

**PENGARUH JUMLAH PEKERJA DAN JAM KERJA PADA
PROSES CPO DENGAN METODE SISTEM DINAMIS DI PT.
PP. LONDON SUMATERA INDONESIA, TBK BAGERPANG.
POM**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

Nama : Dandi Andrian

Npm : 178150007

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2022

**PENGARUH JUMLAH PEKERJA DAN JAM KERJA PADA
PROSES CPO DENGAN METODE SISTEM DINAMIS DI PT.
PP. LONDON SUMATERA INDONESIA, TBK BAGERPANG.
POM**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

Disusun Oleh :

Nama : Dandi Andrian

Npm : 178150007

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Jumlah Pekerja Dan Jam Kerja Pada Proses CPO
Dengan Metode Sistem Dinamis Di PT. PP. London Sumatera
Indonesia, Tbk Bagerpang. POM

Nama : Dandi Andrian

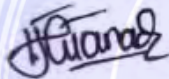
NPM : 178150007

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Industri

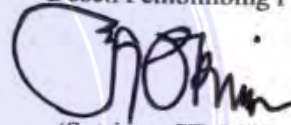
Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing,

Dosen Pembimbing I



(Yuana Delvika, ST, MT)

Dosen Pembimbing I



(Sutrisno, ST, MT)

Mengetahui



Dekan Fakultas Teknik

(Kahmad Syah, S.Kom, M.Kom)



Ketua Program Studi

(Nukhe Andri Silviana, ST, MT)

HALAMAN PERNYA

N KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dandi Andrian

NPM : 178150007

Tempat Tanggal/Lahir : Palembang, 25 November 1998

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi.

Medan, 22 April 2022



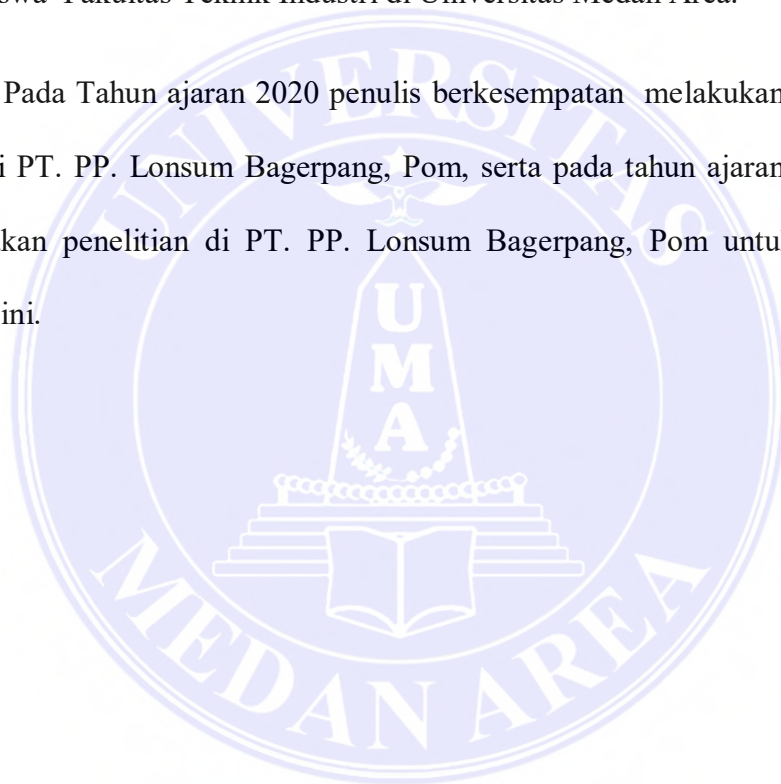
Dandi Andrian

178150007

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang pada tanggal 25 November 1998 dari ayah Surono dan ibu Teti Heriani. Penulis merupakan putra kedua (2) dari dua (2) bersaudara. Tahun 2017 penulis lulus dari SMA N 1 Lima puluh, Kecamatan Lima Puluh, Kabupaten Batu Bara . Dan pada tahun 2017 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Industri di Universitas Medan Area.

Pada Tahun ajaran 2020 penulis berkesempatan melakukan kerja praktek (KP) di PT. PP. Lonsum Bagerpang, Pom, serta pada tahun ajaran 2021 penulis melakukan penelitian di PT. PP. Lonsum Bagerpang, Pom untuk penyusunan skripsi ini.





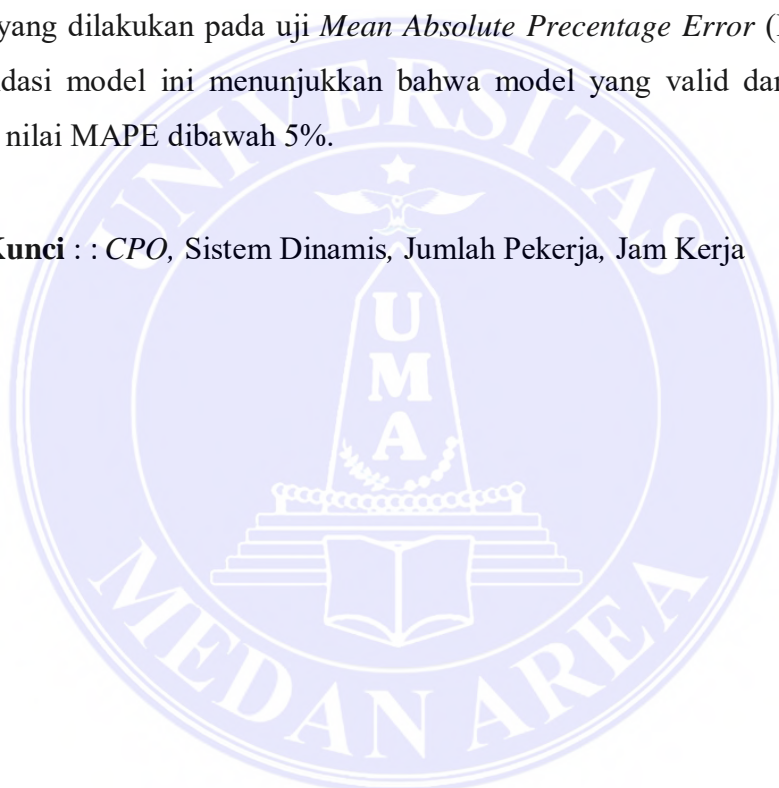
ABSTRAK

Dandi Andrian 178150007, Pengaruh Jumlah Pekerja Dan Jam Kerja Pada Proses CPO Dengan Metode Sistem Dinamis Di PT. PP. London Sumatera Indonesia, Tbk Bagerpang. POM, Dibawah bimbingan Yuana Delvika, ST, MT dan Sutrisno, ST, MT.

Crude Palm Oil (CPO) adalah minyak nabati yang dapat dihasilkan dari tanaman buah kelapa sawit. Jumlah hasil produksi CPO adalah menurut permintaan yang di minta oleh perusahaan, permintaan hasil jumlah produksi CPO semakin tambah pada setiap tahun. Tanaman buah kelapa sawit pada perkebunan PT. PP. Lonsum Bagerpang, POM banyak terkenanya hama atau gulma dapat menyebabkan banyak tanaman yang mati sehingga hasil panen buah kelapa sawit tidak memenuhi kebutuhan pada pabrik. Berdasarkan hasil yang didiskusikan oleh pihak management perkebunan PT. PP. Lonsum Bagepang, POM tanaman buah yang mati disebabkan karena faktor jumlah pekerjanya yang belum sesuai sehingga perawatan tanaman buah sawit tidak optimal, jumlah pekerja pada perusahaan berjumlah 3000 orang dengan luas lahan sebesar 76.918 ha, dimana 16 hektar terdapat 1667 pohon sawit sehingga perusahaan tidak bisa mengandalkan jumlah 3000 pekerja dengan luasnya lahan tersebut. Perlu dilakukan penelitian agar pengaruh jumlah pekerjanya terhadap hasil panen buah kelapa sawit guna menjamin jumlah produksi CPO sebagai bahan baku minyak makan dan lain-lainnya. Penelitian kali ini, *decision support tools* yang digunakan adalah sistem dinamis karena permasalahannya yang sering terjadi hubungan sebab akibat antara perawatan penanaman dan jumlah pekerjanya sehingga variabel tersebut berinteraksi dan berpengaruh satu sama lainnya. Pada model ini bias digunakan untuk meningkatnya hasil produksi CPO buah kelapa sawit dalam jangka waktu panjang. Terdapatnya teori ini ada dua skenario simulasi yang bisa dilakukan pada lahan sawit milik PT. PP. Lonsum Bagerpang, POM. Maka jumlah pekerjanya yang aktual perusahaan berjumlah 3000 orang. Penelitian kali ini pada simulasi dapat dilakukan menggunakan dua skenario, yaitu pada skenario 1 penambahan jumlah pekerja sebanyak 1000 orang sehingga jumlah pekerja menjadi 4000 orang dan pada skenario 2 penambahan jumlah pekerja sebanyak

1160 orang sehingga jumlah pekerja menjadi 4160 orang. Pada simulasi eksperimen pada model ini dapat dilakukan menggunakan *Software Anylogic* selama 5 periode atau 5 tahun. Hasil pada simulasi pada skenario 1 adalah 469.555,193 ton, 586.930,424 ton, 751.262,712 ton, 1.021.695,980 ton, dan 532.495,703 ton. Hasil untuk simulasi skenario 2 adalah 474.283,204 ton, 588.091,450 ton, 764.491,755 ton, 1.062.608,152 ton, 1.944.038,581 ton. Dari perbandingan kedua hasil pada simulasi tersebut, pada hasil panen yang meningkat dan dapat menjamin jumlah produksi *CPO* adalah pada skenario 2. Verifikasi ini dapat dilakukan untuk memeriksa model ini memiliki *error*. Pada Validasi model yang dilakukan pada uji *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil uji validasi model ini menunjukkan bahwa model yang valid dan sangat tepat dengan nilai MAPE dibawah 5%.

Kata Kunci : : *CPO*, Sistem Dinamis, Jumlah Pekerja, Jam Kerja



ABSTRACT

Dandi Andrian. 178150007. "The Effect of Number of Workers and Working Hours on CPO Process Using Dynamic System Method at PT. PP. London Sumatra Indonesia, Tbk Bagerpang, POM". Supervised by Yuana Delvika, S.T., M.T. and Sutrisno, S.T., M.T.

Crude Palm Oil (CPO) is a vegetable oil that can be produced from oil palm fruit plants. The amount of CPO production is according to the demand requested by the company, it is increasing every year. Oil palm fruit at PT. PP. Lonsum Bagerpang, POM plantation is exposed to a lot of pests or weeds that can cause many plants dead so the yield of oil palm fruit does not meet the factory's needs. Based on the results discussed by the plantation management of PT. PP. Lonsum Bagepang, POM, the dead fruit plants due to the number of workers who were not suitable so that the oil palm trees care was not optimal, the number of workers at the company was 3000 people with a land area of 76,918 ha, of which 16 hectares there were 1667 palm trees so the company could not rely on the number of 3000 workers with that land area. It is necessary to research the influence of the number of workers on the oil palm fruit yield to ensure the amount of CPO production as raw material for edible oil and others. In this study, the decision support tools used were dynamic systems because the problem was that there was often a causal relationship between planting care and the number of workers so that these variables interact and influence each other. This model could be used to increase CPO production of oil palm fruit in the long term. Based on this theory, two simulation scenarios could be carried out on oil palm land owned by PT. PP. Lonsum Bagerpang, POM. So the actual number of workers of the company was 3000 people. In this study, the simulation could be carried out using two scenarios, namely in scenario 1 the addition of the number of workers by 1000 people so that the workers became 4000 people, and in scenario 2 the addition of the number of workers by 1160 people, so the total number of workers to 4160 people. Experimental simulations of this model could be carried out using Anylogic Software for 5 periods or 5 years. The results in the simulation in scenario 1 were 469,555.193 tons, 586,930.424 tons, 751,262.712 tons, 1,021,695.980 tons, and 532,495.703 tons. The results for scenario 2 simulations were 474,283.204 tons, 588,091.450 tons, 764,491.755 tons, 1,062,608.152 tons, 1,944,038.581 tons. From the comparison of the two results in the simulation, the increased yield and guaranteed amount of CPO production were in scenario 2. This verification could be carried out to check if this model had errors. The model validation was carried out on the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) test. The results of the validation test of this model indicated that the model was valid and very precise with a MAPE value below 5%.

Keywords: CPO, Dynamic System, Number of Workers, Working Hours



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan bersyukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan kasih sayang penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Jumlah Pekerja Dan Jam Kerja Pada Proses CPO Dengan Metode Sistem Dinamis Di PT. PP. London Sumatera Indonesia, Tbk Bagerpang. POM”**. Adapun skripsi ini dapat disusun sebagai salah satu syarat agar bisa dipenuhi untuk menyelesaikan tugas akhir/skripsi pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Penulis mengucapkan terima kasih banya kepada semua dosen dan rekan-rekan yang sangat membantu langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan tugas akhir penulis ini :

1. Orang tua yang selalu mendukung serta mendoakan yang terbaik untuk penulis.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Yuana Delvika, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu memberi masukan dan arahan kepada penulis terhadap tugas akhir ini.
5. Sutrisno, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu memberi masukan dan arahan kepada penulis terhadap tugas akhir ini.

6. Seluruh Manager, Staff, dan Karyawan di PT. PP. Lonsum Bagerpang, POM.
7. Rekan-rekan yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Seluruh pihak yang tidak dapat dituliskan satu-persatu, namun telah memberikan dukungan, bantuan, dan inspirasi yang sangat berharga.

Atas bantuan, bimbingan dan fasilitas yang telah diberikan kepada penulis. Penulis mengucapkan terimakasih. Penulis mengharapkan didalam menyusun hasil skripsi ini kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan hasil skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis, Semoga hasil skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukannya.

Akhir kata semoga laporan ini dapat digunakan sebagai mana mestinya dan untuk dijadikan sebagai bahan pembelajaran, wawasan, dan ilmu yang baru bagi semua pihak serta khususnya bagi penulis sendiri.

Medan, 22 April 2022



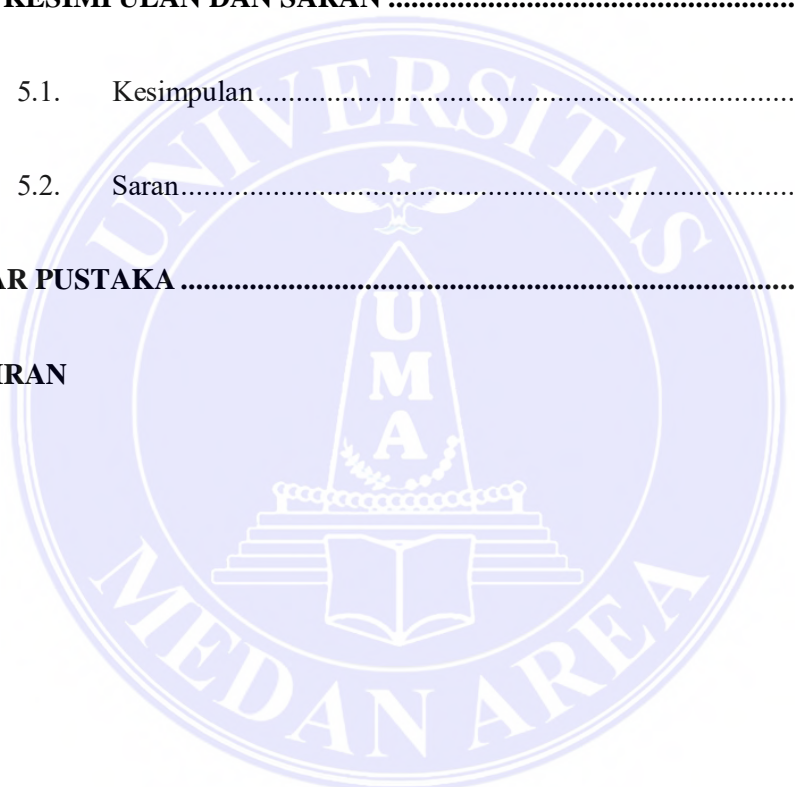
(Dandi Andrian)

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| ABSTRAK | i |
| ABSTRACT | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Permasalahan..... | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah | 4 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.4. Batasan Masalah | 5 |
| 1.5. Asumsi Penelitian | 6 |
| 1.6. Manfaat Penelitian | 6 |
| 1.7. Sistematika Penelitian | 7 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 9 |
| 2.1. <i>Crude Palm Oil (CPO)</i> | 9 |
| 2.2. Produktivitas | 11 |
| 2.2.1. Produktivitas Parsial | 12 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 2.2.2. | Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas | 13 |
| 2.3. | Simulasi | 14 |
| 2.4. | Model..... | 14 |
| 2.5. | Komponen Sistem | 15 |
| 2.6. | Simulasi System Dynamics | 15 |
| 2.7. | Software Anylogic..... | 19 |
| 2.8. | Verifikasi dan Validasi | 20 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | | 22 |
| 3.1. | Waktu dan Tempat Penelitian | 22 |
| 3.2. | Jenis Penelitian..... | 22 |
| 3.3. | Variabel Penelitian | 22 |
| 3.4. | Kerangka Berfikir..... | 23 |
| 3.5. | Metode Pengumpulan Data..... | 23 |
| 3.6. | Tahapan Penelitian | 23 |
| 3.7. | Diagram Alir Proses | 24 |
| BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA..... | | 26 |
| 4.1. | Pengumpulan Data | 26 |
| 4.2. | Pengolahan Data | 26 |
| 4.2.1. | Skenario..... | 26 |

| | |
|---|-----------|
| 4.2.2. Verifikasi Model | 28 |
| 4.2.3. Validasi Model..... | 29 |
| 4.2.2. Simulasi Eksperimen..... | 33 |
| 4.3. Analisis dan Pembahasan Model | 34 |
| 4.4. Analisis dan Pembahasan Simulasi Eksperimen..... | 35 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 37 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 37 |
| 5.2. Saran..... | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA | 39 |
| LAMPIRAN | |

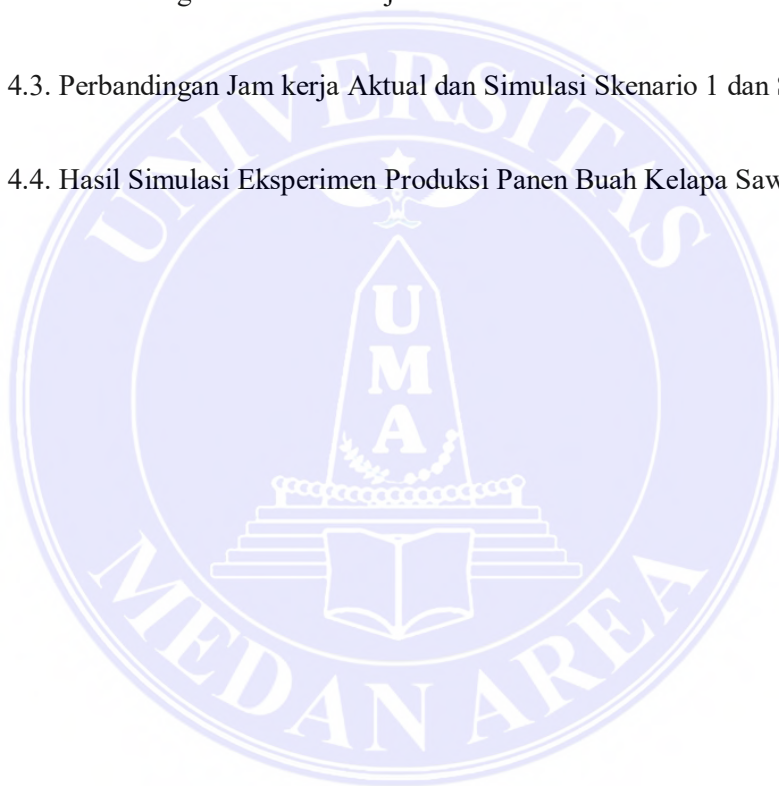


DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 4.1. Jumlah Pekerja Pada Masing-masing Proses Penanaman | 26 |
| Tabel 4.2. Waktu Kerja PT. PP. Lonsum Bagerpang, POM..... | 26 |
| Tabel 4.3. Data Aktual dan Simulasi Jumlah Pekerja Pada Skenario 1 dan Skenario 2..... | 29 |
| Tabel 4.4. Data Aktual dan Simulasi Jam Kerja Pada Skenario 1 dan Skenario 2..... | 30 |
| Tabel 4.5. Perhitungan MAPE Jumlah Pekerja pada Skenario 1..... | 31 |
| Tabel 4.6. Perhitungan MAPE Jumlah Pekerja pada Skenario 2 | 32 |
| Tabel 4.7. Perhitungan MAPE Jam Kerja pada Skenario 1..... | 32 |
| Tabel 4.8. Perhitungan MAPE Jam Kerja pada Skenario 2 | 33 |
| Tabel 4.9. Hasil Simulasi Eksperimen Skenario 1 dan Skenario 2..... | 34 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1.1. Produksi CPO PT. PP. London Sumtera Indonesia, Tbk Tahun 2020-2021 (Ton) ... | 3 |
| Gambar 3.1. Kerangka Berfikir Penelitian | 23 |
| Gambar 3.2. Flow Chart Penelitian..... | 25 |
| Gambar 4.1. Tampilan Verifikasi Model | 28 |
| Gambar 4.2. Perbandingan Jumlah Pekerja Aktual dan Simulasi Skenario 1 dan Skenario 2..... | 30 |
| Gambar 4.3. Perbandingan Jam kerja Aktual dan Simulasi Skenario 1 dan Skenario 2 | 30 |
| Gambar 4.4. Hasil Simulasi Eksperimen Produksi Panen Buah Kelapa Sawit (Ton)..... | 36 |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Berkembangnya di era globalisasi ini, banyak perkembangan dalam bidang industry yang sangat berkembangnya. Sehingga banyak dalam bidang industri yang untuk meningkatkan kinerja di perusahaan. Dalam perusahaan ini selalu melakukan banyak nya yang harus di perbaiki pada proses produksi CPO, supaya dapat menghasilkan produk-produk yang memiliki kualitas yang baik serta pada produk yang dihasilkan dapat tepat pada waktu nya.

PT. PP. Lonsum Bagerpang, POM adalah perusahaan ini bergerak di bidang produksi minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*). Dapat melakukan kebutuhan permintaan konsumen, perusahaan ini masih banyak kendala dalam proses pemenuhan pada permintaan target. Hal ini dikarenakan terdapat aktivitas-aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dan mengakibatkan pemborosan. Sehingga perlu perbaikan untuk mengurangi kegiatan-kegiatan yang tidak perlu dikerjakan.

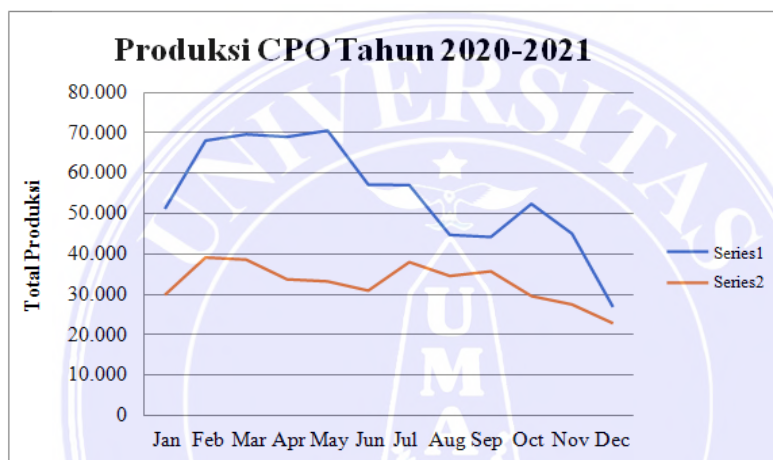
Tenaga kerja yaitu yang meliputi tenaga kerja hampir seluruh proses penanaman hingga proses produksi secara berlangsung, meliputi kegiatan ini ada tahapan akan mempengaruhi 3 pekerjaan, adalah persiapan lahan, penyediaan lahan untuk produksi pertanian, penanaman/persemaian, pemeliharaan, pemberian pengobatan, pupuk, pengaturan penyiraman air, penyisipan tanaman dan pemanenan (Hernanto, 1996).

Permasalahan yang kali sering terjadi di pengolahan kelapa sawit yaitu banyak nya dari pekerja sering mengabaikan prosedur dalam keselamatan kerja dalam hal ini menjadi satu titik fokus dalam menyadarkan para pekerjaan pentingnya K3 (Keselamatan dan kesehatan kerja). Biaya tingginya produksi ini disebabkan oleh karena adanya biaya keamanan dan sosial yang sangat sulit dihilangkan atau dihindari dari perusahaan. Dalam sistem pemasaran kelapa sawit ini, penerapan fungsi transportasi dan sortasi berperan dalam membantu petani meningkatkan kualitas produk yang dijual. Hal ini karena permintaan konsumen akan minyak sawit dalam bentuk tandan buah segar (TBS) siap olah, karena pemanenan, pengolahan dan penanganan yang baik akan meningkatkan kualitas minyak sawit yang dijual. Prinsip TBS mungkin akan segera diterima oleh pengolah. Aktivitas-aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah itu apabila karyawan bekerja tidak serius itu akan mengakibatkan kecelakaan yang tidak diinginkan, kegiatan yang tidak efektif adalah mengabaikan perintah dan peraturan dari manajemen perusahaan dan pimpinan pabrik seperti contoh salah satunya terlambat masuk kerja.

Penentuan jumlah produksi CPO (*Crude Palm Oil*) adalah berdasarkan permintaan dari perusahaan, permintaan jumlah produksi CPO semakin bertambah setiap tahunnya. Tanaman pada perkebunan PT. PP. London Sumatera Indonesia, Tbk banyak yang terkena hama atau gulma yang membunuh banyak tanaman, sehingga menghasilkan buah sawit yang kurang atau kurang dari yang diinginkan. Berdasarkan hasil diskusi dengan manajemen perkebunan PT. PP. London Sumatera Indonesia, Tbk, tanaman kelapa sawit. Kelapa sawit yang mati akibat perawatan pabrik yang kurang memuaskan akibat jumlah pekerja yang

tidak sesuai. Perusahaan memiliki 3.000 pekerja dan luas lahan 76.918 hektar, dimana 16 hektar di antaranya memiliki 1.667 pohon kayu putih, sehingga perusahaan tidak dapat memilikinya. sebidang tanah dengan hanya 3.000 pekerja. Oleh karena itu, perlu dikaji pengaruh jumlah pekerja terhadap hasil buah kelapa sawit untuk menjamin rendemen CPO sebagai bahan baku seperti minyak goreng.

Berikut merupakan total produksi CPO tahun 2020-2021 pada Gambar 1.1.



Sumber: Pengumpulan Data

Gambar 1.1. Produksi CPO PT. PP. Lonsum Bagerpang, POM Tahun 2020-2021 (Ton)

Keterangan:

Series 1 = Total Produksi CPO pada tahun 2020

Series 2 = Total Produksi CPO pada tahun 2021

Berdasarkan Gambar 1.1. bahwa terdapat selisih hasil panen buah sawit pada tahun 2020-2021, pada 2021 terdapat penurunan hasil panen yang besar. Untuk mencapai dan mendapatkan hasil panen buah sawit yang tinggi tentunya peranan jumlah pekerja dalam suatu perkebunan adalah menjadi faktor yang sangat mendukung untuk meningkatkan kualitas perawatan penanaman sehingga perkebunan perusahaan dapat memenuhi permintaan produksi *CPO*. Dalam penelitian ini, peneliti mengusulkan model *system dynamics* untuk meningkatkan hasil panen buah kelapa sawit agar dapat memenuhi permintaan bahan baku minyak makan dan lain-lain dari perusahaan. jumlah pekerja pada semua proses penanaman, dan waktu kerja pada proses penanaman dari proses awal hingga pemanenan buah sawit serta alat-alat dan mesin yang digunakan pada proses penanaman buah sawit.

1.2. Perumusan Masalah

Pada latar belakang ini ada diperoleh menjadi rumusan masalah didalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana konseptual sistem pada metode *system dynamics* di 5 sektor lokasi penanaman buah kelapa sawit?
2. Bagaimana perbandingan jumlah pekerja dan jam kerja antara simulasi skenario 1 dan skenario 2 dengan kondisi aktual?
3. Bagaimana hasil verifikasi dan validasi model pada kedua skenario?
4. Bagaimana cara mendapatkan hasil skenario terpilih untuk memenuhi jumlah produksi *CPO* sebagai bahan baku minyak makan dan lain-lain?

1.3. Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan ingin dicapai di penelitian ini menjadi menjadi dua, tujuan umum dan tujuan khusus:

1. Tujuan Umum

Tujuan umum pada penelitian adalah mendapatkan hasil panen buah kelapa sawit yang dapat menjamin jumlah produksi *CPO* sebagai bahan baku minyak makan dan lain-lain di PT. PP. Lonsum Bagerpang, POM.

2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus pada penelitian yaitu:

- a. Membuat konseptual sistem pada metode *system dynamics* di 5 sektor lokasi penanaman buah kelapa sawit.
- b. Membuat perbandingan jumlah pekerja dan jam kerja antara simulasi skenario 1 dan skenario 2 dengan kondisi aktual.
- c. Menghitung hasil verifikasi dan validasi model pada kedua skenario.
- d. Menentukan cara untuk mendapatkan hasil skenario terpilih untuk memenuhi jumlah produksi *CPO* sebagai bahan baku minyak makan dan lain-lain.

1.4. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang didalam penelitian ini adalah :

1. Dilakukan penelitian di PT. PP. Lonsum Bagerpang, POM
2. Jenis industri yang ditinjau adalah proses produksinya *CPO (Crude Palm Oil)*

1.5.Asumsi Penelitian

Asumsi-asumsi dapat digunakan di penelitian ini yaitu:

1. Data jumlah pekerja, alat-alat dan mesin yang diperoleh telah representatif berdasarkan hasil diskusi dengan pihak management PT. PP. Lonsum Bagerpang, POM.
2. Kegiatan proses produksi sawit tidak mengalami perubahan selama proses penelitian berlangsung di perusahaan.

Berikut merupakan batasan masalah di penelitian tugas akhir yaitu:

1. Penelitian dilakukan di PT. PP. Lonsum Bagerpang, POM
2. Jenis industri yang ditinjau adalah proses penanaman buah kelapa sawit sebagai bahan baku minyak makan.
3. Tidak mengkaji semua aspek biaya yang terkait pada penelitian ini.
4. Model simulasi dirancang dengan dua scenario.
5. Perencanaan model dilakukan dengan metode *system dynamics*.

1.6.Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.Bagi Mahasiswa

- a. Dapat mendapatkan ilmu yang telah diperoleh saat teori ke lapangan langsung dalam penyelesaian masalah ini.
- b. Dapat memahami proses produksi CPO yang terdapat di perusahaan PT. PP. Lonsum Bagerpang. POM.

- c. Dapat tahu output penelitian ini diperlukan bisa dijadikan masukan buat menaikkan pekerja dan menaikkan kemampuan kerja dan prestasi kerja guna menaikkan pendapatan demi kesejahteraan melalui upah yang diterima.

2. Bagi Perusahaan

- a. Dapat diketahui aliran pada produksi yang menghambat pada produksi pada perusahaan.
- b. Dapat digunakan sebagai bahan baku untuk proses produksi pada perusahaan PT. PP. Lonsum Bagerpang. POM

1.7. Sistematika Penelitian

Pada penulisan Tugas Akhir ini sistematika penulisan disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi latar belakang kenapa peneliti ini diangkat, selain itu juga berisi masalah yang akan diangkat, batasan kasus, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulis.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Berisi mengenai rangkuman output penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang terdapat hubungannya menggunakan penelitian yang dilakukan. Selain itu juga berisi konsep dan prinsip dasar yang diharapkan buat memecahkan kasus penelitian, dasar teori yang mendukung kajian yang akan dilakukan dalam penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi mengenai materi, alat, rapikan cara penelitian dan data apa saja yang akan dipakai pada mengkaji dan menganalisis sinkron menggunakan bagian alir yang sudah dibuat.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Berisi mengenai uraian data-data apa yang didapatkan selama penelitian yang selanjutnya diolah yang sudah ditentukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi mengenai kesimpulan yang diperoleh berdasarkan pembahasan output penelitian. Selain itu juga masih ada saran atau masukan-masukan yang perlu diberikan, baik terhadap peneliti sendiri juga peneliti selanjutnya yang dimungkinkan penelitian ini bisa dilanjutkan.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisikan mengenai asal-asal yang dipakai pada penelitian ini, baik itu jurnal, buku, kutipan-kutipan berdasarkan internet ataupun berdasarkan asal-asal yang lainnya.

LAMPIRAN

Lampiran berisikan kelengkapan alat dan lain yg perlu dilampirkan atau ditunjukkan buat memperjelas uraian pada penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Crude Palm Oil (CPO)*

Crude Palm Oil (CPO) atau minyak kelapa sawit merupakan minyak nabati edibel yang dapat dari *mesocarp* di buah pohon kelapa sawit, yang pada umumnya merupakan spesies dari *Elaeis guineensis* dan atau merupakan sedikit spesies dari *Elaeis oleifer* dan *Attalea maripa*. (Reeves, 1979 dalam wikipedia.org). Secara alami minyak kelapa sawit ini berwarna merah banyaknya kandungan betakaroten yang lebih tinggi. Minyak kelapa sawit ini sangatlah berbeda dengan minyak inti dari kelapa sawit (*palm kernel oil*) yang dimana dapat menghasilkan inti buah yang sama. Minyak kelapa sawit sangat berbeda juga dengan minyak kelapa sawit yang dapat menghasilkan dari inti buah kelapa (*Cocos nucifera*). Pada warna ini ada perbedaan (minyak dari inti sawit yang tidak dimiliki *karotenoid* karena tidak berwarna merah), kadar lemak jenuhnya. Minyak kelapa sawit ini banyak mengandung 41% kadar lemak jenuhnya, minyak inti dari sawit ini 81%, dan minyak kelapa sawit 86%. (Harold McGee, 2004).

Minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil*) adalah minyak sawit Bahan baku yang diperoleh dari proses ekstraksi atau kompresi Bubur kelapa sawit, tidak dimurnikan. minyak kelapa sawit Biasanya digunakan untuk kebutuhan makanan, industri kosmetik, industri Industri kimia dan pakan ternak. 90% dari permintaan minyak sawit Untuk minyak goreng, margarin, shortening dan makanan lainnya, Pengganti cocoa butter dan kebutuhan roti, coklat, es krim, Kue dan makanan

ringan. 10% minyak sawit lain yang dibutuhkan untuk produksi industri asam lemak, bahan kimia asam lemak Alkohol, gliserol, metil ester dan surfaktan.

Asam lemak dan gliserol adalah komponen utama Minyak nabati dan hewani. Beberapa asam lemak yang terkandung dalam CPO Yang terbesar adalah asam lemak jenuh, asam palmitat. Hanya asam lemak jenuh Ada ikatan tunggal antara atom karbon penyusunnya. Asam lemak jenuh lebih stabil (tidak lebih mudah bereaksi) daripada asam lemak tak jenuh. ikatan rangkap pada asam lemak ketidak jenuhan mudah bereaksi dengan oksigen (mudah teroksidasi). adanya ikatan Asam lemak tak jenuh ganda memberi mereka dua bentuk: cis tidak stabil dan trans-stabil. Sejarah kelapa sawit Indonesia (*Elaeis guineensis*) dapat ditelusuri kembali Pada tahun 1848, Belanda membawa empat biji sawit dari Bourbon, Mauritius dan Hortus Botanicus di Amsterdam, Belanda. empat jenis bibit kelapa sawit kemudian ditanam di Kebun Raya Bogor dan ternyata sukses subur. Setelah berbuah, bibit kelapa sawit betina ditaburkan ke Sumatera (Silvia Irawan, 2018).

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan memiliki nilai penjualan yang tinggi dan merupakan kontributor terbesar untuk segmen Indonesia dibandingkan dengan komoditas perkebunan lainnya. Tumbuhan tersebut antara lain tanaman pohon, tingginya bisa mencapai 24 meter. Bunga beserta buahnya memiliki tandan, dan bercabang sangat banyak. Kecil buahnya dan bila masak, akan berwarna merah kehitaman. Dan daging dari buahnya sangat padat. Daging beserta kulit dari buahnya banyak mengandung minyak. Dan minyaknya sangat sering dipakai sebagai bahan minyak goreng, lilin, dan sabun. Sedangkan ampas yang sudah di pisahkan oleh buahnya bias dimanfaatkan untuk

makanan ternak, sebagai salah satunya bahan dari pembuatan makanan ayam. Tempurung bisa digunakan sebagai bahan bakar ataupun arang (Silvia Irawan, 2018).

2.2. Produktivitas

Pada awal abad yang kedua puluh, beristilah produktivitas itu diartikan dengan adanya hubungan diantara *ouput* dan *input*. Definisi selanjutnya tersebut bisa digunakan dengan kaitan yang dihasilkan *output* yang lebih tinggi.

Pengertian ini bebas, didefinisi OEEC mengatakan produktivitas ini yaitu rasio diantara *output* dapat menghasilkan dari salah satu faktor produksinya yaitu kapital, investasi atau bahan baku. Juga demikian dapat dikenal dengan sebutan produktivitas kapital, produktivitas investasi atau produktivitas bahan baku. Dalam definisi Mali, walaupun produktivitas tidak secara langsung disebutkan sebagai rasio antara output yaitu hasil yang peroleh dan input yaitu sumber daya produksi, jelas tergambar sebuah rasio karena produktivitas dinyatakan sebagai sebuah gambaran seberapa baik sumber daya yang tersedia dimanfaatkan dalam pembuatan output.

Produktivitas adalah rasio diantara output dan input. Dalam pengertian kali ini dapat dipahami karena produktivitas ialah Ukuran tentang sebuah kemampuan dari satuan input yang menghasilkan output. Input adalah sumber daya dari produksi dari ketenagaan kerja (*labors*), bahan ataupun kapital yaitu mesin dan alat, perlengkapan untuk bangunan, energi dan lain-lainnya. Karena produktivitas adalah sebuah rasio maka seperti yang dijelaskan oleh sumanth, baik input maupun output haruslah bersifat terukur.

2.2.1. Produktivitas Parsial

Produktivitas parsial adalah rasio output terhadap salah satu faktor input digunakan untuk menghasilkan keluaran. Ukuran produktivitas ini hubungan antara jumlah relatif output dan jumlah beberapa faktor input digunakan. Produktivitas tenaga kerja menurut sistem pendapatan pekerjaan individu/per orang atau per jam umumnya diterima secara luas, tetapi dari perspektif pemantauan harian, pengukuran ini ketidakpuasan umum karena perubahan besar berbeda. Oleh karena itu, pengukuran waktu digunakan untuk satuan kerja (jam, hari, tahun). Pengeluaran diubah menjadi biasanya didefinisikan sebagai jumlah pekerjaan yang dapat dilakukan seorang pekerja dalam satu jam terpercaya pelaksanaan pekerjaan sesuai standar. produktivitas energi pekerjaan dapat direpresentasikan sebagai berikut: Produktivitas kemudian didefinisikan satu per satu sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas tenaga kerja} = \frac{\text{hasil kerja dalam waktu tertentu}}{\text{waktu kerja}}$$

Koefisien ketenaga kerjaan merupakan koefisien yang mengatakan berapa orang per hari yang diperlukan untuk menyelesaikan pada satuan volume pekerjaannya. Adanya melihat produktivitas ketenaga kerjaan tersebut dapat dinyatakan bahwa volume pada pekerjaan dapat menghasilkan oleh satu pekerja dalam satu hari, koefisien tenaga kerja tersebut maka dapat dihitung menggunakan cara sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{1}{\text{koefisien}}$$

2.2.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Pekerja atau Tenaga kerja bias dinyatakan bahwa ketenaga kerjaan bisa meliputi seluruh proses penanaman hingga proses bias berjalan secara berlangsung, pada kegiatan kali ini bias diliputi hanya beberapa tahapan yang akan dipengaruhi 3 pekerjaan yaitu, dipersiapkan lahan, menyediakan sarana produksi untuk pertanian, penanaman, pemeliharaan, pemberian dari pupuk, pengobatan, aturan penyiraman air, penyisipan tanaman dan pemanenan (Hernanto, 1996).

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor produksi yang penting selain tanah, permodalan dan faktor manajemen produksi, subsektor perkebunan, karena tenaga kerja sangat menentukan dalam suatu proses kerja. Sebuah pekerjaan pada prinsipnya, ialah tidak dapat berfungsi dengan baik tanpa energi kerja. Bahkan alat produksi yang paling rumit pun tidak akan itu bisa bergerak sendiri tanpa tenaga apa pun. Pada saat yang sama, kesempatan kerja yang terbatas dan keterampilan yang rendah menyebabkan sebaliknya, pasokan tenaga kerja Indonesia relatif terbatas dan faktor produksi lainnya (Yuliarso, 1998). Bekerja pada prinsipnya tidak ia bekerja tanpa usaha manusia. Untuk mencapai output yang tinggi tentunya merupakan peran tenaga kerja dalam suatu perusahaan-perusahaan merupakan faktor yang sangat mendukung untuk perbaikan kekuatan produktivitas.

2.3. Simulasi

Simulasi dapat didefinisikan sebagai metode meniru atau meniru proses dunia nyata atau sistem (Power, 2002 & Kaizer et al., 2015). Ini digunakan terutama untuk menghindari gangguan sistem nyata (Sadoun, 2000) dan untuk mengevaluasi sistem yang mungkin alternatif untuk mengatasi masalah (Power & Sharda, 2007), Simulasi untuk membuat keputusan seperti yang terkait dengan kapasitas, pembelian, pelatihan, dan teknologi (Allen, 2011). Ada empat jenis simulasi utama: *Discrete event simulation*, *Dynamics*, *Agent Based Simulation*, dan Monte Carlo.

2.4. Model

Model digunakan sebagai alat untuk menganalisis sistem yang ada. Pengguna model ini berhubungan bidang sains didalam perhubungan dengan adanya ciptaan manusia didunia. Dapat diklasifikasikan bahwa model ini dari sistem nyata dapat berdasarkan antara tipe yaitu fisik, skematik, analog, dan matematik. Model-model ini menunjukkan bahwa analog kesamaan atau kemiripan dari perilaku adanya sistem nyata. Pada model skematik ini dapat dipresentasikan dari sistem nyata yang ada simbol-simbol dari grafik bahwa dijelaskan dalam situasi proses atau model matematik ini bias ditunjukkan simbolis presentasi prinsip-prinsip dari situasi sedang dipelajari saat ini. (Sinulingga, 2015) Pemodelan sistem ini bertujuan nya, yaitu :

- a. Percobaan waktu yang singkat.
- b. Jauh lebih murah dari sumber daya yang harus dikeluarkan.
- c. Lebih kecilnya resiko.
- d. Dijelaskan, dapat dipahami dan system diperbaiki.

- e. Performansi yang diketahui dan informasi dapat menunjukkan dari sistem.

2.5. Komponen Sistem

Beberapa dari komponen ini menyusun sebuah *system*, diantaranya yaitu :

1. *Entity* adalah sebuah system didalam objek amatan. *Entity* bergerak, mempengaruhi berubah status nya, dan juga dipengaruhi oleh *entity* lain yang dipengaruhi performansi ukuran *output*.
2. *Activity* adalah yang terjadi dalam kegiatan sebuah sistem (mau langsung ataupun tidak langsung) melakukan didalam proses ini entitas yang selalu ada, atau dengan cara kata yang lain sebagai proses dimana yang dapat melakukan atau menyebabkan cara perubahan disebuah sistem.
3. *Attribute* adalah yang memiliki karakteristik yang nilainya sangatlah melekat secara spesifik.
4. *Variable* adalah yang menggambarkan sebuah informasi berbagai karakteristik dari keseluruhan dalam sistem.
5. *Resource* adalah yang dapat digunakan disuatu sarana menangani entitas yang di dalamnya ada beberapa jumlah yang tertentu. Entitas juga berpindah dari satunya proses ke proses yang lain disebuah sistem maka *resource* memiliki arti *seize-delay-release*.
6. *Control* adalah yang mengendalikan hal-hal sebuah sistem, dapat mengatur bagaimana, dimana, dan aktivitasnya kapan berjalannya suatu system itu kerjakan.

2.6. Simulasi System Dynamics

Sistem dinamik merupakan berfikir secara metodologi, metodologi ini

untuk mengabstrakan sebuah fenomena yang diduga ke dalam model lebih eksplisit. Fenomena ini yang dimaksud ada 2 yaitu: perilaku dan struktur. Struktur adalah pembentukan sebuah fenomena. Yang mempengaruhi pola yang terkait antar unsur. Struktur umpan balik adalah pembentukan model blok yang diungkapkan di lingkaran hubungan karena akibat sebab dari variabel ini bisa melingkar dengan tertutup. 2 macam hal yang hubungan casual ialah hubungan sebab akibat positif dan sebab akibat negatif.

Dinamika sistem adalah metodologi dan teknik pemodelan kerangka matematis untuk memahami dan mendiskusikan masalah rumit. Pendekatan dinamika sistem pada dasarnya menggunakan hubungan kausal untuk membangun model sistem, yaitu: kompleksitas, sebagai dasar untuk mengidentifikasi dan memahami perilaku dinamis sistem. Dengan mensimulasikan dinamika sistem, anda dapat melihat bagaimana sistem berperilaku dan perubahan nilai variabel sistem kemudian dapat digunakan sebagai dukungan keputusan untuk merancang strategi perbaikan sistem. Dinamika sistem dapat membantu menemukan solusi untuk masalah yang melibatkan interaksi dan timbal balik hubungan antara variabel dinamis lantai produksi suatu perusahaan. Dan simulasi sistem dinamis dapat disimulasikan beberapa kali ini diinginkan. Dinamika sistem juga dapat dengan mudah dimodifikasi jika adanya perubahan atau penambahan variabel baru.(Fortunella, 2015).

Pendekatan ini berfokus pada pengembangan kebijakan dan kebijakan bagaimana yang harus ditentukan masalah tingkah laku yang dapat dimodelkan secara sistem dinamik tersebut (Richardson dan Pugh 1986). Tujuan pada

metodologi dinamik system ini merupakan filosofi kausal (sebab akibat) merupakan pemahaman yang kita dapatkan yang mendalam dengan suatu tata cara kerja suatu sistem (Asyiawati 2002; Muhammad; et al. 2001).

Tahapan-tahapan yang sangat dekat dengan dengan sistem dinamik adalah :

- a. Identifikasi masalah
- b. Konseptualisasi system
- c. Formulasi
- d. Simulasi
- e. Verifikasi dan validasi

Tahapan ini bisa pendekatan dengan sistem dinamik yang diawali dan diakhiri pemahaman dalam system, masalahannya sehingga dapat terbentuknya lingkaran yang sangat tertutup. Pemodelan ini adalah dalam keputusan pengambilan dengan alat bantu yang menyatakan, model ini dapat digambarkan suatu sistem yang dimana akan dibatasi. Sistem dibatasi ini karena sistem ini meliputi banyaknya konsep atau variabel yang berhubungan dan masalah dinamik yang sudah ditentukan. Permasalahan sistem dinamik ini bisa dilihatnya adanya pengaruh dari luar, adapun menganggap ini disebabkan karena adanya system struktur internal tersebut. Metodologi sistem dinamik bertujuan didasarkan filosofi kausal (sebab akibat) merupakan pemahaman yang mendalam mendapatkan dengan tata cara kerja ke sebuah sistem (Asyiawati 2002). Persoalan ini sehingga dapat dimodelkan sistem dinamik merupakan masalah ini bersifat dinamis ataupun sistem yang sangat berpengaruh antara waktu dan struktur, fenomena ini banyak mengandung sedikit satu unsur yang umpan balik

(*feedback structure*). (Bain, Khusnul: 2015).

Model *Casual Loop Diagram* menekankan perhatiannya hubungan sebab-akibat diantara sebuah komponen sistem yang menggambarkan suatu diagram yang berupa garis lengkung berujung tanda panah ialah menghubungkan antar system komponen yang satu dengan lainnya. Model CLD (*Causal Loop Diagram*) merupakan model ini banyak digunakan kedalam pemecah masalah yang didekatkan dengan system ini mempertimbangkan kompleksitas yang ada dinamis ke sistem untuk mendukung suatu pendekatan antara sistem dinamik. Ujung panah ini ditandai dengan huruf S (*similar*) yang menyatakan jika bahwa komponen ini bisa mempengaruhi ataupun penyebabnya berubah dan meningkatnya karena komponen ini dipengaruhi adanya berubah atau meningkatnya dan tanda huruf "O" (*opposite*) ini menandai akibat lawanan dengan pengertian jika komponen tersebut dapat dipengaruhi adanya meningkat maka komponen tersebut dapat dipengaruhi menurunnya.

Pendekatan melalui model *Casual Diagram* mempunyai beberapa keuntungan antara lain :

1. Permasalahan yang dapat dilihat untuk mendorong secara menyeluruh, baik itu dalam segi cakupan atau waktu sehingga bisa mencegah pikiran yang sangat sempit.
2. Hubungan gambaran rantai ini ada hubungan sebab dan akibat karena lebih eksplisit dan dasar pemikiran yang lebih baik.
3. Komunikasi yang dapat memungkinkan efektifitas yang berjalan dan diwujudkan kerjasama tim yang baik.
4. Membantu kebijakan alternative yang mengeksplorasi, keputusan dapat

dikonsekuensikan antisipasi awal.

5. Keberadaan posisi ini mungkin yang terbaik untuk mengambil suatu keputusan.

Penyusunan *Casual Loop Diagram* hanya perlu diperhatikan pada beberapafaktor yaitu :

1. Adapun batasan masalah ataupun ruang lingkup sekitar.
2. Mulainya komponen yang cukup menarik.
3. Pengaruh tentang dari suatu yang ingin dipertanyakan komponen dan apa saja hal yang mempengaruhinya.
4. Tentukan komponen-komponen yang terlibat.
5. Kenggunaan kata benda pada komponen yang dibahas.
6. Menuliskan tanda S dan O saat pembuatan diagram.
7. Pembuatan diagram ini harus sangat realistis dapat dipahami supaya perubahan diagram ini dapat diperlukan dan dilakukan secara baik.

(Malabay, 2018)

2.7. *Software AnyLogic*

AnyLogic merupakan simulasi lintas perangkat lunak yang platformnya berfungsi di *Windows*, *macOS* dan *Linux*. *AnyLogic* biasanya dapat menggunakan untuk simulasikan yaitu : pasar dan kompetisi, perawatan kesehatan, ritel, manufaktur, rantai pasok dan logistik, bisnis, dinamika sosial dan ekosistem, proyek, pertahanan dan manajemen aset, dinamika pejalan kaki dan lalu lintas, IT, kedirgantaraan. Diberi nama *AnyLogic*, karena *software* ini sangat mendukung ketiga pendekatan untuk pemodelan ini yang biasanya dikenal yaitu: sistem dinamis, diskrit kejadian simulasi, *agent based modeling* dan dari kombinasi apa

saja yang di dalam pendekatan satu model *AnyLogic* adalah simulasi perangkat lunak yang mendukung tiga pemodelan metode simulasi metode: sistem dinamika, kejadian diskrit, dan pemodelan berbasis agen dan memungkinkan membuat model multi-metode.

Pemodelan simulasi memerlukan perangkat lunak khusus yang menggunakan bahasa khusus simulasi. Dengan bantuan perangkat lunak simulasi multi-metode *AnyLogic*, masalah manajemen akan ditransfer ke model simulasi yang akan memungkinkan melakukan eksperimen untuk memahami pertukaran dan hubungan dasar dalam analisis aliran proses. (Ilya Grigoryev, 2016)

2.8. Verifikasi dan Validasi

Tujuan utamanya dari verifikasi simulasi model system ini merupakan bahwa program computer ini harus dipastikan dan untuk *worksheet* pengolahan data yang harus disusun itu harus sesuai dan harus benar diwujudkan model konseptual simulasi tersebut yang digunakan ini dasar penyusunan sebagai prosedur pengoperasian pada sistem maya. Verifikasi simulasi model ini atau pengoperasian model sistem maya juga dilakukan cara mengecek kecocokan prosedur ini dapat digunakan untuk pengolahan data operasi pada sistem imitasi terhadap prosedur ini, pelaksanaan operasi system pada sistem riil. Juga perlu dilakukan verifikasi terhadap program komputer atau *worksheet* untuk pengolahan data ini harus disusun sebagai mana penjabaran prosedur ini. Untuk kecocokan model operasi ini harus dicek terhadap model konseptual simulasi model system ini juga perlu dilakukan untuk pembentukan model sistem operasi ini tidaklah sama dengan awal bentuk model konseptual simulasi model. Juga diperlukan pengecekan karena program sistem komputer dan *worksheet* simulasi

model tidak sesuai dan dapat memberi hasil operasi sistem maya tanpa adanya mengalami gangguan *error* meskipun hasil eksekusi ini diperoleh menyimpang yang jauh dari pada hasil yang seharusnya.

Validasi simulasi model dapat dilakukan dengan cara mengecek hasil akurasi dari program model dan *worksheet* aplikasi simulasi model yang lolos diverifikasi. Model ini yang harus divalidasi tidaklah sama dengan verifikasi model sebelumnya, akan tetapi ada kaitan yang berdasarkan berlaku untuk validasi model yang telah lolos di verifikasi. Menyangkut pada verifikasi ini harus susunan model ini harus benar jadi validasi ini menyangkut penyusunan simulasi model benar memberikan hasil yang sangat akurat. (Napitupulu, 2009)

Didalam validasi ini pemodelan sistem dinamik bisa dilakukan dengan cara meliputi uji struktur secara berlangsung (*direct structure tests*) dan tanpa proses model ini, struktur uji pada tingkah laku simulasi model (*structure oriented behaviour test*) dengan adanya model dapat membandingkan tingkah laku model tersebut dengan sistem maya (*quantitative behaviour pattern comparison*), yaitu adanya uji nilai persentase dengan tengah kesalahan (*mean absolute percentage error*) adalah salah satu ukuran yang sangat relatif dapat menyangkut kesalahan-kesalahan *persentase*. Pada uji kali ini bisa digunakan supaya mengetahui sesuai data hasil perkiraan dari data aktualnya (Aminudin, 2014).

$$MAPE = \frac{\sum \left| \frac{A-S}{A} \right|}{n} \times 100 \%$$

Keterangan:

A = Data aktual

S = Data simulasi

$n = \text{Periode} / \text{Banyak data}$

Kriteria model simulasi dengan ketepatan uji MAPE menurut Lomauro dan Bakshi, 1985:

$\text{MAPE} < 5\%$: Sangat Tepat

$5\% < \text{MAPE} < 10\%$: Tepat

$\text{MAPE} > 10\%$: Tidak Tepat



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Pada waktu penelitian kali ini dilaksanakan dengan jangka waktu satu bulan terhitung pada awal april 2021 sampai akhir april 2021. Di penelitian kali ini, untuk pengambilan data dan perolehan data dilakukan di perusahaan PT. PP. London Sumatera Indonesia, Tbk Begerpang *Palm Oil Mill*, Desa Batu Lokong Dusun V, Kec. Galang, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara 20223.

3.2. Jenis Penelitian

Pada jenis ini penelitiannya permasalahannya ialah *case study*, ialah penelitian subjek berkenan dengan fase spesifik dari semua keseluruhan personalitas (Sinulingga, 2013).

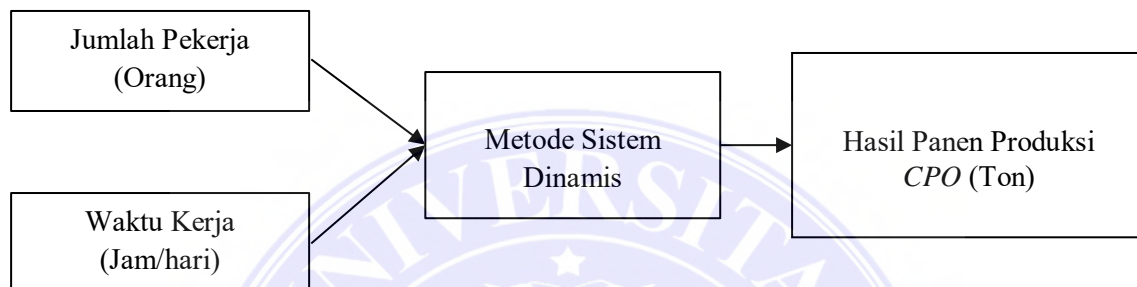
3.3. Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian kali ini menjadi 2, yaitu variabel dependen dan variabel independen.

1. Variabel dependen yaitu terikatnya variabel yang dapat dipengaruhi nilainya atau dapat ditentukan dari variabel lainnya. Variabel ini pada penelitian dependen adalah hasil produksi *CPO*.
2. Variabel independen yaitu yang mempengaruhi variabel independen mau baik secara positif ataupun negatif. Variabel ini pada penelitian independen adalah jumlah pekerja dan waktu kerja.

3.4. Kerangka Berfikir

Penelitian kerangka berfikir yang digunakan adalah untuk menggambarkan pola berfikir bagaimana dalam memecahkan pendekatan masalah. Dimana kerangka berfikir pada penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Kerangka Berfikir Penelitian

3.5. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang harus digunakan di penelitian ini ialah data primer dan data sekunder. Data primer ini melalui pengamatan dan wawancara dengan pihak *management* perusahaan dan karyawan, dan data sekunder melalui dari data historis perusahaan.

3.6. Tahapan Penelitian

Menurut Esterberg dalam Sugiyono (2015:72) wawancara merupakan pertemuan dapat dilakukan oleh kedua orang yang bertujuan menanyakan informasi maupun ide dengan cara tanya dan jawab, karena dapat menjadi sebuah kesimpulan ataupun makna kedalam topik tersebut.

Dalam wawancara ada tekniknya, dalam menggunakan penelitian ini yaitu wawancara ini bersifat terstruktur yang mana akan dilakukan kepada konsumen perusahaan PT. PP. Lonsum Bagerpang. POM.

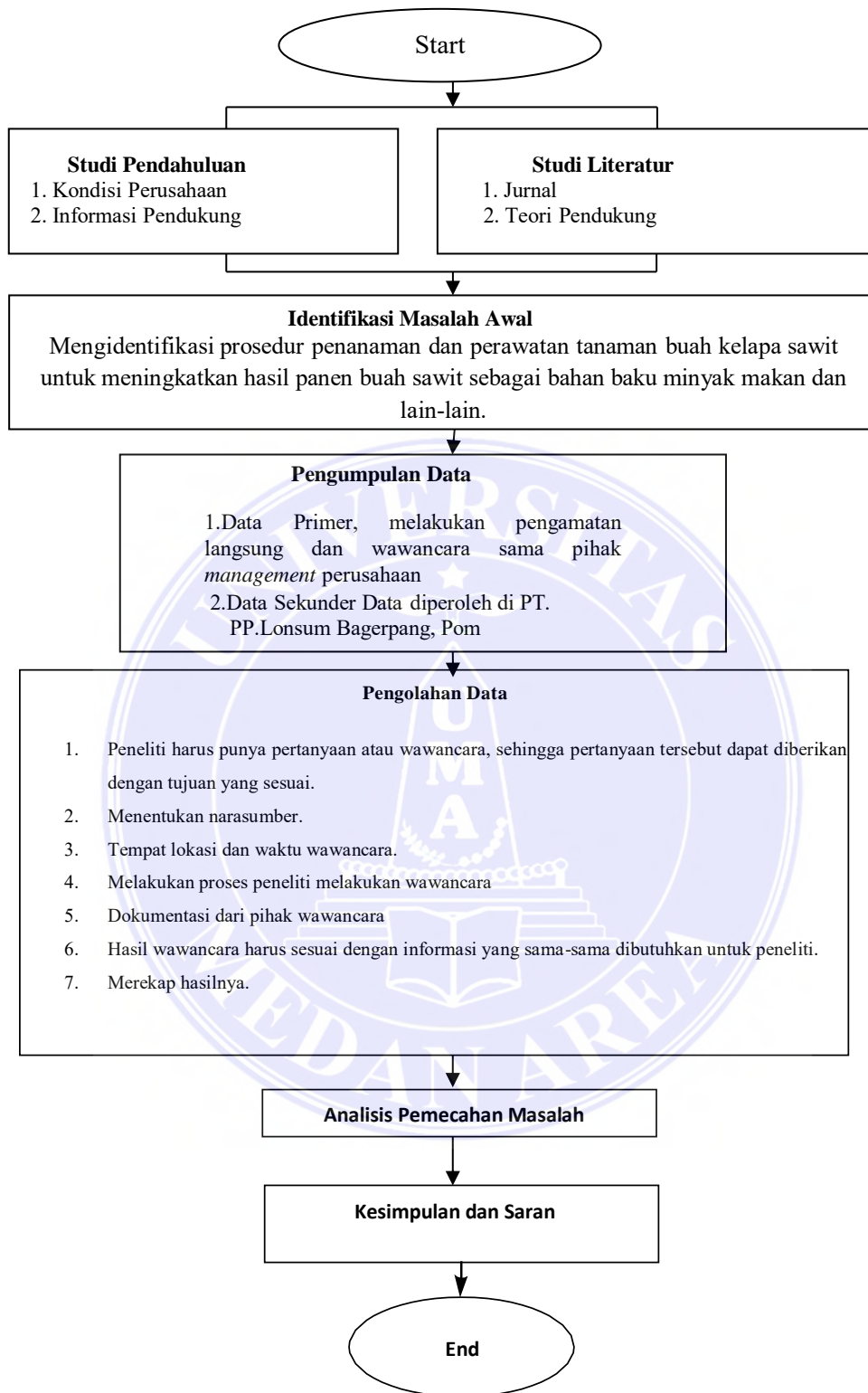
Telah melakukan perkasa yang lebih dari satu kali pembelian. Tujuannya adalah menggunakan wawancara bersemiterstruktur ialah dapat menemukan dimana titik permasalahan yang lebih terbuka, pada pihak yang mau diwawancarai diminta untuk mengemukakan pendapat idenya masing-masing (Esterberg dalam Sugiyono, 2015:73).

Tahapan-tahapan dalam wawancara akan dilakukan oleh para peneliti untuk pengumpulan data yaitu:

1. Peneliti harus punya pertanyaan atau wawancara, sehingga pertanyaan tersebut dapat diberikan dengan tujuan yang sesuai.
2. Menentukan narasumber.
3. Tempat lokasi dan waktu wawancara.
4. Melakukan proses peneliti melakukan wawancara
5. Dokumentasi dari pihak wawancara
6. Hasil wawancara harus sesuai dengan informasi yang sama-sama dibutuhkan untuk peneliti.
7. Merekap hasilnya.

3.7. Diagram Alir Proses

Pada rancangan penelitian ini meliputi keseluruhan langkah-langkah yang dilakukan selama ini, dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Flow Chart Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian ini dapat di analisa data yang sudah dilakukan, dan dapat diambil dari kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah pekerja aktual perusahaan 3000 orang (persiapan lahan: 700 orang, penyemprotan dan pengendalian gulma: 900 orang, penyesipan: 600 orang, dan pemanenan: 800 orang) dengan jam kerja 6,4 jam/hari, dipenelitian ini simulasi di uji kedua skenario, yaitu di skenario 1 itu penambah jumlah pekerja sebanyak 1000 orang, sehingga jumlah pekerja tersebut menjadi keseluruhannya sebanyak 4000 orang (persiapan lahan: 960 orang, penyemprotan dan pengendalian gulma: 1310 orang, penyesipan: 830 orang, dan pemanenan: 900 orang) dengan jam kerja menjadi 7 jam/ hari dan di skenario 2 itu penambahan jumlah pekerja sebanyak 1160 orang sehingga jumlah pekerja tersebut menjadi keseluruhannya sebanyak 4160 orang (persiapan lahan: 980 orang, penyemprotan dan pengendalian gulma: 1390 orang, penyesipan: 840 orang, dan pemanenan: 950 orang) dengan jam kerja 6,4 jam/ hari.
2. Penelitian ini telah melakukan verifikasi dengan menggunakan menu *Problem* pada *software Anylogic* menunjukkan bahwa model tidak memiliki *error* dan validasi model dikatakan valid karena nilai *Mean Absolute Precentage Error* pada jumlah pekerja untuk skenario 1 sebesar 0,335% dan skenario 2 sebesar 0,380% maka nilai MAPE hasil simulasi

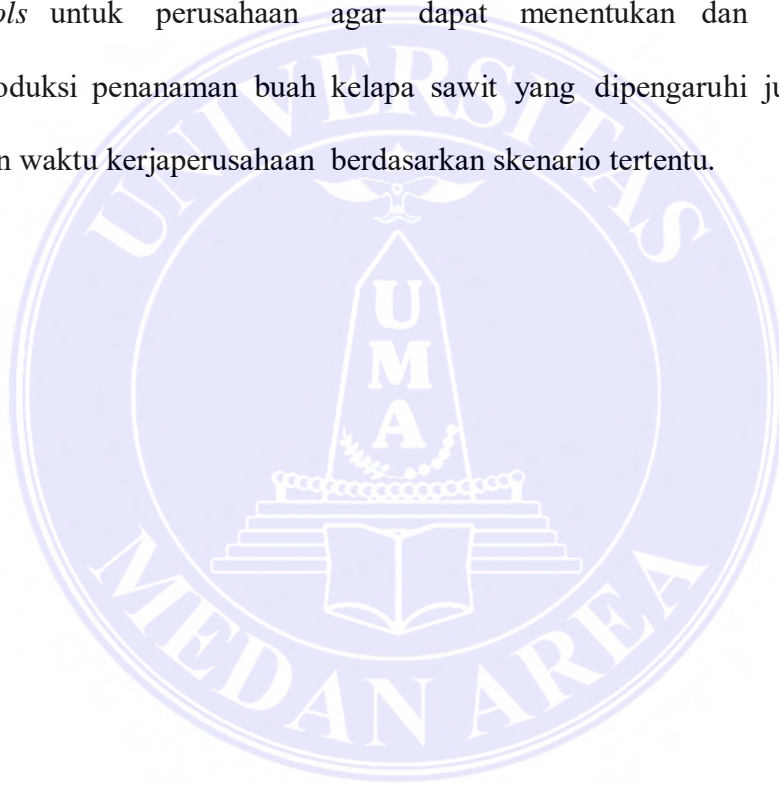
dibawah 5% menunjukkan model dengan kriteria Sangat Tepat, sehingga dapat dikatakan bahwa model tersebut dapat diterima (*valid*) dan *Mean Absolute Precentage Error* pada jam kerja untuk skenario 1 sebesar 0,094% dan skenario 2 sebesar 0,000% maka nilai MAPE hasil simulasi dibawah 5% menunjukkan model dengan kriteria Sangat Tepat, sehingga dapat dikatakan bahwa model tersebut dapat diterima (*valid*).

3. Pada simulasi eksperimen model ini dapat dilakukan dengan menggunakan *Software Anylogic* selama 5 periode berjalan atau 5 tahun kedepan. Dan dimana hasil tersebut simulasi ini di skenario 1 adalah 469.555,193 ton, 586.930,424 ton, 751.262,712 ton, 1.021.695,980 ton, dan 532.495,703 ton. Dan hasil untuk simulasi di skenario 2 adalah 474.283,204 ton, 588.091,450 ton, 764.491,755 ton, 1.062.608,152 ton, 1.944.038,581 ton. Dapat dibandingkan hasil kedua simulasi, hasil panen dari buah kelapa sawit terus meningkat dan dapat menjamin jumlah dari produksinya panen kelapa sawit adalah skenario 2.

5.2. Saran

Dari hasil kegiatan penelitian yang telah dicapai, maka dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Hasil analisis model yang telah dikembangkan diperlukan kajian lanjutan yaitu dapat dilakukan dengan membuka batasan dan asumsi.
2. Pada penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu *decision support tools* untuk perusahaan agar dapat menentukan dan meningkatkan produksi penanaman buah kelapa sawit yang dipengaruhi jumlah pekerja dan waktu kerjaperusahaan berdasarkan skenario tertentu.



DAFTAR PUSTAKA

Febriyanto, Hendra. 2013.

*Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Terhadap Pekerjaan
Pembesian Pondasi Tower ”Studi Kasus Proyek Anoa
Transmission Line (kV 150) PT. Vale Indonesia. Makassar
: Jurnal Teknik Sipil Universitas Hasanuddin.*

Sedarmayanti, Hj. 2009. Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja. Bandung
: CV. Mandar Maju

Winanda, Lila Ayu Ratna. 2010.

*Estimasi Produktivitas Pekerja Konstruks Dengan
Probabilistic Neural Network. Jurnal Spectra, No. 15
Volume VIII. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Institut Teknologi Nasional Malang*

Sujarweni, V. Wiratna. 2015. SPSS dalam Penelitian. Yogyakarta. Penerbit :
Pustaka Baru Press

Naibaho PM. 1998. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Medan: Pusat Penelitian
KelapaSawit.

Harold McGee, 2004. Manajemen tenaga kerja kelapa sawit (*Elaeis guineensis*
Jacq.) di kebun Mentawak, PT Jambi Agro Wijaya, Bakrie
Sumatra Plantation, Sorolangun, Jambi. [skripsi]. Bogor
(ID):Institut Pertanian Bogor.

Silvia Irawan, 2018. *Kelapa Sawit (Elaeis guineensis L) di Indonesia*. Medan
(ID): Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Hernanto, 1996. Faktor - faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja
pada minyak sawit. PT. PP. LONSUM INDONESIA, Tbk,
Sumatera Utara.

Yuliarso, 1998. Manajemen tenaga kerja panen kelapa sawit di PT Perkebunan
III (Persero) Kebun Aek Nabara Selatan Labuhan Batu
Sumatera Utara. *Bul Ilmiah INSTIPER*. 15(1):15-23.

Sinulingga sukaria. 2015. Faktor Produktivitas Jumlah Tenaga Kerja
Panen Kelapa Sawit, Kalimantan Timur

Ehrenberg dan Smith, 2000. Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Pada karyawan
MPC: A Case Study. *Jurnal Titra*, 4(2), pp. 223-228.

LAMPIRAN









