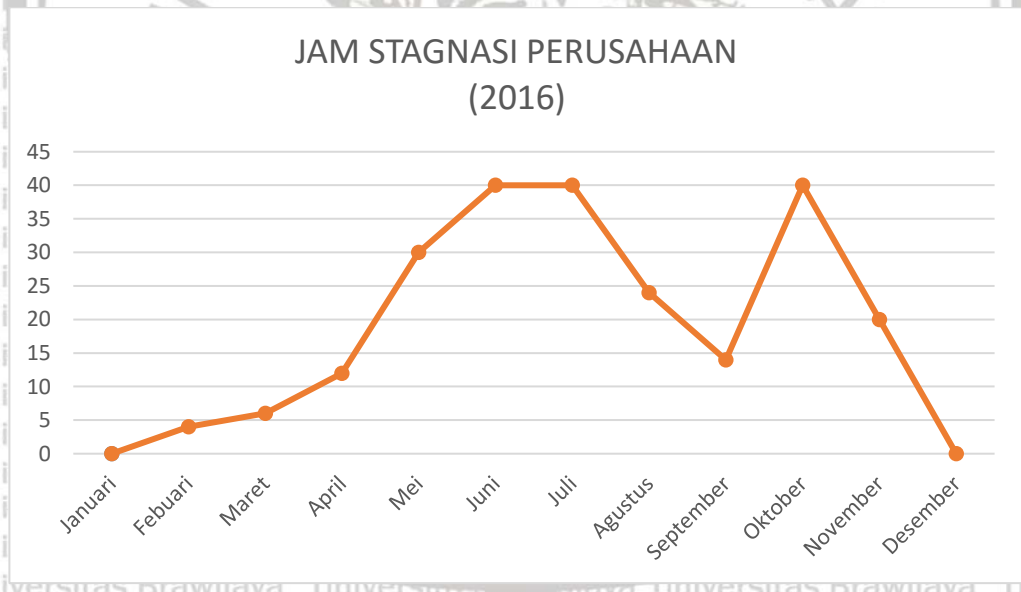
Kondisi di pabrik juga mempengaruhi pengangkutan tandan buah segar, jam kerja pabrik pada umumnya adalah 8 jam/operasional setiap harinya, namun dalam pelaksanaannya pabrik beroperasi lebih dari target operasionalnya hal ini disebabkan banyaknya hasil buah yang menumpuk di tempat pengumpulan sementara (*loading ramp*) dan juga dikarenakan kapasitas olah pabrik di Kebun Tandun maksimal 45 ton/jam yang tidak mampu menyelesaikan hasil panen sehingga pada akhirnya pabrik mengalami waktu berhenti (stagnasi) yang disebabkan karna pabrik tidak mampu mengolahnya. Pabrik Kebun Tandun dibangun pada tahun 1999 sehingga adanya penurunan kinerja pada mesin dipabrik. Pabrik kelapa sawit merupakan satu kesatuan dari beberapa mesin-mesin instalasi yang saling bekerja berkaitan satu dengan lainnya dalam satu kesatuan proses pada pengolahan bahan baku TBS kelapa sawit dan hasil olah berupa minyak mentah (CPO). Berikut data stagnasi perusahaan pada tahun 2016 disajikan pada Tabel 21. Perencanaan pada pabrik untuk menurunkan kadar ALB yang tinggi dengan cara mengolah buah baru panen dengan buah menginap (*restan*) pada akhirnya hasil yang didapat kadar ALB pada buah menurun dan mendekati standar norma yang ditetapkan perusahaan.

Tabel 21. Data Stagnasi Perusahaan



Bulan	Uraian					
	Jumlah Jam Kerja Bruto		Jumlah Jam Stagnasi		Jumlah Jam Kerja Efektif	
	Jam	%	Jam	%	Jam	%
Januari	469,00	100,00	0	0	469,00	100,00
Febuari	486,00	100,00	4,00	0,82	482,00	99,18
Maret	530,00	100,00	6,00	1,13	524,00	98,87
April	578,00	100,00	12,00	2,08	566,00	97,92
Mei	480,00	100,00	30,00	6,25	450,00	93,75
Juni	550,00	100,00	40,00	7,27	510,00	92,73
Juli	550,00	100,00	40,00	7,27	510,00	92,73
Agustus	607,00	100,00	24,00	3,95	583,00	96,05
September	615,00	100,00	14,00	2,28	601,00	97,72
Oktober	639,00	100,00	40,00	6,26	599,00	93,74
November	597,00	100,00	20,00	3,35	577,00	96,65
Desember	551,00	100,00	0	0	551,00	100,00

Sumber: Data Sekunder (2016)



Gambar 13. Grafik Data stagnasi Perusahaan





## 5.5 Efektivitas Sistem Pengangkutan TBS Kebun Tandun

### 5.5.1 Antrian

Efektivitas sistem pengangkutan TBS kelapa sawit tidak akan terlepas dari waktu. Waktu yang perlu diperhitungkan ialah waktu antrian di pabrik kelapa sawit. Waktu antrian ini tergantung dari siklus lamanya pengangkutan dari kebun menuju pabrik hingga dari sistem pelayanan yang ada di pabrik. Berikut akan dijelaskan antrian dapat berpengaruh terhadap efektivitas pengangkutan TBS yang pada akhirnya adalah mutu TBS.

#### 5.5.1.1 Disiplin Antrian

Pada Pabrik Pengolahan Hasil (PPH) Kebun Tandun PTPN V Riau terdapat sistem antrian dengan satu fasilitas pelayanan *user* yang disediakan untuk melayani truk masuk untuk ditimbang di stasiun timbangan untuk mengitung berat bruto (berat seluruh) yang berada di Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Menurut Nasution (2012), disiplin pelayanan *First Come First Served* (FCFS) atau *First In First Out* (FIFO) artinya yang lebih dahulu datang (sampai), akan terlebih dahulu dilayani (keluar). Disiplin di PKS Kebun Tandun PTPN V Riau adalah *First Come First Served* (FCFS), dimana di dalam sistem pelanggan yang datang lebih dahulu akan mendapatkan pelayanan terlebih dahulu. Penerapan dengan sistem ini dengan kesempatan artinya ada suatu keadaan *even* (kesempatan) truk tidak dapat dilayani akibat ada permasalahan di PKS sehingga truk menunggu di garis tunggu antrian (*waiting lines*). Truk yang datang di gerbang PKS tidak langsung mendapatkan pelayanan apabila terjadi antrian sehingga truk tersebut harus memasuki garis tunggu antrian yang memanjang ke belakang sesuai dengan urutan kedatangan. Kemudian truk tersebut menunggu sampai akhirnya mendapatkan pelayanan.

Jenis sistem antrian yang ada di PKS Kebun Tandun adalah *Single Channel-Single Phase*, dimana sistem ini hanya ada satu jalur antrian yang memasuki sistem pelayanan (*server*). Unit yang datang ke dalam suatu sistem antrian akan dilayani oleh *server* tersebut. Jika *server* sedang sibuk maka unit yang datang tersebut harus menunggu dengan membentuk garis tunggu sampai tiba giliran untuk dilayani. Menurut Arifin (2009), sistem antrian jalur tunggal (*single channel, single server*)



berarti model ini hanya mempunyai satu jalur untuk memasuki pelayanan atau hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan atau ada satu fasilitas pelayanan yang diberikan.

### 5.5.1.2 Komponen Fasilitas Pelayanan Pelanggan

Karakteristik fasilitas pelayanan dapat dilihat dari tiga hal, yaitu tataletak (*layout*) secara fisik dari sistem antrian, disiplin antrian dan waktu pelayanan. Tata letak fisik dari sistem antrian digambarkan dengan jumlah saluran atau jumlah pelayanan. Berikut merupakan komponen dari fasilitas pelayanan di PKS Kebun Tandun PTPN V Riau, antara lain yaitu:

#### 1. *User (Server)*

*User (server)* merupakan komponen sistem pelayanan yang bertugas untuk melakukan pelayanan terhadap truk yang ditimbang beratnya di stasiun penimbangan. Pada PKS Kebun Tandun terdapat satu fasilitas pelayanan *user (server)* atau yang disebut dengan sistem saluran tunggal. *User (server)* tersebut mulai bekerja pada jam kerja perusahaan yaitu bekerja mulai pukul 07.00 WIB hingga 16.00 WIB dengan terdapat 2 *sift* kerja. Menurut Aminudin (2005), jumlah saluran dalam proses antrian menyatakan jumlah fasilitas pelayanan (*server*) untuk melayani truk datang. Jika terdapat satu saluran pelayanan maka dikatakan sistem saluran tunggal, sedangkan bila mempunyai sumber pelayanan (*server*) lebih dari satu yang beroperasi secara bersamaan disebut dengan saluran majemuk.

Fasilitas pelayanan *user (server)* pada PKS Kebun Tandun dijaga oleh satu orang petugas dan satu fasilitas komputer guna mencatat berat TBS yang diangkut oleh truk. Di PKS Kebun Tandun sering sekali terjadi antrian apabila pada musim panen puncak ataupun masalah pada pabrik sehingga pabrik tidak dapat mengolah TBS. Waktu kedatangan tiap truk untuk ditimbang berbeda-beda. Perbedaan kedatangan truk ini dipengaruhi oleh jarak tiap *Afdeling* yang dimiliki kebun.

#### 2. Tempat Menunggu

Tempat tunggu merupakan tempat antrian truk untuk menunggu. Pada PKS Kebun Tandun terdapat tempat tunggu truk apabila ada kesibukan pelayanan di pabrik.

Tempat tunggu itu sendiri yaitu *waiting lines* merupakan garis tunggu antrian, dimana



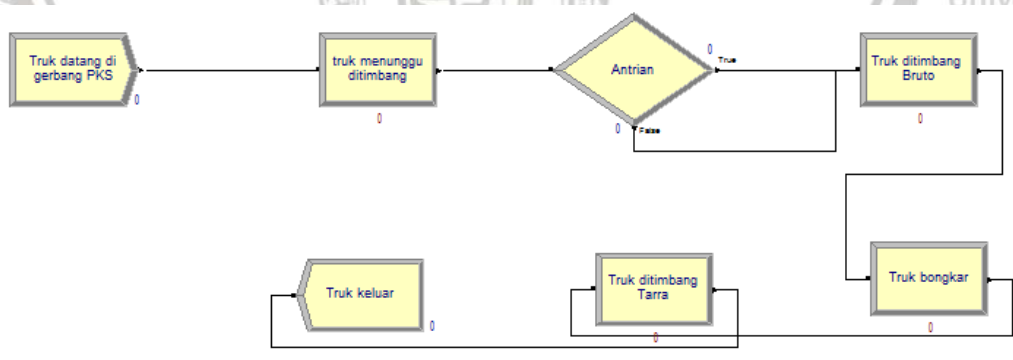
truk yang datang tidak langsung mendapatkan pelayanan dari *user (server)* pada unit penimbangan apabila truk yang lain masih berada dalam sistem sehingga truk yang lain memasuki *waiting lines* terlebih dahulu untuk menunggu sampai tiba mendapatkan pelayanan. *Waiting lines* atau tempat tunggu truk dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 14. Tempat Tunggu Truk

### 5.5.1.3 Pembuatan Model Konseptual

Untuk memperjelas masalah yang terjadi perlu mengetahui alur atau gambaran yang terjadi di Antrian PKS Kebun Tandun. Penjelasan ini dapat dijabarkan melalui pembuatan model konseptual, yang berupa diagram siklus aktivitas. Diagram siklus aktivitas pada proses antrian truk menuju unit penimbangan yang di miliki PKS Kebun Tandun dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Diagram Siklus Aktivitas Antrian Truk





Keterangan gambar:

1. Kedatangan Truk
2. Truk mengantri di baris antrian
3. Truk tiba di unit penimbangan untuk melakukan perhitungan berat Brutto
4. Truk membongkar TBS di *loading ramp*
5. Truk kembali lagi ditimbang di unit penimbangan untuk di hitung berat netto.
6. Truk keluar dari pabrik/sistem

Menurut Candra (2007), beberapa model yang sering digunakan untuk pembuatan model dari sistem nyata dengan menggunakan bantuan *software* ARENA

Versi 5.0 adalah *The Basic Process Panel* terdiri dari *Flowchart* modul dan data modul.

Pada Gambar 14. Diagram siklus aktivitas antrian truk, menunjukkan terdapat proses kedatangan truk, fasilitas pelayanan *user (server)* dan truk. Truk yang datang di pabrik Kebun Tandun mengantri dalam garis tunggu antrian, melakukan penimbangan, pembongkaran di unit *loading ramp*, kemudian truk pergi meninggalkan sistem.

#### 5.5.1.4 Tingkat Kedatangan Truk

Tingkat kedatangan merupakan banyaknya pelanggan yang datang untuk mendapatkan pelayanan dari fasilitas pelayanan *user (server)* di unit penimbangan, yang dinyatakan dalam berapa banyak pelanggan (truk) dalam periode waktu tertentu.

Tingkat kedatangan truk pada PKS Kebun Tandun bersifat acak, dimana truk yang datang memiliki waktu selisih yang berbeda-beda. Menurut Gunawan (2008), karakteristik dari pelanggan yang akan mendapatkan pelayanan dapat dilihat menurut ukurannya, pola kedatangan, serta perilaku dari pelanggan yang akan dilayani. Dilihat dari ukurannya, pelanggan yang akan dilayani bisa terbatas (*finite*) bisa juga tidak terbatas (*infinite*) sedangkan pola kedatangan ada yang bisa diatur dan tidak bisa diatur atau acak (*random*).

Distribusi kedatangan truk pada Kebun Tandun diasumsikan mengikuti distribusi *poisson* dimana pada Kebun Tandun memiliki kedatangan truk yang acak atau *random*. Sedangkan pada untuk pelayanan *user (server)* di unit penimbangan yaitu mengikuti distribusi eksponensial, yang merupakan distribusi satuan yang dilayani *poisson*. Sehingga notasi model antriannya adalah (M/M/1) atau *exponential service*



*times* yang berarti model antrian menyatakan kedatangan pelanggan/truk terdistribusi secara *poisson* dan waktu pelayanan terdistribusi secara eksponensial dengan pelayanan adalah satu orang, disiplin antrian yang digunakan adalah *First Come First Served* (FCFS), ukuran sistem dalam antrian tidak terhingga dan jumlah pelanggan yang masuk juga tidak terhingga.

### 5.5.1.5 Sistem Antrian

Untuk mengetahui tingkat kedatangan truk dan antrian yang terjadi di unit penimbangan dilakukan analisa antrian. Perhitungan antrian menggunakan rumus antrian tunggal pelayanan tunggal (*single*) dengan bantuan *software QM For Windows V4*. Laju pelayanan di ini penimbangan PKS Kebun Tandun adalah 5 menit per truk, sehingga dalam satu jam unit penimbangan dapat melayani 12 truk. Panjang antrian maksimum yang diijinkan pada unit penimbangan adalah 20 truk, hal ini disesuaikan dengan kapasitas tempat parkir truk. Hasil perhitungan antrian truk di unit penimbangan pada tahun 2016 dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 22. Hasil Perhitungan Teori Antrian di Unit Penimbangan Pada PKS Kebun Tandun dengan 8 Jam Kerja per hari

Bulan	Laju kedatangan (truk/jam)	Laju pelayanan (truk/jam)	Jumlah Truk dalam Sistem (truk)	Panjang antrian (truk)	Waktu truk dalam sistem (menit)	Lama antrian (menit)
1	9	12	3	2,25	20	15
2	8,25	12	2,2	1,51	16	11
3	6	12	1	0,5	10	5
4	6,25	12	1,09	0,57	10,43	5,43
5	5,25	12	0,78	0,34	8,89	3,89
6	7,375	12	1,59	0,98	12,97	7,97
7	8,75	12	2,69	1,96	18,46	13,46
8	9,875	12	4,65	3,82	28,24	23,24
9	8,75	12	2,69	1,96	18,46	13,46
10	11,5	12	23	22,04	120	115
11	11	12	11	10,08	60	55
12	11,25	12	15	14,06	80	75

Sumber: Data Primer Diolah (2017)

Dari analisa antrian yang dilakukan, terlihat bahwa dengan laju kedatangan truk tiap bulan seperti pada tabel 22 dapat disimpulkan bahwa antrian yang terjadi di unit





penimbangan berpengaruh pada proses penimbangan. Antrian yang begitu nyata terjadi pada panen puncak yakni bulan Oktober dimana total TBS yang diangkut pada bulan ini adalah sebesar 19.735.810 Kg dengan 92 trip truk/hari. Laju kedatangan truk per jam ( $\lambda$ ) adalah 11,5 atau 12 truk, banyaknya truk dalam sistem penimbangan ( $L$ ) adalah 23 truk, panjang antrian dalam sistem penimbangan ( $Lq$ ) adalah 22,04 truk atau 22 truk, waktu truk berada dalam sistem penimbangan ( $W$ ) adalah 120 menit, dan waktu waktu antrian rata-rata ( $Wq$ ) adalah 115 menit.

Dari hasil perhitungan analisa antrian di unit penimbangan dapat disimpulkan bahwa antrian truk dapat mengganggu terhadap kelancaran proses pengangkutan buah ke pabrik, dimana maksimal antrian yang terjadi di PKS Kebun Tandun sebesar 115 menit dan minimal waktu antrian sebesar 3,89 menit, hal ini mengakibatkan kurang efektifnya pengangkutan TBS. Sehingga dengan satu unit penimbangan truk yang ada di PKS Kebun Tandun belum dapat memadai pada saat panen puncak.

Dalam kondisi-kondisi tertentu di unit penimbangan sering terlihat adanya antrian yang panjang dan melebihi batas panjang antrian yang diperbolehkan. Hal ini terjadi dikarenakan laju kedatangan truk yang tidak konstan dari masing-masing jam kedatangan sehingga adanya jam-jam sibuk pada proses penimbangan dan pada Pabrik Pengolahan Hasil (PPH) PKS Kebun Tandun kondisi pabrik sering terjadi kerusakan akibat umur pabrik yang lama dan kapasitas olah yang kecil sehingga terjadinya penundaan pengolahan yang menyebabkan terjadinya penumpukan buah di *loading ramp* sehingga truk tidak bisa membongkar muatannya.

### 5.5.2 Kebutuhan Armada Transportasi

Jenis armada transportasi yang digunakan di Kebun Tandun adalah truk. Penentuan jumlah armada transportasi tergantung dari waktu siklus kegiatan transportasi yaitu penjumlahan dari waktu muat, waktu angkut truk dari kebun ke pabrik dan kembali untuk mengangkut TBS, waktu penimbangan dan waktu pembongkaran.

Hasil dari perhitungan teori persamaan kebutuhan armada transportasi pada Kebun Tandun dapat dilihat pada lampiran 7. Untuk melihat kebutuhan armada



transportasi dilihat dari kondisi panen puncak atau kondisi panen rendah. Berikut tabel rata-rata kebutuhan armada transportasi pada tiap kondisi panen.

Tabel 23. Rata-rata Kebutuhan Armada Transportasi Perhari di Kebun Tandun

AFD	Jarak (Km)	Waktu Siklus (m)	Kondisi Panen Puncak			Kondisi Panen Rendah		
			Produksi TBS/hari (Kg)	Jumlah Trip	Kebutuhan Truk	Produksi TBS/hari (Kg)	Jumlah Trip	Kebutuhan Truk
1	15	158	94.094	19	6	20.378	4	1
2	12	148	99.100	20	6	26.316	5	2
3	10	141	95.997	19	6	32.745	7	2
4	7	131	77.475	15	4	24.718	5	1
5	5	124	55.288	11	3	12.902	3	1
6	20	176	89.019	18	7	34.477	7	3
7	25	193	70.611	14	6	11.663	2	1
8	23	186	55.056	11	4	13.090	3	1

Data Primer 2017 (Diolah)

Dari tabel 23. Dapat dilihat kondisi panen puncak mempengaruhi pada kebutuhan armada transportasi pada Kebun Tandun. Waktu kondisi panen puncak berada di bulan Oktober sedangkan kondisi panen rendah berada di bulan Mei. Perhitungan kebutuhan armada transportasi dapat dilihat pada tabel, pada *Afdeling I* jarak kebun ke pabrik ialah 15 km waktu yang diperlukan untuk satu siklus kegiatan transportasi adalah sebesar 158 menit. Rata-rata produksi TBS yang dihasilkan perhari pada kondisi panen puncak sebesar 94.094 kg, dengan jam kerja truk di Kebun Tandun 8 jam per hari, kapasitas muat truk adalah 5 ton maka rata-rata jumlah trip yang dapat dicapai oleh truk adalah sebesar 4 trip dengan memperhitungkan waktu siklus dan jam kerja truk diperlukan sebanyak 6 truk untuk dapat membawa semua produksi harian yang dihasilkan kebun pada panen puncak. Sedangkan pada panen rendah produksi TBS per hari sebesar 20.378 kg dengan jumlah trip adalah 4 trip, sehingga untuk membawa semua produksi harian pada kebun diperlukan truk sebanyak 1 truk.

Untuk *Afdeling* selanjutnya, kebutuhan truk bervariasi tergantung dari jumlah produksi harian yang dihasilkan pada masing-masing bulan. Produksi harian paling tinggi terjadi pada *Afdeling 2* dengan jumlah produksi sebesar 99.100 kg sehingga jumlah trip yang dibutuhkan sebanyak 20 trip dan truk yang dibutuhkan sebanyak 6 buah truk. Produksi harian terendah pada *Afdeling 7* yaitu sebesar 11.663 kg dengan





jumlah trip perhari adalah 2 trip dan jumlah truk yang dibutuhkan adalah sebesar 1 truk. Dalam satu hari truk dapat melakukan pengangkutan TBS sebanyak 20 trip pada produksi harian panen puncak dan 2 trip pada produksi harian panen rendah. Truk yang diperlukan untuk mengangkut hasil produksi panen puncak sebanyak 6 truk dan pada panen rendah sebanyak 1 truk.

Dari hasil perhitungan kebutuhan truk untuk masing-masing *Afdeling* di Kebun Tandun didapatkan total kebutuhan truk per hari pada kondisi panen puncak sebanyak 42 truk dan sedangkan pada kondisi rendah sebanyak 12 truk. Di Kebun Tandun sendiri truk yang tersedia sebanyak 40 truk, truk yang tersedia di kebun untuk mengangkut hasil panen kelapa sawit adalah truk sewa dengan harga sewa yang diteapkan adalah Rp. 4750,00-/km. Berikut data kebutuhan *Afdeling* serta total kebutuhan armada transportasi yang digunakan untuk pengangkutan TBS perhari dapat dilihat pada tabel 24.

Tabel 24. Kebutuhan Armada Transportasi di Kebun Tandun

Bulan	<i>Afdeling</i>								Total Truk
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	3	3	3	2	1	3	2	3	20
2	3	3	3	2	1	3	2	2	19
3	2	2	2	2	1	3	1	2	15
4	2	2	2	2	1	3	2	2	16
5	1	2	2	1	1	3	1	1	12
6	2	2	3	2	1	3	2	2	17
7	3	4	4	3	2	5	3	3	27
8	4	5	3	3	2	5	4	4	30
9	3	3	3	3	2	5	3	3	25
10	6	6	6	4	3	7	6	4	42
11	5	5	5	4	2	5	5	4	35
12	5	5	4	4	3	5	5	6	37

Data Primer 2017 (Diolah)

Dari tabel 24. Dapat disimpulkan jumlah armada transportasi yang dimiliki Kebun Tandun saat ini yaitu sebanyak 40 unit truk sehingga jumlah unit truk yang tersedia di kebun belum mencukupi pengangkutan produksi harian yang dihasilkan pada saat panen puncak.

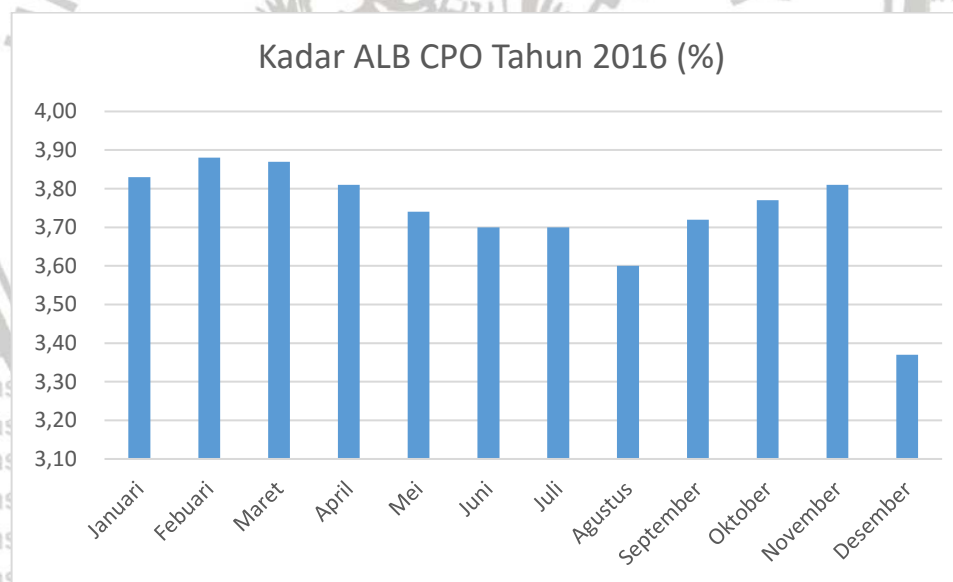




### 5.5.3 Mutu di Kebun Tandun

Mutu minyak kelapa sawit memiliki standar norma perusahaan maksimal 3,50% kadar Asam Lemak Bebas (ALB). Tempat pemeriksaan kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) berada di ruang laboratorium Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Kebun Tandun. Tugas dari laboratorium adalah menghitung berapa banyak kehilangan (*loses*) selama proses pengolahan, menghitung kadar ALB dalam minyak sawit dan memonitor perubahan anaerobik dengan melakukan analisa rutin.

Asam lemak bebas (*FFA, Free Fatty Acid*) terbentuk akibat adanya air dan katalis melalui reaksi hidrolisa. Analisa asam lemak bebas (ALB) dalam minyak sawit produksi adalah untuk menilai kadar asam lemak bebas dalam minyak dengan melarutkan lemak tersebut dalam pelarut organik yang sesuai dan menetralisasi larutan tersebut dengan alkali dengan indikator *phenolphthalein*. (PKS Kebun Tandun). Data perhitungan kadar ALB Kebun Tandun pada tahun 2016 dapat dilihat pada lampiran 10.



Gambar 17. Diagram histogram ALB

Berdasarkan Gambar 17, diagram histogram pada perhitungan kadar asam lemak bebas terdapat hasil data yang berada di atas standar yang ditetapkan oleh PKS Kebun Tandun yaitu maksimal 3,5%. Dalam penerapan sistem transportasi bahan baku TBS yang dilakukan oleh Kebun Tandun didapat hasil ketidakefektifan dari sistem



pengangkutan yang diterapkan oleh kebun memiliki hasil akhir minyak CPO tidak sesuai dengan standar dari pengolahan PKS.





## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai efektivitas sistem pengangkutan bahan baku Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit pada Kebun Tandun Riau, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor yang mempengaruhi pengangkutan bahan baku TBS di Kebun Tandun Riau adalah metode, material dan lingkungan yaitu jenis truk, jarak tempuh kebun dengan pabrik kelapa sawit, faktor hambatan seperti topografi area dan cuaca, kebutuhan armada angkut maupun kondisi alat transportasi, kondisi jalan yang dilalui, kondisi pabrik seperti waktu berhenti (stagnasi) pabrik maupun antrian di gerbang pabrik Kebun Tandun. Faktor tersebut dapat berdampak pada mutu kualitas bahan baku Tandan Buah Segar (TBS).
2. Berdasarkan analisa efektivitas sistem pengangkutan diperoleh hasil, pada analisa antrian di unit penimbangan dilakukan untuk melihat besarnya jumlah antrian yang terjadi di unit penimbangan. Analisa dilakukan dengan menggunakan rumus antrian tunggal pelayanan tunggal (*single channel single phrase*). Laju pelayanan di unit penimbangan adalah 5 menit/truk sehingga dalam satu jam unit penimbangan dapat melayani sebanyak 12 truk/jam, batas yang diijinkan oleh pihak pabrik adalah 20 truk. antrian juga dipengaruhi dari panen puncak dan panen rendah. Pada saat produksi harian rendah, laju kedatangan truk perhari adalah 5 truk/jam dengan panjang antrian adalah 0,34 atau 1 truk dan waktu antrian sebesar 3,89 menit atau 4 menit. Sedangkan pada saat produksi harian puncak (maksimum) laju kedatangan truk adalah 11,5 truk/jam atau 12 truk/jam, dengan panjang antrian yang terjadi sebanyak 22,04 truk atau 22 truk dan waktu rata-rata truk mengantri sebesar 115 menit. Antrian yang terjadi di unit penimbangan berpengaruh pada proses penimbangan, sehingga terjadinya penumpukan buah pada akhirnya berpengaruh terhadap hasil akhir pengolahan buah yaitu mutu. Kebutuhan armada transportasi untuk masing-masing kebun bervariasi tergantung dari siklus angkutan dan jumlah produksi harian yang dihasilkan oleh kebun. Perkiraan kebutuhan armada



transportasi di Kebun Tandun pada saat panen rendah yaitu ada pada bulan Mei sebanyak 1 truk, sedangkan pada panen puncak pada bulan Oktober sebanyak truk 7 truk. Mutu minyak kelapa sawit di Kebun Tandun memiliki standar norma maksimal 3,5% kadar ALB yang terkandung di CPO. Berdasarkan hasil hitung pengolahan TBS perusahaan dapat dilihat pada lampiran 10, terdapat hasil data yang berada di atas standar yang diterapkan oleh PKS Kebun Tandun. Pada akhirnya penerapan efektivitas sistem transportasi bahan baku TBS yang diterapkan oleh Kebun Tandun didapat hasil tidak efektif.

## 6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada Kebun Tandun PT. Perkebunan Nusantara V, Riau adalah sebagai berikut :

1. Dengan jumlah fasilitas penimbangan yang dimiliki Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Kebun Tandun yaitu 1 unit belum cukup untuk melayani penimbangan truk pada kondisi panen puncak (maksimal). Antrian di unit penimbangan tidak akan terjadi apabila laju kedatangan truk diatur dan dikelola dengan baik sesuai dengan tingkat pelayanan yang ada. Sehingga perlunya koordinasi antara bagian kebun, bagian transportasi dan bagian kebun perlu ditingkatkan.
2. Proses pemanenan dilakukan sesuai standar, memanen buah pada tingkat kematangan yang optimum. Dalam proses pengiriman TBS dari kebun ke pabrik perlu mengadakan pemeriksaan mutu TBS sebelum dikirim ke pabrik dengan cara penggolongan buah berdasarkan tingkat kematangan fraksi yang ditentukan perusahaan. Mengutipan semua brondolan untuk meningkatkan mutu karena brondolan mengandung minyak sampai 48%, sedangkan TBS hanya mengandung sekitar 22%
3. Armada angkutan harus dalam jumlah yang cukup terutama dalam menghadapi panen puncak.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. 2009. *Simulasi Sistem Industri*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Buffa, E. S. 1983. *Manajemen Produksi dan Operasi L*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Budiyanto, S. 1985. *Optimasi Kegiatan Tebang Angkut Tebu dengan Armada Truk di Pabrik Gula Ceper Baru*, Klaten-Jateng. Skripsi. Fateta-IPB.
- Byne, J.J., R. J. Nelson dan P. H. Googins 1960. *Logging Road Handbook. The Effect of Road Design on Hauling Cost*. USDA, Washinton DC, USA.
- Djati, B.S.L. 2007. *Simulasi Teori dan Aplikasinya*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Ersyad, Z.A. dan Devianto D. 2012. *Identifikasi Model Antrian pada Antrian Bus Kampus Universitas Andalas*, Padang.
- Febriyantotyas L.S. 2009. *Tingkat Pelayanan Teller Dengan Teori Antrian pada Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Kantor Layanan Cinere*. Jurnal Universitas Gunadarma.
- Fauzi, Y. 2004. *Kelapa Sawit. Edisi Revisi. Cetakan 14*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Fauzi, Y., et al., 2008, *Kelapa sawit Budi Daya Pemanfaatan Hasil & Limbah Analisis Usaha & Pemasaran. Edisi Revisi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hadi, M.M. 2004. *Teknik Berkebun Kelapa Sawit*. Penerbit Adicita. Yogyakarta
- Harsanto, T. D. 1990. *Sistem Pengangkutan dan Pendayagunaan Fasilitas Pengangkutan di PG Colomadu PTP XV-XIV*, Skripsi. Fateta-IPB. Surakarta.
- Hendra dan Nasution H. 2012. *Analisis Efisiensi Waktu Pelayanan pada Sistem Administrasi Perpustakaan Menggunakan Metode Sistem Antrian*. Teknik Elektro Tanjung Pura.
- Herjanto, E. 2009. *Sains Manajemen*. Grasindo. Jakarta.
- Hiller, F. S. dan G. J. Lieberman. 1980. *Introduction do Operation Research (Third edition)*. Holdey-day Inc. San ransisco.
- Imamoto, T. et al. 2008. *Perivesical abscess caused by migration of a fish bone from the intestinal tract*. International Journal of Urology. Vol. 9 (405409).
- Imran, 1997. *Optimasi Sistem Pengangkutan Kelapa Sawit di Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Kertajaya PT. Perkebunan Nusantara VII*, Jawa Barat.
- Kismanto, Agus. 2006. *Integrated Biodiesel Plant dan Palm Oil Mill*. BPPT, Jakarta.



Lubis, S, A. Panjaitan, dan B. Taniputra., 1987. *Beberapa Faktor Produksi Berkaitan dengan Pengolahan Perkebunan Kelapa Sawit*. Lokakarya Manajemen Industri Kelapa Sawit, Medan.

Lubis, A. U. 1992. *Kelapa Sawit (Elaeis queineensis Jacq) di Indonesia. Pusat Penelitian Perlebunan Marihat Bandar Kuala, Pematang Siantar-Sumatera Utara*. Indonesia.

Machfud, 1999. *Diktat Bahan Pengajar Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. TIN FATETA IPB, Bogor.

Marsudi, M. 2014. *The Application of Queuing Theory in Multi-Stage Production Line*. Industrial Engineering, Faculty of Engineering (Rabigh) King Abdulaziz University, Jeddah.

Mulyadi. 2000. *Akuntansi Biaya. Edisi 5*. Bagian Penerbitan STIE YKPN. Yogyakarta.

Nasution, 1996, *Manajemen Transportasi*, Ghalia Indonesia, Jakarta.

Nafees, A. 2007. *Analysis of The Sales Checkout Operation in ICA Supermarket Using Queueing Simulation*. Journal of Departemen of Economocs and Society.

Oil World di dalam [www.deptan.go.id/perkebunan/tahunan/KS-IND.DOC](http://www.deptan.go.id/perkebunan/tahunan/KS-IND.DOC) Di akses Tanggal 5 Juni 2017 jam 20.00 WIB.

Oktovia, Leni. 2000. *Penentuan Kebutuhan Armada Transportasi Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit di Unit Usaha Bekri PT Perkebunan Nusantara VII (Persero)*, Bandar Lampung. Skripsi. Fateta-IPB, Bogor.

Pahan, I. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit .Cetakan Pertama*. Penebar Swadaya. Jakarta

Pahan, Iyung, 2008. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Cetakan Keempat*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.

Pinem, R., 1994. *Evaluasi Sistem Transportasi Tebu di Pabrik Gula Sei Semayang PTP.IX Sumatera Utara*. Skripsi. Fateta-IPB.

Risza, S., 1994. *Kelapa Sawit Upaya Peningkatan Produktivitas*. Kanisius, Yogyakarta.

Samhadi, Sri Hartati. 2006. *Ironi Sawit dan Ambisi Nomor Satu Dunia*. Kompas. Edisi Sabtu, 25 Febuari 2006.

Siswanto. 2007. *Operations Research Jilid II*. Erlangga. Jakarta.

Setyamidjaja. 1991. *Budidaya Kelapa Sawit*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.



Setyawibawa dan Y.E Widyastuti. 1992. *Kelapa Sawit Usaha Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Aspek Pemasaran*. Penebar Swadaya, Yogyakarta.

Simarmata, A. D. 1982. *Operation Research, Sebuah Pengantar teknik Optimasi Kuantitatif dan Sistem-sistem Operasional*. PT Gramedia, Jakarta.

Siregar, Muchtarudin. 1990. *Ekonomi dan Manajemen Pengangkutan*. FE-UI, Depok.

Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*. Erlangga. Jakarta.

Sunarko, 2007. *Petunjuk Praktis Budidaya dan Pengolahan Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka, Jakarta.

Tandyna, E. B. 2002. *Sistem Pengendalian Bahan Baku dan Opimalisasi Produksi Nata De Coco pada PT. Mana Coco Sari, Jakarta*. Skripsi. Jurusan Ilmu-ilmu sosial Ekonomi Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Turner, P. D., dan R. A. Gillbanks, 1974. *Oil Palm Cultivation And Management, Inc. Society of Planters*, Kuala Lumpur, Malaysia.

Umar, H. 2002. *Strategic Management in Action*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Utami, A.S. 2009. *Simulasi Antrian Satu Channel dengan Tipe Kedatangan Berkelompok*. Jurnal Ilmiah Generic.

Wahyudi, G.V., Sinulingga, S. dan Firdaus, F. 2012. *Perencanaan Sistem Simulasi Antrian Kendaraan Bermotor pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Menggunakan Metode Distribusi Eksponensial*. Jurnal Elektronik Ilmu Komputer.

Wibawa, Arie Bayu. 1996. *Tata Guna Lahan dan Transportasi dalam Pembangunan Berkelanjutan*. Universitas Diponegoro. Semarang

Wicaksono, Kukuh Anggoro. 2007. *Penjadwalan Pengangkutan Hasil Panen Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit Menggunakan Linier Programming*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Wospakrik, J. H. 1991. *Riset Operasi (Teori dan Soal-soal)*, Erlangga, Jakarta.