

# **PERANCANGAN ALAT ANGKUT HASIL PANEN KELAPA SAWIT PADA PERKEBUNAN RAKYAT DI KECAMATAN SEBULU KUTAI KARTANEGARA**

Icuk Rossadi

13117006

Fakultas Teknik dan Desain

Institut Teknologi Sains Bandung

[icukrossadi05@gmail.com](mailto:icukrossadi05@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Panen kelapa sawit merupakan kegiatan memotong buah masak, memungut *berondolan* dan sistem pengangkutnya dari pohon ke tempat pengumpulan hasil hingga ke pabrik. Yang menjadi masalah disini ialah panen kelapa sawit masih banyak yang menggunakan alat angkut sederhana yang mengakibatkan kinerja para petani dikelapa sawit membutuhkan waktu yang lama.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif atau data lapangan . metode ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan serta sebagai dasar yang digunakan untuk perancangan. Dimana data yang diperoleh murni dari penulis serta didukung oleh data literatur yang diperoleh dari jurnal maupun buku, teknik pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Serta data perkembangan kelapa sawit di Indonesia yang disajikan oleh Dinas Perkebunan Indonesia.

Berdasarkan analisis data yang dilakukan, bahwa proses panen kelapa sawit diperkebunan rakyat memerlukan alat angkut yang di rancang khusus untuk dapat mengakomodir kebutuhan panen terutama dalam hal menghadapi kondisi lapangan dan menjaga kualitas buah kelapa sawit sampai ke titik kumpul.

Kata Kunci : *Kelapa Sawit, Perkebunan Rakyat, Alat Angkut, Panen, Desain*

## I. PENDAHULUAN

Panen merupakan kegiatan memotong buah masak, memungut *berondolan* dan sistem pengangkutnya dari pohon ke tempat pengumpulan hasil hingga ke pabrik. Dalam pelaksanaan panen, ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan untuk memperoleh produksi yang baik dengan rendaman minyak yang tinggi. Kualitas minyak sangat dipengaruhi oleh cara pemanennya. Oleh karena itu, kriteria panen yang meliputi persiapan panen, matang panen, cara dan alat panen, rotasi dan sistem panen, serta mutu panen harus diperhatikan

Kelapa sawit adalah tumbuhan industri/ perkebunan yang berguna sebagai penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar. Pohon kelapa sawit terdiri dari dua *spesies* yaitu *elaeis guineensis* dan *elaeis oleifera* yang digunakan untuk pertanian komersil dalam pengeluaran minyak kelapa sawit. Pohon kelapa sawit *elaeis guineensis*, berasal dari Afrika barat diantara Angola dan Gambia, pohon kelapa sawit *elaeis oleifera*, berasal dari Amerika tengah dan Amerika selatan. Kelapa sawit menjadi populer setelah revolusi industri pada akhir abad ke-19 yang menyebabkan tingginya permintaan minyak nabati untuk bahan pangan dan industri sabun.

1

Kelapa sawit termasuk tumbuhan pohon, tingginya dapat mencapai 0-24 meter. Bunga dan buahnya berupa tandan, serta bercabang banyak. Buahnya kecil, apabila masak berwarna merah kehitaman. Daging dan kulit buah kelapa sawit mengandung minyak. Minyak kelapa sawit digunakan sebagai bahan minyak goreng, sabun, dan lilin.

Kalimantan salah satu pulau yang memiliki kebun kelapa sawit yang cukup luas dan menduduki peringkat ke 2 setelah Sumatera. Luas perkebunan kelapa sawit di Kalimantan terus meningkat dari tahun ke tahun dengan laju pertumbuhan sebesar 6,72%. Pada tahun 2014, Izin Usaha Perkebunan (IUP) yang diterbitkan pemerintah di Kalimantan sudah mencapai 9,14 juta hektare, meskipun baru sekitar 2,78 juta hektare yang telah mengantongi Hak Guna Usaha (HGU). 2

Keberhasilan panen dan produksi tergantung pada bahan tanam yang digunakan, pemanen dengan kapasitas kerjanya, peralatan yang digunakan untuk panen, kelancaran transportasi serta alat pendukung lainnya seperti organisasi panen yang baik, keadaan areal, insentif yang disediakan, dan lain-lain.

Masalah yang timbul dan dihadapi di perkebunan kelapa sawit di kecamatan Sebulu Kutai Kartanegara, yaitu media angkut pembawa

---

1 Dinas Perkebunan Indonesia, 2007: 1

2 Lubis, 2008

kelapa sawit dari dalam kebun ke titik kumpul, dimana biasanya hanya menggunakan *angkong* sebagai media angkutnya, yang membutuhkan waktu yang sangat lama, pada saat petani memetik buahnya, kelapa sawit tersebut masih harus diambil dan dikumpulkan terlebih dahulu untuk di angkut ke *angkong*, kemudian dibawa ke titik kumpul yang jaraknya terbilang jauh jika panen telah berada di tengah kebun. Sehingga dibutuhkan alat angkut berupa kendaraan khusus panen yang dimana petani bisa berada di kendaraan tersebut tanpa perlu turun ke tanah, sehingga pada saat panen, buah yang dipetik sudah langsung diangkut dengan kendaraan tersebut beserta petaninya. Jika telah selesai memanen atau telah memenuhi batas maksimum muatan, maka langsung menuju ke titik kumpul tanpa harus bolak-balik.

## II. KELAPA SAWIT

Kelapa sawit pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintah kolonial Belanda pada tahun 1848. Ketika itu ada empat batang bibit kelapa sawit yang dibawa dari Mauritius dan Amsterdam untuk ditanam di Kebun Raya Bogor. Tanaman kelapa sawit mulai diusahakan dan dibudidayakan secara komersial pada tahun 1911. Perintis usaha perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah Adrien Haller, seorang berkebangsaan Belgia yang telah belajar banyak tentang kelapa sawit di Afrika. Budi daya yang dikenal diikut oleh K. Schadt yang menandai lahirnya perkebunan

kelapa sawit di Indonesia. Sejak saat itu perkebunan kelapa sawit di Indonesia mulai berkembang. Perkebunan kelapa sawit pertama berlokasi di Pantai Timur Sumatera (Deli) dan Aceh. Luas areal perkebunannya saat itu sebesar 5.123 ha. Indonesia mulai mengeksport minyak sawit pada tahun 1919 sebesar 576 ton ke negara Eropa, kemudian tahun 1923 mulai mengeksport minyak inti sawit sebesar 850 ton. Pada masa pendudukan Belanda, perkebunan kelapa sawit mengalami perkembangan yang cukup pesat. Indonesia menggeser dominasi ekspor negara Afrika pada waktu itu. Namun, kemajuan pesat yang membantu Indonesia tidak meningkatkan perbaikan perekonomian nasional. Hasil perolehan ekspor minyak sawit hanya meningkatkan perekonomian negara asing yang di Indonesia, termasuk Belanda. Memasuki masa pendudukan Jepang, perkembangan kelapa sawit mengalami kemunduran. Secara total produksi perkebunan kelapa sawit terhenti. Lahan perkebunan mengalami penyusutan sebesar 16% dari total luas lahan yang ada sehingga produksi minyak sawit Indonesia bahkan hanya mencapai 56.000 ton pada tahun 1948-1949. Padahal pada tahun 1940 Indonesia mengeksport 250.000 ton minyak sawit. Setelah Belanda dan Jepang meninggalkan Indonesia, pada tahun 1957, pemerintah mengambil alih perkebunan dengan alasan politik dan keamanan. (Kelapa Sawit, Yan Fauzi, Yustina E. Widyastuti, Iman Satyawibawa, Rudi H. Paeru, 2012)

## II.2. PERKEBUNAN

Perkebunan adalah segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah dan/atau media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai, mengolah dan memasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut, dengan bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi, permodalan serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan dan masyarakat. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Pertanian, Perkebunan adalah segala kegiatan pengelolaan sumber daya alam, sumber daya manusia, sarana produksi, alat dan mesin, budi daya, panen, pengolahan, dan pemasaran terkait tanaman perkebunan.<sup>3</sup>

Perkebunan merupakan usaha pemanfaatan lahan kering dengan menanam komoditi tertentu. Berdasarkan jenis tanamannya, perkebunan dapat dibedakan menjadi perkebunan dengan tanaman musim, seperti perkebunan tembakau dan tebu, serta perkebunan tanaman tahunan, seperti perkebunan kelapa sawit, karet, kakao, kopi, cengkeh, dan pala. Berdasarkan pengelolaannya, perkebunan dapat dibagi menjadi :

1. Perkebunan rakyat, yaitu suatu usaha budidaya tanaman yang dilakukan oleh

rakyat yang hasilnya sebagian besar untuk dijual, dengan area pengusahaan dalam skala yang terbatas luasnya.

2. Perkebunan besar, yaitu suatu usaha budidaya tanaman yang dilakukan oleh perusahaan yang berbadan hukum dikelola secara komersial dengan areal pengusahaan yang sangat luas. Perkebunan Besar terdiri dari Perkebunan Besar Negara (PBN) dan Perkebunan Besar Swasta (PBS) Nasional/Asing. (Situmorang, 2010)

### **II.3. PENANAMAN**

Penanaman adalah kegiatan memindahkan bibit dari tempat penyemaian ke lahan pertanaman untuk di dapatkan hasil produk dari tanaman yang di budidayakan. Proses pemindahan ini tidak boleh di lakukan dengan sembarangan, perlu adanya metode agar tanaman dapat belangsung hidup di media dan lingkunganya yang baru.

#### **II.3.1. PROSES PENANAMAN**

##### **1. Pemancangan Titik Tanam**

Arah barisan tanaman yang diatur adalah Utara-Selatan dan pada keadaan tertentu arah barisan dapat diubah dan disesuaikan dengan topografi lahan perkebunan. Jarak tanam yang diterapkan

---

<sup>3</sup> UU Nomor 18 Tahun 2004 pasal 1 ayat (1) Tentang Perkebunan.

adalah segitiga sama kaki dan atau disesuaikan dengan topografi lahan. Areal yang rata sampai dengan bergelombang (0-28 derajat) jarak tanam yang diterapkan adalah 7,692 x 9,09 meter sehingga kerapatannya adalah 143 pohon per hektar. Untuk areal berbukit (>28-45 derajat) jarak tanam yang bisa diterapkan adalah 8,333 x 9,09 meter sehingga kerapatan tanaman bisa mencapai 132 pohon per hektar. Titik tanam yang dipancang harus lurus dan sering disebut dengan mata 5.



**Gambar 2.1.** Pemancangan  
Sumber : Pusat penelitian Kelapa Sawit

## 2. Membuat Lubang Tanam Besar

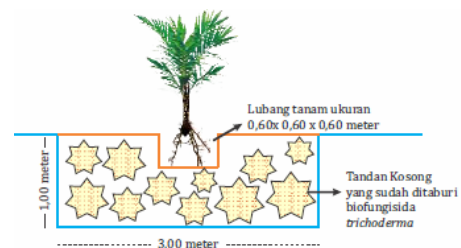
Pembuatan lubang tanam besar dilaksanakan lebih kurang 4 minggu sebelum penanaman bibit sawit. Titik pancang lubang tanam besar bergeser searah barisan tanaman 1,5 meter dan searah gawangan 1,5 meter. Ukuran lubang tanam besar adalah 3 x 3 x 1 meter. Pembuatan lubang ini menggunakan alat berupa cangkul.

**Gambar 2.2.** Lubang Tanam Besar  
Sumber: Pusat Penelitian Kelapa Sawit



## 3. Aplikasi Tandan Kosong Sawit (TKKS) dan Biofungisida Trichoderma.

Setelah lubang tanam besar selesai dibuat, maka selanjutnya adalah lubang tanam besar diisi dengan TKKS dengan dosis 400 Kg per lubang tanam. Selanjutnya aplikasikan Biofungisida di atas TKKS yang telah diaplikasikan sebelumnya dengan cara ditabur merata dengan dosis 400 gram per lubang tanam. Agar penaburan Biofungisida merata sebelum pengaplikasian lakukan pencampuran dengan tanah bekas galian. Setelah diinkubasi (didiamkan) selama 4 minggu, penanaman bibit dapat dilakukan. Penanaman bibit dilakukan dengan cara membuat kembali lubang tanam kecil dengan ukuran 60x60x60 cm.



**Gambar 2.3.** Biofungisida Trichoderma.  
Sumber : Pusat Penelitian Kelapa Sawit

#### 4. Pembuatan Lubang Tanam

Penggalian lobang tanam dapat dilakukan secara manual atau mekanis. Petani atau perkebunan kecil sampai sedang menggunakan cara manual. Lubang tanam harus dibuat seminggu sebelum penanaman agar tanah yang digali dan lubang tanam mengalami pengaruh iklim sehingga terjadi perbaikan tanah secara fisika ataupun Kimia dan dapat dilakukan pemeriksaan lubang baik ukuran maupun jumlah per hektarnya. Lubang tanam bertujuan untuk menyediakan ruang bagi perakaran yang baik bagi tanaman pada fase awal pertumbuhan di lapangan.<sup>4</sup>

Berikut tahapan-tahapan penggalian lobang tanam.

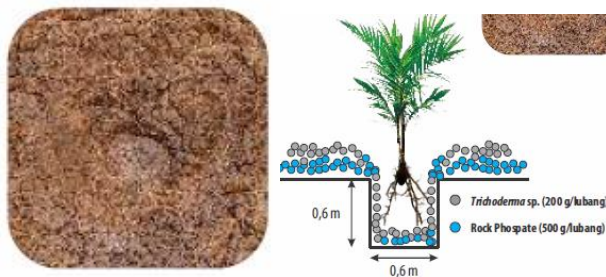
1. Lubang tanam disiapkan 2 – 4 minggu sebelum tanam, sebaiknya paling lambat 4 minggu.
2. Ukuran lobang berkisar antara 60 dan 90 cm dengan kedalaman 60 cm, tergantung kondisi tanah.
3. Jika tanah gembur dan subur, cukup 60 x 60 x 60 cm, tetapi kalau tanahnya lebih padat atau berliat dan kurang subur, sebaiknya ukuran lobang lebih besar.
4. Khusus untuk lahan gambut, lazim digunakan lobang ganda, yaitu lobang tanam yang lebih kecil seukuran kantong plastik bibit (sekitar 35 x 35 x 35 cm) dibuat di tengah lobang yang lebih besar.
5. Untuk menjamin ketepatan dan keseragaman ukuran lobang tanam, setiap pekerja wajib membawahi tongkat yang diberi tanda ukuran 60 cm jika digunakan ukuran 60 x 60 x 60 cm dan tanda 90 dan 60 cm jika digunakan ukuran 90 x 90 x 60 cm.
6. Penggalian lubang dilakukan pada titik ajir sedemikian rupa sehingga ajir berada tepat di tengah lubang tanam.
7. Buat tanda batas penggalian dengan tongkat berukuran tadi sebelum ajir dicabut untuk penggalian lubang.
8. Setelah lubang selesai, ajir harus dikembalikan pada posisi tepat di tengah lubang.
9. Tanah galian dipilah dua yaitu lapisan atas (top soil) dan lapisan bawah (sub soil) serta meletakkannya terpisah pada sisi lubang yang berbeda (kiri – kanan atau utara – selatan) dalam arah yang konsisten.
10. Pada lahan miring, tanpa teras, jangan meletakkan galian di bagian atas dan bawah

---

<sup>4</sup> H.P.Permadi, 2000

lobang. Skema pembuatan lubang tanam dilukiskan dalam.

11. Jika ajir tepat berada di tunggul pohon yang besar dan sulit dibongkar, maka lobang dapat digeser sedikit, tetapi lobang berikutnya harus kembali ke arah barisan semula.



**Gambar 2.4.** Lubang Biasa

Sumber : Pusat Penelitian Kelapa Sawit

## 5. Penanaman Bibit Kelapa Sawit

Bibit kelapa sawit yang siap untuk ditanam adalah tanaman yang telah berumur 10-12 bulan sejak pembibitan awal di polybag. Sebelum bibit ditanam, kedalaman lubang tanam disesuaikan dengan ketebalan tanah di polybag. Buka polybag dan masukkan bibit ke dalam lubang tanam yang telah dipersiapkan sebelumnya. Timbun lubang tanam dengan tanah lapisan atas (topsoil) sambil dipadatkan agar bibit tidak goyang dan doyong.

## 6. Konsolidasi Tanaman

Konsolidasi dilakukan setiap bulan setelah bibit di tanam di lapangan. Hal ini bertujuan untuk memastikan bibit yang kita tanam tumbuh dengan baik. Bagi tanaman yang doyong agar

ditegakkan dan tanaman yang mati atau terserang hama penyakit atau abnormal segera diganti dengan tanaman baru (disisip). Penyisipan tanaman dilakukan maksimal sampai tanaman berumur lima tahun. Itulah informasi mengenai cara menanam bibit sawit yang benar, sebagai catatan untuk areal replanting (tanam ulang) dianjurkan untuk menggunakan lubang tanam dengan sistem Big Hole (lubang besar), namun untuk areal rendahan atau pada areal dengan fraksi liat yang tinggi (daya infiltrasi rendah) tidak dianjurkan menggunakan sistem big hole karena akan berpotensi tanaman menjadi terendam. Pada areal bukaan baru, penanaman dapat menggunakan lubang tanam biasa. Perlu diingat bahwa aplikasi bahan organik melalui TKKS perlu dilakukan setiap tahun (baik untuk areal replanting ataupun areal bukaan baru) dengan dosis 200 kg per pokok. Adapun pengaplikasian dilakukan dengan cara disusun pada sekeliling piringan dengan ketebalan satu lapis.

## II.4. PEMUPUKAN

Seperti halnya tanaman pada umumnya, kelapa sawit juga memerlukan perawatan seperti tanaman pada umumnya. Selain metode penanaman yang harus diperhatikan betul-betul, cara memupuk sawit juga tak boleh sembarangan. Sebagai nutrisi tambahan untuk pertumbuhan tanaman sawit, pupuk adalah hal yang tak boleh ditinggalkan. Pupuk yang dilihat dan ditaburkan harus sesuai dengan takaran dan

tak boleh sampai kekurangan atau terlalu berlebih. Pupuk yang terbaik harus mengandung komposisi natrium, fosfor, kalium, magnesium, dan baron. Jenisnya ada berbagai macam, mulai dari pupuk Urea, KCI, TSP, dan Kiserit.

Berikut ini adalah cara memupuk sawit yang baik untuk mendapat hasil yang baik, yaitu :

1. Cara memupuk sawit yang pertama adalah dengan memberikan pupuk yang tepat sesuai umur pohon. Untuk pohon yang berumur 0-3 tahun, pupuk yang digunakan adalah pupuk urea dengan takaran dosis 0.4-0.4 per tanaman dengan frekuensi pemberian pupuk 2 kali dalam setahun. Untuk tanaman yang berumur di atas 3 tahun pupuk yang digunakan adalah pupuk Urea dengan dosis 2-2.5 kg untuk setiap tanaman dengan frekuensi pemberian 2 kali dalam setahun.
2. Cara memupuk sawit selain itu Anda juga harus memperhatikan penyebarannya. Pupuk yang mengandung natrium, jarak sebar yang paling adalah sejauh 50 cm dari pokok hingga bagian luar piringan. Sedangkan untuk pupuk yang mengandung fosfor, kalium dan magnesium disarankan untuk disebar dengan jarak 1-3 meter dari pokok hingga menyeluruh. Pemilihan tempat penyebaran

yang tepat akan sangat mempengaruhi hasil tanaman. Jika disebar terlalu dekat atau di tempat yang tidak seharusnya pupuk justru akan merusak tanaman sawit Anda. Oleh karena itulah pertimbangan jarak sebar pupuk benar-benar harus diperhatikan untuk mendapatkan hasil yang maksimal.



**Gambar 2.5.** Pemupukan  
Sumber : kuncitani.com

3. Untuk cara memupuk sawit yang baik sebelum mulai menaburkan pupuk adalah dengan membersihkan dahulu piringan sawitnya. Piringan sawit ini adalah area bulatan yang terletak di sekeliling pohon sawit. Membersihkan bulatan ini berguna untuk membersihkan hama dan gulma yang akan menghambat proses pemupukan. Selain itu jika ada tanaman lain dan alang-alang yang ada di sekitar tanaman sawit juga harus dibersihkan agar juga tak mengganggu proses pemupukan yang berlangsung.
4. Selanjutnya, cara memupuk sawit yang baik Anda harus memperhatikan tempat menaburkan pupuknya. Jangan pernah menyebarkan pupuk pada tempat yang tidak



seharusnya seperti pada pangkal atau di jalanan. Hal ini akan mempengaruhi hasil pemupukan. Bisa-bisa yang terjadi justru tanaman hama yang akan tumbuh subur. Tempat yang sebaiknya disebari pupuk adalah tepat pada kepalan sawit yang mempunyai paling banyak akar rambut. Pastikan juga menggunakan takaran atau alat takar pemupukan agar dosis yang diberikan bisa tepat, tidak lebih dan tidak kurang. Jika pupuk berbentuk cair, Anda bisa menggunakan tutupnya sebagai alat takar. Pupuk akan sangat baik untuk merangsang pertumbuhan tanaman sawit apabila diberikan dengan dosis yang tepat dan disebar di tempat yang tepat pula.

5. Cara memupuk tanaman sawit yang baik harus memperhatikan tempat penyebarannya. Anda tidak boleh sembarangan menyebarkan pupuk. Anda harus melihat tempat-tempat penyebaran, seperti bakoran, ujung bakoran serta ujung pelepah pohon sawit. Pupuk juga bisa disebar langsung di atas tanah atau ditabur pad pinggiran saluran air dan gundukan yang biasa disebut sebagai guludan. Selain itu, ada pula yang melakukan pemupukan dengan cara membenamkan pupuk pada tanah, yaitu dengan memasukan pupuk dalam bentuk cairan ke dalam tanah. Memasukkannya bisa

juga ke dalam batang stem atau juga melalui daun. Seluruh metode bisa dipilih salah satu sesuai dengan kebutuhan yang dibutuhkan oleh tanaman sawit itu sendiri.

6. Pemilihan waktu pemupukan juga merupakan bagian dari cara memupuk sawit yang baik. Untuk memupuk tanaman sawit yang baik biasanya dilakukan pada musim hujan. Hal ini dikarenakan tekstur tanah yang akan menjadi lembab, tapi juga tidak boleh tergenang. Tekstur tanah yang lembab akan memudahkan pupuk untuk terserap secara sempurna ke dalam tanah. Sedangkan apabila tanah terlalu tergenang air akan membuat pupuk justru hanyut dan tidak bisa terserap secara sempurna ke dalam tanah. Itulah sebabnya pemilihan waktu yang tepat adalah musim hujan dengan pertimbangan tanah yang lembab dan tidak terlalu tergenang air.

7. Cara memupuk sawit yang baik tidak hanya memperhitungkan dampak atau hasil yang akan ditimbulkan pada tanaman saja, tapi juga pada lingkungan sekitarnya. Oleh karena itulah proses pemupukan juga harus memperhitungkan jarak antara perkebunan dengan sungai atau sumber air yang ada. Pemupukan sangat tidak dibenarkan jika dilakukan tepat di pinggir sungai, karena akan mencemari sungai tersebut. Untuk pemupukan minimal jarak pemupukan

terhadap sungai adalah kurang lebih sejauh 10 meter dari pinggiran sungai. Jarak ini dianggap paling esensial untuk melakukan pemupukan. Jarak yang cukup jauh dari sungai atau sumber air akan mengurangi kemungkinan sungai atau sumber air tersebut tercemar oleh pupuk atau bahkan hanya terkena dampak dari pemupukan yang dilakukan pada tanaman kelapa sawit.

## **II.5. PANEN KELAPA SAWIT**

Pemanenan merupakan pekerjaan utama di perkebunan kelapa sawit karna menjadi sumber pemasukan uang bagi perusahaan melalui penjualan minyak kelapa sawit (MKS) dan inti kelapa sawit (IKS) dengan demikian, tugas utama personil lapangan yaitu mengambil buah dari pokok pada tingkat kematangan yang sesuai dengan mengantarkannya ke pabrik sebanyak-banyaknya dengan cara dan waktu yang tepat (pusingan potong buah dan *transport*) tanpa menimbulkan kerusakan pada tanaman. Cara yang tepat akan mempengaruhi kuantitas produksi (ekstrasi), sedangkan waktu yang tepat akan mempengaruhi kualitas produksi (asam lemak bebas atau FFA).

Panen dan produksi merupakan hasil dari aktivitas kerja dibidang pemeliharaan tanaman. Baik dan buruknya pemeliharaan tanaman selama ini akan tercermin dari panen dan produksi. Panen tidak dimasukan dalam pemeliharaan dan dalam administrasinya tersendiri. keberhasilan panen dan

produksi sangat tergantung pada bahan tanaman yang digunakan, manusia (pemanenan) dengan kapasitas kerjanya, peralatan yang digunakan untuk panen, kelancaran transportasi serta faktor pendukung lainnya seperti organisasi panen yang baik, keadaan areal, insentif yang disediakan (Lubis, 1992). 5

Panen kelapa sawit memerlukan syarat-syarat tertentu akan diperoleh hasilnya dalam kuantitas dan kuanltas yang tinggi. Mutu minyak yang diperoleh sangat ditentukan oleh mutu tandan dan panen. Selanjutnya kualitas tandan di pengaruhi oleh iklim, pemupukan, penyerbukan dan tindakan kultur teknis lainnya. mutu penen tergantung pada kematangan buah dan cara panen. Panen yang baik adalah bila di peroleh tandan dengan kandungan minyak yang tinggi dan kandungan asam lemak bebas (ALB) yang rendah (Pusat penelitian Marihat, 1984). 6

Sehingga menjadikan panen sebagai kegiatan yang penting pada proses bertani, baik yang menanam sendiri, maupun yang berskala perusahaan. karena tidak akan ada hasil tanpa adanya proses pemanenan.

## **II.6. PERSIAPAN PANEN**

Persiapan panen berkaitan dengan penyediaan tenaga kerja dan alat-alat panen yang diperlukan. Kegiatan awal lainnya dalam persiapan panen adalah pembuatan akses jalan, karena jalan merupakan faktor utama yang penting dalam

---

5 Lubis, 1992

pengangkutan hasil dari kebun ke pabrik. Akses jalan yang perlu disiapkan untuk proses panen diantaranya jalan penghubung (jalan utama), jalan produksi, jalan kontrol, dan jalan pikul.



**Gambae 2.6.** Akses Jalan Panen

Sumber : Amar Ma'ruf, M.Sc

Jalan utama menghubungkan satu divisi dengan divisi lainnya atau divisi dengan pabrik. Jalan produksi di buat di tengah perkebunan setiap divisi. Divisi ke pabrik tegak lurus dengan barisan tanaman. Di jalan produksi dibuat TPH. Jalan kontrol yang menghubungkan satu blok dengan blok lainnya (ditekankan hanya untuk mengontrol). Semua akses jalan perlu mendapat perhatian dan perawatan untuk menjamin kelancaran transpormasi saat panen (Sunarko, 2009).

Pembuatan jalan pada proses panen dilakukan seminggu sebelum dilakukannya proses panen, dimana pembuatan jalan ini menggunakan alat sederhana yakni cangkul, arit dan jika diperlukan, biasa menggunakan traktor untuk pembukaan jalan yang sedikit rumit agar proses panen tidak terhambat dengan jalan yang kurang baik.

## II.7. TRANSPORTASI

Transportasi didefinisikan sebagai suatu tindakan proses atau hal transportasi atau

sesuatu yang ditransportasikan, dan dengan kata kerja *to transport* berarti “memindahkan dari suatu tempat ke tempat lain.” Dengan kata lain transportasi berarti suatu proses pergerakan atau perpindahan orang dan atau barang dari suau tempat ke tempat lain dengan mempergunakan suatu sistem tertentu untuk maksud atau tujuan tertentu. Kegiatan manusia dalam memenuhi kebutuhannya menyebabkan mereka perlu bergerak dan saling berhubungan dalam hal ini transportasi menjadi bagian integral dari suatu fungsi masyarakat yang menunjukkan hubungan yang sangat erat dengan gaya hidup, jangkauan dan lokasi dari kegiatan yang produktif, barang-barang, dan pelayanan yang tersedia untuk dikonsumsi. (Morlok, 1991) 7

Definisi transportasi menurut beberapa ahli adalah sebagai berikut:

1. Menurut Morlok (1978), transportasi didefinisikan sebagai kegiatan memindahkan atau mengangkut sesuatu dari suatu tempat ketempat lain.
2. Menurut Bowersox (1981), transportasi adalah perpindahan barang atau penumpang dari suatu tempat ketempat lain, dimana produk dipindahkan ke tempat tujuan dibutuhkan. Dan secara umum transportasi adalah suatu kegiatan memindahkan sesuatu (barang dan/atau barang)

dari suatu tempat ke tempat lain, baik dengan atau tanpa sarana.

3. Menurut Steenbrink (1974), transportasi adalah perpindahan orang atau barang dengan menggunakan alat atau kendaraan dari dan ke tempat-tempat yang terpisah secara geografis.

4. Menurut Papacostas (1987), transportasi didefinisikan sebagai suatu sistem yang terdiri dari fasilitas tertentu beserta arus dan sistem *control* yang memungkinkan orang atau barang dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lain secara efisien dalam setiap waktu untuk mendukung aktivitas manusia.

## II.8. JENIS TRANSPORTASI ANGKUT PANEN KELAPA SAWIT

### 1. *Truck* Biasa

Merupakan alat transportasi yang digunakan untuk mengangkut TBS (Tandan Buah Segar) dengan kapasitas 5 – 6 ton, *Truck* ini biasanya digunakan dilahan datar dan kurang cocok untuk digunakan dilahan berbukit. Kekurangan *truck* ini pada saat membongkar muatan dipabrik, harus memerlukan tenaga manusia untuk membongkar muatannya.



**Gambar 2.8.** *Truck*

Sumber : gatra.com

### 2. *Dump Truck*

Merupakan alat pengangkutan yang digunakan untuk mengangkut TBS, kapasitas dari *truck* biasa 7-10 ton. *Truck* biasa ini digunakan apabila jarak kebun ke PKS jauh, untuk mengurangi jumlah kendaraan yang digunakan maka digunakanlah *dump truck* ini.



**Gambar 2.9.** *Dump truck*

Sumber : truckmagz.com

### 3. *Wheel Tractor*

Merupakan alat angkut kelapa sawit yang memiliki kapasitas kecil yaitu  $\pm 1,5$  ton, biasanya di gunakan untuk mengangkut TBS pada kondisi jalan yang rusak. *Wheel Tractor* ini selain digunakan untuk mengangkut TBS biasanya juga digunakan untuk mengangkut pupuk pada areal jalan yang rusak dan sulit untuk dilalui oleh kendaraan lain.



**Gambar 2.10.** *Wheel Tractor*

Sumber : sawitindonesia.com

### III. DATA LAPANGAN

**Tabel 3.1** Data Wawancara  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

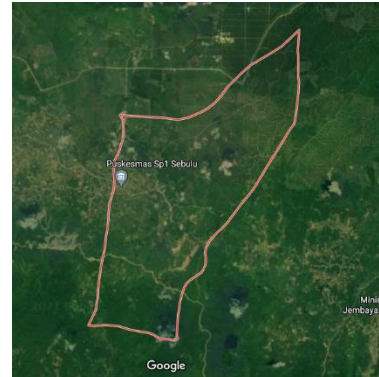
No.	Nama	Umur	Keterangan
1.	Dian	22 Tahun	Pekerja Lapangan Dikebun Kelapa Sawit
2.	Adri	53 Tahun	Pekerja Lapangan Dikebun Kelapa Sawit

Dari dua narasumber diatas, penulis menanyakan beberapa pertanyaan perihal proses panen kelapa sawit dan apa saja yang dilakukan dan yang harus dievaluasi dalam proses panen kelapa sawit serta persiapan panennya.

Pada wawancara bersama dua narasumber, terkonfirmasi bahwa pada saat proses panen dikebun kelapa sawit yang mereka garap, masih menggunakan alat-alat sederhana seperti *angkong* dan tidak jarang menggunakan sepeda motor yang di belakangnya diberi *obrok* untuk menggangkut buah.

#### III.1. LOKASI PENGAMATAN

Penulis melakukan pengamatan lapangan ke kebun kelapa sawit milik petani Desa Mekar Jaya (Sumber Sari) Kecamatan Sebulu Kutai Kartanegara.



**Gambar 3.1.** Peta Lokasi  
Sumber : google.com

Pada jaman dahulu Desa Sumber Sari berupa hutan yang sangat lebat yang hanya dihuni oleh beberapa orang penduduk asli Kalimantan yaitu suku Kutai yang mencari nafkah dengan memanfaatkan hasil hutan.

Kebijakan pemerintah pada masa orde baru tahun 1981 masih gencar-gencarnya melakukan program transmigrasi sebagai salah satu upaya pemerataan penyebaran penduduk diseluruh kepulauan Indonesia. Penduduk dari pulau jawa yang sudah padat oleh pemerintah melalui program transmigrasi disebar keseluruh pelosok tanah air terutama kepulau-pulau yang masih jarang penduduknya.

Sebagian penduduk yang mengikuti program transmigrasi kewilayah desa Sumber Sari berasal dari Jawa Tengah ( Pekalongan, Kendal, Cilacap, Semarang ) dan dari Jawa Timur ( Blitar ).

Pada tahun 1981 sampailah warga dari Jawa yang mengikuti transmigrasi di wilayah desa Sumber Sari yang pada waktu itu bernama SP I ( Satuan Pemukiman I ) yang berada di wilayah Kecamatan Sebulu Kabupaten Kutai Kartanegara. Jumlah penduduk asli trans pada waktu itu adalah 550 KK dengan jumlah jiwanya 1560 Jiwa.

### III.2. TEKSTUR TANAH

Dari hasil pengamatan dilapangan dapat dilihat bahwa tekstur tanah dilahan kelapa sawit yaitu bergumpal dan sedikit keras. Pada kedalaman 30-60 cm, tekstur tanah mulai melembek seperti tanah liat, namun tidak jarang juga bersatu dengan pasir, namun perbandingannya lebih banyak tanah liatnya, sehingga kriteria dari tanahnya bisa dibilang tanah lempung liat berpasir.



**Gambar 3.2.** Tekstur Tanah  
Sumber : Dokumentasi Pribadi 2021

### III.3. ALAT ANGKUT

#### 1. Angkong

Angkong ini adalah alat angkut paling sering digunakan oleh para petani, dikarenakan

mudah didapat dan pengoperasiannya yang sangat mudah. Namun dengan angkong ini kapasitas angkutnya cukup terbatas dan membutuhkan waktu yang lama. Buah sawit akan diangkut jika buah telah dipetik dan diletakkan dibawah pohon masing masing. Kemudian dibawa dengan angkong ke tempat titik kumpul buah kelapa sawit yang telah ditentukan sebelumnya. Jarak yang ditempuh terbilang cukup jauh dengan berjalan kaki sambil mendorong angkong yang berisikan buah kelapa sawit, yang pastinya cukup melelahkan bagi para petani rakyat di desa sumber sari.



**Gambar 3.3.** Angkong  
Sumber : seosatu.com

#### 2. Sepeda Motor

Sepeda motor adalah alat angkut yang paling banyak digunakan diperkebunan rakyat di kecamatan sebulu, karena setiap petani pasti memiliki satu kendaraan khusus yang digunakan untuk mengangkut hasil panen.kendaraan ini sekaligus digunakan petani untuk transportasi dari rumah hingga ke kebun. Tak jarang juga para petani di desa sumber sari

ini menggunakan sepeda motor untuk media angkut buah, karena jika hanya menggunakan angkong saja akan memerlukan waktu angkut yang sangat lamban, sehingga mereka juga menggunakan sepeda motor. Selain itu, para petani menggunakan sepeda motor dikarenakan biasanya lahan kelapa sawit agak sedikit menanjak yang jika mereka menggunakan sepeda motor akan sedikit memudahkan untuk ke tempat titik kumpul buah kelapa sawit. Namun dengan sepeda motor pun mereka juga sering mengalami kendala, seperti mesin motor yang mati tiba tiba, terpeleset, rantai putus, dan masi banyak lagi. Mengapa demikian, karena sepeda motor yang digunakan bisa dibilang motor yang sudah rentang dan tidak layak pakai, namun karena digunakan hanya dikebun kelapa sawit, petani tetap menggunakan sepeda motor untuk pilihan alternatif yang sedikit membantu mereka.



**Gambar 3.4.** Sepeda Motor  
Sumber : google.com

### 3. Becak Modifikasi

Pada becak modifikasi ini terbilang cukup jarang digunakan, namun ada beberapa betani yang menggunakannya. Becak ini

dimodifikasi dari sepeda motor yang digabung dengan gerobak bekas, sehingga menghasilkan alat angkut bagi petani kelapa sawit. Alat angkut ini tidak bisa didapat petani dimanapun karena ini adalah hasil ide individual petani untuk memudahkan pemindahan buah kelapa sawit yang telah dipetik.



**Gambar 3.5.** Becak  
Sumber : google.com

### III.4. PROSES PANEN

Proses panen kelapa sawit diawali dengan memetik buah kelapa sawit yang sudah memenuhi kriteria matang yang pas dan siap panen. Kemudian setelah dipetik buah akan dikumpulkan dibawah masing-masing pohon yang nantinya akan diambil menggunakan angkong atau sepeda motor. Yang kemudian akan dibawa ke titik kumpul untuk diangkut ke pengangkut utama yang akan siap membawa buah ke pabrik untuk diolah menjadi minyak.



**Gambar 3.6.** Proses Panen

Sumber : Jurnal Keteknikan Pertanian, Vol. 3,  
No.1 2015

#### IV. PERANCANGAN

Dengan permasalahan yang ada, saya melakukan pendekatan pada konsep desain, yang dilakukan ialah membuat sebuah acuan berupa pertimbangan desain, kebutuhan desain, batasan-batasan desain, aspek desain, serta *term of reference*.

##### 1. Pertimbangan Desain

Perancangan ini juga memiliki pertimbangan desain sebagai berikut :

- Dapat diatur tinggi rendahnya sesuai pohon kelapa sawit
- Kokoh
- Dapat digunakan di medan apapun
- Pangsa pasar petani dan perusahaan

##### 2 Kebutuhan Desain

Perancangan ini mempunyai kebutuhan desain, yakni :

- Kuat membawa beban ber ton-ton
- Muatan lebih banyak
- Memiliki tempat supir dan tukang panen dalam 1 kendaraan

##### 3. Batasan Desain

Perancangan ini juga tentu memiliki batas desain yang harus diperhatikan, diantaranya ialah :

- Produk tidak dapat dipakai oleh semua kalangan

- Memiliki ukuran yang sangat besar dan berat
- Digunakan pada lahan yang datar.

#### IV.1. BLOKING

Bloking juga dilakukan pada proses desain ini, agar menjadi acuan desain yang dimana dapat mengetahui aktifitas dan komponen apa yang akan di masukan dalam perancangan produk.

1. Alat angkut yang digunakan para petani desa sumber sari ini berupa angkong, sepeda motor, gerobak, dsb.



**Gambar 4.9.** Alat Angkut  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Kemudian cara panen yang dilakukan oleh petani setempat masih sederhana, yakni dengan menusuk pangkal buah kelapa sawit yang kemudian akan jatuh ketanah, mengakibatkan buah menjadi banyak yang rontok dan mengalami cacat.



**Gambar 4.10** Kegiatan Panen  
Sumber : Dokumentasi Pribadi



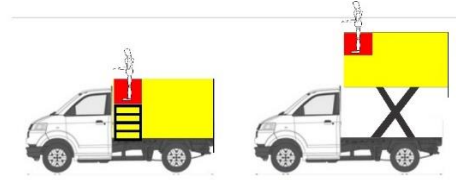
Dari dua keterangan diatas yaitu proses panen dan pengangkutan saya mengupayakan dapat dilakukan dengan satu alat dengan operator yang tidak banyak. Sehingga pengerjaan panen lebih efektif.

3. Dibuatlah sebuah rancangan desain berupa alat angkut buah kelapa sawit, dimana terinspirasi dari kendaraan-kendaraan yang telah ada, berikut komparasi kendaraan angkut untuk panen kelapa sawit di desa sumber sari.



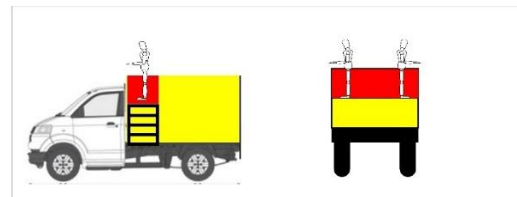
**Gambar 4.11.** Alat Angkut  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

4. Dari ketiga komparasi kendaraan diatas, mendapat gambaran desain pengangkut panen kelapa sawit yang desainnya menyesuaikan aktifitas petani kelapa sawit di desa sumber sari, yakni melihat jarak antar pohon dan tinggi pohon, yang bertujuan agar mudah digapai. Disertai komponen-komponen yang menunjang kendaraan angkut ini, dengan menambah teknologi berupa hidrolik di bagian bawah baknya untuk nantinya bisa diatur tinggi rendahnya sesuai tinggi pohon.



**Gambar 4.12.** Studi Bloking 1  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

5. Komponen-komponen yang terdapat pada rancangan produk disesuaikan dengan aktifitas petani kelapa sawit pada saat panen. Dimana didalam produk terdapat hidrolik di tengah-tengah bak, dan di samping kanan dan kiri terdapat tempat/Space untuk petani berdiri dan memetik buah kelapa sawit. Dan untuk naik ke bagian space tersebut, petani naik dengan tangga yang telah dirancang disebelah kanan dan kiri, tepatnya menempel di badan produk tersebut.



**Gambar 4.13.** Studi Bloking 2  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

6. Kendaraan Suzuki Carry yang akan diterapkan untuk mengangkut hasil panen kelapa sawit, menjadi salah satu komparasi produk kendaraan dari ketiga pilihan yang akan digunakan. Dengan bahan pertimbangan yang mampu menerima berbagai kondisi lahan atau *tracking* pada perkebunan kelapa sawit, jika

diasumsi untuk biaya memang akan memakan biaya yang cukup banyak. Tetapi dengan adanya pendukung pemberdaya usaha di desa sebulu, yaitu para sekelompok petani kendaraan yang akan diterapkan menggunakan mobil pick-up ini dapat diterima. Faktor pendukung untuk bisa diterima juga adalah, kendaraan ini dapat disewakan dan iuran dari sekelompok petani untuk bisa membeli produk yang dirancang.

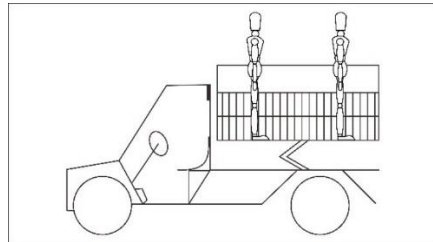
7. Komponen komponen yang ada pada saat panen kelapa sawit ada alat angkut, alat mengambilnya, alat untuk memotong, ada user, sehingga saya menentukan apa saja yang saya akan fasilitasi dalam perancangan produk ini untuk memenuhi kebutuhan.

#### IV.2. STUDI OPERASIONAL PRODUK

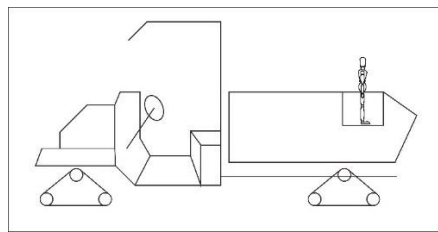
Alat angkut panen buah kelapa sawit dioperasikan dengan cara menyalakan terlebih dahulu mesin utama yang dimana mesin tersebut digunakan untuk menjalankan alat panen tersebut ke tempat tujuan panen yang telah ditentukan. Kemudian untuk mengoperasikan bak hidrolik dilakukan dengan menekan atau menggerakkan tuas yang telah didesain didekat sopir yang terhubung dengan mesin utama untuk mengaktifkan sistem hidrolik agar bak dapat naik ataupun turun menyesuaikan tinggi pohon kelapa sawit. Petani dapat naik ke kendaraan dengan

melewati tangga yang terdapat di belakang bak. Kemudian berdiri di kanan atau kiri menyesuaikan jalur panen.

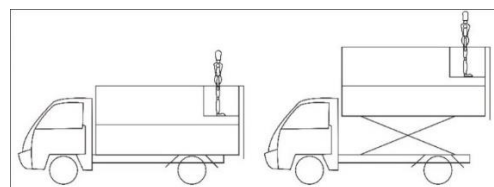
#### IV.3. STUDI SKETSA



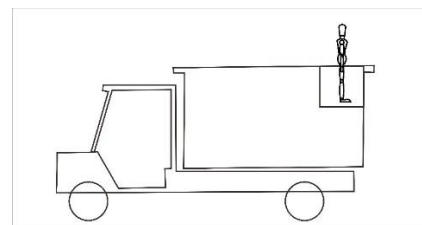
**Gambar 4.20.** Sketsa Alternatif 1  
Sumber : Dokumentasi Pribadi



**Gambar 4.21.** Sketsa Alternatif 2  
Sumber : Dokumentasi Pribadi



**Gambar 4.22.** Sketsa Alternatif 3  
Sumber : Dokumentasi Pribadi



**Gambar 4.23.** Sketsa Alternatif 4  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

#### IV.4. KOMPARASI ALTERNATIF SKETSA

**Tabel 4.1 Komparasi Sketsa**

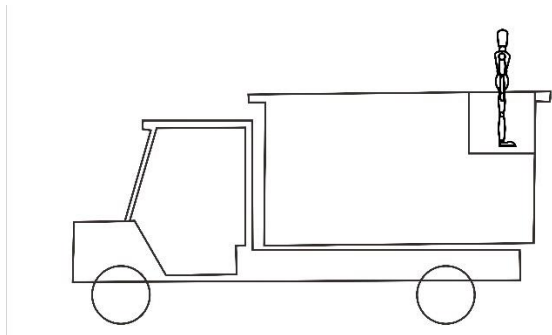
	<b>Kekurangan</b>	<b>Kelebihan</b>
<b>Alt. 1</b>	Bagian bak, tempat untuk petani berdiri berada di luar bak, sehingga ada penambahan komponen .	Muatannya lebih banyak karena tidak terpotong oleh tempat petani.
<b>Alt. 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada bagian ban menggunakan rante besi yang dimana harga yang sangat mahal dan susah di dapat.</li> <li>• Tampilan pada bak tidak terlalu banyak</li> <li>• Tempat kabin sopir yang sangat luas membuat bagian bak menjadi lebih mengecil.</li> <li>• Dimensi produk sangat besar dan berat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat menerjang medan yang sulit.</li> <li>• Desain yang simpel dan tidak banyak komponen yang berlebihan.</li> <li>• Kokoh</li> </ul>
<b>Alt. 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin berada di bawah, sehingga susah merawatnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukuran yang pas untuk di bawa ke lahan</li> </ul>

	jika tiba tiba terjadi macet mesin.	kelapa sawit di sebulu. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari part kendaraannya juga mudah didapat.</li> <li>• Karena produk diambil dari mobil bekas carry pick up, sehingga merawat nya juga lebih mudah.</li> </ul>
<b>Alt. 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bila hujan tiba-tiba, sopir dan petani dapat kehujanan dan tidak memiliki perlindungan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin berada di depan yang dimana dapat dengan mudah di rawat jika terjadi kerusakan.</li> <li>• Supir lebih leluasa untuk beraktifitas didalam kokpit.</li> <li>• Desain yang simpel dan cocok untuk kendaraan yang berada di lahan.</li> <li>• Dengan penambahan</li> </ul>

		teknologi dongkrak dan hidrolik.
--	--	----------------------------------

#### IV.5. SKETSA TERPILIH

Dari komparasi tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa produk yang akan dirancang harus sesuai dengan kondisi lahan kebun kelapa sawit di sebulu, dimana lahan yang tidak terlalu luas dan medan yang lembab, sehingga desain yang cocok ialah alternatif 4.



**Gambar 4.24.** Sketsa Terpilih  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

#### IV.6. FINAL DESAIN



**Gambar 4.26.** Final Desain  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

#### IV.7. 3D RENDERING



#### V. PENUTUP

Sebagai bagian akhir dari penulisan laporan Tugas Akhir ini, maka bab V ini akan disampaikan kesimpulan, dan saran mengenai penelitian ini. Adapun kesimpulan dan saran yang disampaikan didasarkan pada hasil penelitian ini, Kesimpulan dan sara tersebut adalah sebagai berikut :

##### V.1. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan data, penulis memperoleh kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian desain ini mengenai Perancangan Alat Angkut Panen Kelapa Sawit di Perkebunan Rakyat Desa Sumber Sari Kecamatan Sebulu.

Produk yang dirancang berhasil dicapai sesuai skenario perancangan, yaitu media angkut panen kelapa sawit di desa sumber sari kecamatan sebulu berupa kendaraan angkut yang dibekali teknologi hidrolik untuk bagian bak agar dapat naik dan turun untuk menyesuaikan tinggi kelapa sawit yang akan di panen dengan melihat aktifitas para petani dilapangan. dan juga kendaraan angkut ini membuat kinerja petani menjadi lebih cepat,

mudah, tidak menguras tenaga, dan pastinya dapat menaikkan omset penjualan kelapa sawit. Kekurang dari produk ini yaitu, pada saat hujan turun dan posisi sedang panen dilahan, sopir dan petani tidak dapat berlindung dengan sempurna pada produk, dikarenakan kabin sopir yang terbuka dan hanya ada atap diatas yang dimana air hujan masih dapat masuk dari bagian samping dan depan.

## V.2. SARAN

Peluang penelitian yang bisa dibuka dari hasil perancangan ini adalah :

1. Perancangan dapat ditingkatkan dengan penambahan struktur kendaraan yang lebih kokoh.
2. Desain kendaraan yang lebih kompek dengan melihat aktifitas petani yang lebih luas.
3. Pengembangan produk dengan menggunakan sistem hidrolik terbaru.

## DAFTAR PUSTAKA

Pahan, 2008. *Panduan Budidaya Kelapa Sawit*. PT Indopalma Wahana Utama. Jakarta.  
Corteva, 2020. “*Cara Budidaya Kelapa Sawit Hingga Panen*” ,<https://www.corteva.id/berita/Cara-Budidaya-Kelapa-Sawit-Hingga-Panen-Terbukti-Panen-Berlimpah.html>, diakses pada tanggal 12 Januari 2021.

Situmorang, Antonius C, 2016. *Manajemen Panen Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) Di Kebun Hantatiring Kalimantan Tengah*. Bogor.

Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur, 2017. “*Tips Cara Panen Kelapa Sawit Yang Baik dan Benar*”, <https://disbun.kaltimprov.go.id/artikel/tips-cara-tanam-sawit-yang-baik-dan-benar>, diakses pada tanggal 29 April 2020.

Arifin, Rosdi. 2019. “*Teknik Pembibitan Kelapa Sawit*”, <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/79779/TEKNIK-PEMBIBITAN-KELAPA-SAWIT/>, diakses pada tanggal 29 April 2020

Pardamean, Maruli.2008. *Panduan Lengkap pengelolaan Sawit dan Pabrik Sawit*. Jakarta Selatan: PT Agromedia Pustaka.  
Mekanik Hydro, 2020. “*Apa Itu Silinder Hidrolik ?*” <https://hydraulicchouse.id/apa-itu-silinder-hidrolik/> , diakses pada 13 Mei 2021.

TrackMagz, 2015. “*Sistem Hidrolik Pada Dump Truck*” <https://truckmagz.com/sistem-hidrolik-pada-dump-truck/>, diakses pada 13 Mei 2021.