

PERANCANGAN KENDARAAN PANEN KELAPA SAWIT

Sendi Susanto, Jhon Viter Marpaung
Desain Produk, Fakultas Desain dan Industri Kreatif, Universitas Esa Unggul
Jalan Arjuna Utara Tol Tomang Kebon Jeruk, Jakarta 11510
susantosendi.ss@gmail.com

Abstract

*Indonesia is a tropical country that has great potential in agriculture, one of which is in the palm oil agriculture sector. Palm oil (*Elaeis guineensis* Jacq) is one of several plants that produce oil for commercial purposes. In Indonesia's macroeconomic economy, the palm oil industry has a strategic role, including the largest foreign exchange earner, the locomotive of the national economy, energy sovereignty, driving the populist economic sector, and employment, in Indonesia itself the first largest oil palm plantation is located on Sumatra island, then in follow borneo island and then Sulawesi island, this makes Indonesia the number one producer of the largest palm oil in the world after shifting the position of the state of Malaysia with the amount of Indonesian palm oil production reaching 43 million tons per year. Seeing this opportunity, palm oil has the potential to continue to be developed, one of which is the technology supporting the harvest process. Why is that, because at this stage it becomes a determination for the quality and quantity of the crop itself, so special techniques and precision are needed. So that it is necessary to design the harvesting vehicle and its supporting tools in accordance with the pattern and planting distance applied to oil palm plantations that have industry standards.*

Keywords: transportation design, agriculture, harvesting vehicles, oil palm

Abstrak

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki potensi besar di bidang agrikultur, salah satunya pada sektor pertanian kelapa sawit. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu dari beberapa tanaman yang menghasilkan minyak untuk tujuan komersial. Dalam perekonomian makroekonomi Indonesia, industri minyak sawit memiliki peran strategis, antara lain penghasil devisa terbesar, lokomotif perekonomian nasional, kedaulatan energi, pendorong sektor ekonomi kerakyatan, dan penyerapan tenaga kerja, di Indonesia sendiri perkebunan kelapa sawit terbesar pertama terletak pada pulau Sumatera, lalu di ikuti pulau Kalimantan dan setelah itu pulau Sulawesi, hal ini membuat Indonesia menjadi negara nomor satu penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia setelah menggeser posisi negara Malaysia dengan jumlah produksi minyak kelapa sawit Indonesia mencapai 43 juta ton per tahun. Melihat peluang ini kelapa sawit sangat berpotensi untuk terus dikembangkan, salah satunya dari teknologi pendukung proses panen. Mengapa demikian, dikarenakan pada tahap ini menjadi penentuan bagi kualitas dan kuantitas dari hasil panen itu sendiri, sehingga diperlukan teknik khusus dan ketelitian. Oleh dari itu diperlukannya perancangan kendaraan panen serta alat pendukungnya yang sesuai dengan pola dan jarak tanam yang diterapkan pada perkebunan kelapa sawit yang memiliki standar industri.

Kata kunci : perancangan transportasi, agrikultur, kelapa sawit

Pendahuluan

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu dari beberapa tanaman yang menghasilkan minyak untuk tujuan komersial. Indonesia menjadi produsen pertama di dunia dengan produksi sebesar 42,8 juta ton dari total produksi dunia yang kurang lebih 62 juta ton. Tanaman kelapa sawit dibawa pertama kali ke Indonesia oleh bangsa Belanda dengan bibit yang berasal dari Bourbon (*Rheunion*) atau Mauritius sebanyak dua batang dan dari Amsterdam juga sebanyak dua batang. Bibit tersebut ditanam di Kebun Raya Bogor untuk dijadikan tanaman Koleksi pada tahun 1848. Satu dari keempat tanaman tersebut hingga saat ini masih hidup yang tinggi

pokoknya telah mencapai lebih dari 20 m. Tanaman Kelapa sawit di kebun Raya Bogor ini dianggap sebagai nenek moyang tanaman Kelapa sawit di Asia Tenggara. (DjoehanaSetyamidjaya 2006).

Dalam aspek ekonomi, industri minyak sawit berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan, menghasilkan devisa, pembangunan daerah, dan berhasil menciptakan petani ke berpendapatan menengah. Perkembangan industri minyak sawit juga bersifat inklusif dan menarik perkembangan sektor-sektor lain. Dalam aspek sosial, industri minyak kelapa sawit berperan dalam pembangunan pedesaan, pengurangan kemiskinan, pemerataan pembangunan ekonomi, serta memperbaiki ketimpangan pendapatan dan pembangunan. Dalam

aspek ekologi, perkebunan sawit menyumbang pada pembangunan berkelanjutan melalui peranannya dalam menyerap karbondioksida (CO₂) dan menghasilkan oksigen (O₂) serta meningkatkan biomassa lahan. Perkebunan kelapa sawit juga mengurangi emisi gas rumah kaca. Kelapa sawit memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena buah kelapa sawit dapat dibuat menjadi beberapa bahan olah setengah jadi seperti *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernell Oil* (PKO). Perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang cepat serta mencerminkan adanya revolusi perkebunan sawit.

Perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang di 22 provinsi dari 33 provinsi di Indonesia. Dan terbagi didalam 3 pulau utama yaitu pertama terletak pada pulau Sumatera, lalu di ikuti pulau Kalimantan dan setelah itu pulau Sulawesi, pulau sumatera. Luas perkebunan sawit Indonesia pada saat ini seluas 14,7 juta ha (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2019), Demikian halnya dalam pasar minyak nabati global, minyak sawit juga berhasil mengungguli minyak kedelai (*soybean oil*) sejak 2004. (*United States Department of Agriculture*, 2016).

Kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak tertinggi per hektar. Untuk dapat memproduksinya secara ekonomis dibutuhkan kemampuan yang tinggi, manajemen yang rapi dan tenaga kerja yang disiplin dan terlatih, dikarenakan keberhasilan dalam manajemen perkebunan kelapa sawit dapat dicapai melalui pengelolaan kebun yang baik mulai dari pembukaan lahan hingga pemanenan dan pasca panen. Baik dan buruknya pemeliharaan tanaman kelapa sawit akan tercermin dari pemanenan dan produksi (Lubis, 2008).

Proses pemanenan pada tanaman kelapa sawit meliputi pekerjaan memotong tandan buah masak, memungut brondolan, dan mengangkutnya dari pohon ke tempat pengumpulan hasil (TPH) serta ke pabrik. Pelaksanaan pemanenan tidak dapat dilakukan secara sembarangan. Perlu memperhatikan beberapa kriteria tertentu sebab tujuan panen kelapa sawit adalah untuk mendapatkan rendemen minyak yang tinggi dengan kualitas minyak yang baik. Kriteria penen yang perlu diperhatikan adalah matang panen, cara panen, alat panen, rotasi dan sistem panen, serta mutu panen. Panen dan pengolahan hasil merupakan rangkaian terakhir dari kegiatan budi daya kelapa sawit. Kegiatan ini memerlukan teknik tersendiri untuk mendapatkan hasil yang berkualitas. Hasil panen utama dari tanaman kelapa sawit adalah buah kelapa sawit, sedangkan hasil pengolahan buah adalah minyak sawit (Fauzi, dkk, 2008).

Tandan buah segar (TBS) yang baru dipanen harus segera diangkut ke pabrik untuk dapat segera diolah. Buah yang tidak dapat segera diolah akan

mengalami kerusakan atau akan menghasilkan minyak dengan kadar asam lemak bebas (ALB) tinggi, sehingga sangat berpengaruh tidak baik terhadap kualitas minyak yang dihasilkan. Salah satu upaya untuk menghindarkan terbentuknya asam lemak bebas adalah pengangkutan buah dari kebun ke pabrik harus dilakukan secepatnya dan menggunakan alat angkut yang baik, seperti lori, traktor gandengan, atau truk. Sebaiknya dipilih alat angkut yang besar, cepat, dan tidak terlalu banyak membuat guncangan selama dalam perjalanan. Hal ini untuk menjaga agar perlukaan pada buah tidak terlalu banyak (Tim Bina Karya Tani, 2009).

Berdasarkan beberapa permasalahan ini, tentu menjadi suatu tantangan sekaligus peluang bagi peneliti untuk dapat mengembangkan potensi di perkebunan kelapa sawit, baik dari segi teknologi maupun sarana prasarana yang dapat mendukung proses panen dan menjadi solusi dari berbagai permasalahan yang ada pada saat proses pemanenan kelapa sawit. sebagaimana kita ketahui bahwa proses panen merupakan proses penentuan bagi kualitas dan kuantitas dari minyak kelapa sawit yang dipanen pada saat itu. sehingga diperlukan teknik khusus dan juga ketelitian. Oleh dari itu diperlukannya perancangan kendaraan panen serta alat pendukungnya yang sesuai dengan pola dan jarak tanam yang diterapkan pada perkebunan kelapa sawit yang memiliki standar industri. Benar, sebelumnya sudah ada alat-alat pendukung proses pemanenan kelapa sawit, tetapi perlu adanya pengembangan berkelanjutan guna mendukung hal tersebut.

Berdasarkan pembatasan masalah yang muncul, maka masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut, Bagaimana menciptakan perancangan kendaraan yang dapat membantu proses pemanenan kelapa sawit yang mana bersifat multi fungsi dan dapat dioperasikan oleh beberapa orang ?

Desain

Desain merupakan suatu proses yang dapat dikatakan telah seumur dengan keberadaan manusia di bumi. Hal ini sering tidak kita sadari. Akibatnya, sebagian dari kita berpendapat seolah-olah desain baru dikenal sejak jaman modern dan merupakan bagian dari kehidupan modern. Dalam bahasa sehari-hari kata desain sering di artikan sebagai sebuah perancangan, rencana atau gagasan. Pengertian seperti ini tidak sepenuhnya salah tetapi juga tidak sepenuhnya benar. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia dikatakan bahwa desain sepadan dengan kata perancangan. Namun demikian, kata merancang/rancang atau rancang bangun yang sering disepadankan dengan kata desain ini nampaknya belum dapat mengartikan desain secara lebih luas. Kata "Desain" yang sebenarnya merupakan kata

baru yang merupakan peng-Indonesia-an dari kata design (bahasa Inggris) tetap dipertahankan. Kata desain ini menggeser kata rancang bangun karena kata tersebut tidak dapat mewadahi kegiatan, keilmuan, keluasan dan pamor profesi atau kompetensi, (Sachari, 2000). Desain produk adalah suatu proses perencanaan yang dilakukan oleh perencana produk (*product designer*), untuk membuat suatu produk (barang), dalam rangka pemenuhan fungsi kebutuhan hidup manusia, menggunakan pendekatan yang lebih bebas. Orang yang melaksanakan proses perencanaan dalam bidang ini, lazim disebut 'perencana produk' atau (*product design*).

Ergonomi

Ergonomi Menurut Eko Nuryanto (1996: 1) istilah "ergonomi" berasal dari Bahasa latin yaitu Ergon yang berarti kerja dan Nomos yang berarti hukum alam, sehingga ergonomi dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, teknik, manajemen dan perancangan. Ergonomi disebut juga "*human factors*", karena didalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Tujuan utama dari ergonomi adalah upaya memperbaiki performa kerja manusia seperti keselamatan kerja disamping untuk mengurangi energi kerja yang berlebihan serta mengurangi datangnya kelelahan yang terlalu cepat dan menghasilkan suatu produk yang nyaman, enak dipakai oleh pemakainya. Disamping itu diharapkan juga mampu memperbaiki pendayagunaan sumber daya manusia dan meminimalkan kerusakan peralatan yang disebabkan kesalahan manusia (*human error*). Penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktifitas rancang bangun atau rancang ulang. Hal ini dapat meliputi perangkat keras seperti misalnya perkakas kerja, bangku kerja, platform, kursi, pegangan alat dan lain lain. Ergonomi dapat berperan pula sebagai desain pekerjaan pada suatu organisasi dan juga sebagai desain perangkat lunak. Selain itu ergonomi juga memberikan peranan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja, seperti mengurangi rasa nyeri dan ngilu dan mengurangi ketidaknyamanan visual dan postur kerja serta kelelahan yang dialami pekerja. Penerapan faktor ergonomi yang tidak kalah penting adalah untuk desain dan evolusi produk.

Antropometri

Istilah antropometri berasal dari "*anthro*" yang berarti manusia dan "*metri*" yang berarti ukuran. Antropometri adalah pengetahuan

yang menyangkut pengukuran tubuh manusia khususnya dimensi tubuh. Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan (*design*) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Manusia pada umumnya berbeda-beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya. Beberapa faktor yang mempengaruhi ukuran tubuh manusia, yaitu: 1. Umur 2. Jenis kelamin (*sex*) 3. Suku bangsa (etnik) 4. Sosio ekonomi 5. Posisi tubuh (*posture*),

Transportasi

Transportasi adalah pemindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah wahana yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Transportasi sangat penting untuk manusia, karena memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Di negara maju, mereka biasanya menggunakan kereta bawah tanah (*subway*) dan taksi. Penduduk disana jarang yang mempunyai kendaraan pribadi karena mereka sebagian besar menggunakan angkutan umum sebagai transportasi mereka. Transportasi sendiri dibagi 3 yaitu : transportasi darat, laut, dan udara. Transportasi udara merupakan transportasi yang membutuhkan banyak uang untuk memakainya. Selain karena memiliki teknologi yang lebih canggih, transportasi udara merupakan alat transportasi tercepat dibandingkan dengan alat transportasi lainnya.

Traktor

Traktor adalah kendaraan yang didesain secara spesifik untuk keperluan traksi tinggi pada kecepatan rendah, atau untuk menarik *trailer* atau implemen yang digunakan dalam pertanian atau konstruksi. Istilah ini umum digunakan untuk mendefinisikan suatu jenis kendaraan untuk pertanian. Instrumen pertanian umumnya digerakkan dengan menggunakan kendaraan ini, ditarik ataupun didorong, dan menjadi sumber utama mekanisasi pertanian. Istilah umum lainnya, "unit traktor", yang mendefinisikan kendaraan truk semi-trailer. Kata traktor diambil dari bahasa Latin, *trahere* yang berarti "menarik". Ada juga yang mengatakan traktor merupakan gabungan dari kata *traction motor*, yaitu motor yang menarik. Awalnya dipakai untuk mempersingkat penjelasan "suatu mesin atau kendaraan yang menarik gerbong atau bajak, untuk menggantikan istilah "mesin penarik" (*traction engine*). Traktor bisa diklasifikasikan sebagai *two wheel drive*, *four wheel drive*, atau *track tractor*. Traktor, kecuali *track tractor* umumnya memiliki 4 roda dengan dua roda yang lebih besar di belakang atau keempat roda sama besar. *Track tractor* memiliki penggerak seperti tank yang membuatnya

mampu bergerak di berbagai medan. Karena traksinya yang sangat hebat.

Electric ladder

Kata *electric ladder* diambil dari Bahasa Inggris yang mana *electric* adalah listrik dan *ladder* adalah tangga, menurut fungsinya dapat diartikan bahwa *electric ladder* merupakan sebuah alat yang dapat digerakan naik turun untuk menghantarkan penggunaanya mencapai ketinggian tertentu dengan menggunakan tenaga listrik.

Panen Kelapa Sawit

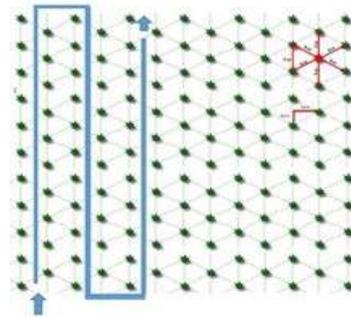
Panen adalah kegiatan yang dimaksudkan untuk mengambil hasil kebun atau produksi kelapa sawit dalam bentuk tandan buah segar (TBS). ukuran TBS harus sudah optimal yang berisi 800-1.500 butir buah kelapa sawit. Untuk memanen TBS, Proses pemanenan pada tanaman kelapa sawit meliputi pekerjaan memotong tandan buah masak, memungut brondolan, dan mengakutnya dari pohon ke tempat pengumpulan hasil (TPH) serta ke pabrik. Pelaksanaan pemanenan tidak secara sembarangan. Perlu memperhatikan beberapa kriteria tertentu sebab tujuan panen kelapa sawit adalah untuk mendapatkan rendemen minyak yang tinggi dengan kualitas minyak yang baik. Kriteria panen yang perlu diperhatikan adalah matang panen, cara panen, alat panen, rotasi dan sistem panen, serta mutu panen. Panen dan pengolahan hasil merupakan rangkaian terakhir dari kegiatan budi daya kelapa sawit. Kegiatan ini memerlukan teknik tersendiri untuk mendapatkan hasil yang berkualitas. Hasil panen utama dari tanaman kelapa sawit adalah buah kelapa sawit, sedangkan hasil pengolahan buah adalah minyak sawit.

Proses pemanenan kelapa sawit dilakukan dengan *system* rotasi panen, rotasi panen adalah putaran panen antara panen terakhir dengan panen selanjutnya di tempat yang sama. Jumlah rotasi panen per tahun normal yang dikendaki adalah

Pola Jarak Tanam

Pada umumnya ada dua pola jarak tanam yang digunakan dalam budidaya tanaman kelapa sawit, yaitu segiempat dan segitiga sama sisi. Masing-masing pola jarak tanam tersebut mempunyai kelebihan. Pola segiempat mempunyai kelebihan yaitu mudah dan cepat dilakukan, sedangkan pola segitiga sama sisi mempunyai kelebihan dalam jumlah populasinya dalam persatuan luas. Berdasarkan hasil penelitian, susunan dengan bentuk segitiga sama sisi merupakan yang paling ekonomis karena populasi tanaman mencapai 143 pohon/ha (Fauzi, dkk, 2012). Hal ini beriringan dengan Dinas Perkebunan yang menyatakan bahwa pola jarak tanam segitiga sama sisi lebih banyak

memiliki keunggulan dibandingkan pola segiempat. Dapat penulis simpulkan bahwa jarak tanam yang ideal adalah 9 x 9 x 9 meter dan dengan pola tanam segitiga sama sisi. Berdasarkan hal ini, kendaraan panen yang akan dirancang disini pada nantinya akan melalui celah di antara jarak tanam antar pohon kelapa sawit, hal ini dikarenakan mekanisme dari alat panen dapat menjangkau pohon kelapa sawit yang berada pada sisi kiri dan kanan kendaraan panen itu sendiri.



Gambar 1.

Rute Kendaraan Ketika Berada Pada Area Panen Kelapa Sawit

Sumber : <https://gdmorganic.com/jarak-tanam-kelapa-sawit/>

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode kualitatif. Setiap metode ataupun pendekatan selalu didasarkan oleh pemikiran atau teori yang digunakan sebagai pijakan untuk berpikir. Tanpa teori, suatu metode atau pendekatan bagaikan bangunan tanpa fondasi, akibatnya metode tersebut akan mudah tergoyahkan. Salah satu fungsi utama teori ialah memberikan fondasi dalam berpikir ilmiah. Peneliti harus memfokuskan perhatiannya pada data di lapangan sehingga segala sesuatu tentang teori yang berhubungan dengan penelitian menjadi tak penting. Data menjadi amat sangat penting, sedangkan teori akan dibangun berdasarkan temuan data di lapangan. Data merupakan segalanya yang dapat memecahkan semua masalah penelitian. Posisi peneliti benar-benar bereksplorasi terhadap data dan apabila peneliti secara kebetulan telah memiliki pemahaman teoritis tentang data yang akan diteliti, proses pembuatan teori itu harus dilakukan. Peneliti berkeyakinan bahwa data harus terlebih dahulu diperoleh untuk mengungkapkan misteri penelitian dan teori baru akan dipelajari apabila seluruh data sudah diperoleh.

Hasil dan Pembahasan Konsep Pengguna (User)

Berikut dibawah ini pembahasan mengenai Konsep Desain yang penulis buat dalam penyusunan laporan penelitian.

User Age

Disini target pengguna dari produk ini pada nantinya pada umur 20-45 tahun. yang mana pada umur ini mereka telah di tahap produktif atau siap bekerja. Sedangkan pada umur dibawah 20 tahun, kebanyakan orang masih belum dewasa sehingga belum dapat bertanggung jawab secara utuh dan juga pada umur diatas 45 tahun seseorang mulai menikmati hasil dari kerja keras mereka.

Environment Aspect User Work



Gambar 2.
User Age

Selain menargetkan batasan umur produktif, penulis juga memilih kriteria pengguna produk ini nantinya adalah para pekerja di sektor perkebunan kelapa sawit. Yang sehari-harinya bekerja di bidang ini, sehingga dapat lebih telaten dalam menjalankan pekerjaannya.



Gambar 3.
User Work

Selain menargetkan batasan umur produktif, penulis juga memilih kriteria pengguna produk ini nantinya adalah para pekerja di sektor perkebunan kelapa sawit. Yang sehari-harinya bekerja di bidang ini, sehingga dapat lebih telaten dalam menjalankan pekerjaannya.

Target Market

Target Market dari produk ini adalah pemerintah, pengusaha, pemilik perkebunan maupun perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang kelapa sawit sebagai target marketnya, dikarenakan sebagai pemilik dari perkebunan tersebut dapat menyediakan alat penunjang untuk para pekerja atau karyawannya.



Gambar. 4
Target Market



Gambar 5.
Environment Aspect

Pada nantinya, alat ini akan ditempatkan pada perkebunan kelapa sawit yang memiliki areal lahan yang luas. Seperti perkebunan milik negara, swasta atau serikat pengusaha perkebunan kelapa sawit, sehingga dapat memaksimalkan fungsinya. Dan juga pada perkebunan besar seperti ini, menerapkan pola dan jarak tanam yang ideal. Sehingga memungkinkan alat ini beroperasi sebagaimana mestinya.

Forming Style

Forming Style yang digunakan untuk menjadi referensi dan inspirasi dalam merancang desain pada produk ini, penulis menggunakan mengadopsi *forming style simple, dynamic*. Bentuk-bentuk ini diperoleh dari hasil mind mapping yang penulis lakukan. Diharapkan dengan mengadopsi *forming style* seperti ini produk yang akan penulis kembangkan nantinya memiliki bentuk yang *simple* namun tetap terlihat *dynamic*.



Gambar 6.
Forming Style

Image Chart

Pada tahap pertama dalam proses sketsa yaitu *brainstorming sketch*. Pada tahap ini penulis melakukan proses sketsa untuk mendapatkan ideasi bentuk yang kemudian diserahkan kepada pembimbing untuk selanjutnya asistensi akan mendapatkan banyak opsi untuk tahap selanjutnya, yaitu *developing Sketch*. Disini penulis diarahkan

untuk meng *explore* sebanyak-banyaknya bentuk yang diperoleh dari gambar styling yang telah penulis buat. Berikut ini hasil dari proses *brainstorming sketch* yang penulis lakukan

Merupakan komparasi dari beberapa traktor yang akan dijadikan acuan dalam merancang traktor, disini penulis memilih kata kunci *modern, classic, part lees, full body*. Disini penulis memilih 4 titik kordinat untuk *modern*, 1 titik kordinat untuk *classic*, 2 titik kordinat untuk *part lees* dan 3 titik kordinat untuk *full body*. Diharapkan kendaraan yang akan dirancang pada nantinya untuk sisi teknologi dan bentuk *modern* tetapi tidak terlalu *over modern* dan bentuknya pun tidak teralutertutup dan tidak terlalu terbuka mengingat peruntukan kendaraan ini pada perkebunan kelapa sawit.



Gambar 7.
Image Chart

Sketsa

Sketsa menjadi salah satu proses desain, yang akan menjadi gambaran sebuah produk yang akan dibangun. Proses sketsa diantaranya adalah *brainstorming sketch, developing sketch dan final sketch*.

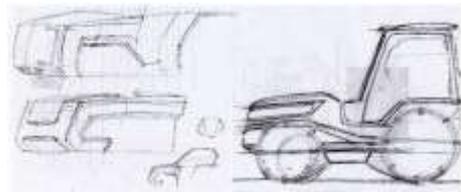
Brainstorming Sketch



Gambar 8.
Brainstorming Sketch

Developing sketch

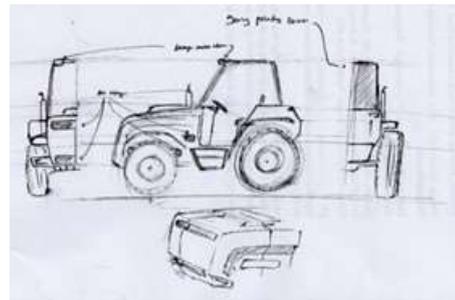
Proses pengembangan sketsa dilakukan setelah *Brainstorming Sketch* adalah *Developing Sketch* yang mana merupakan gambar sketsa terpilih pada saat *brainstorming* untuk untuk dibuat lebih detil. Dan setelah itu akan dipilih beberapa sketsa yang berpotensi untuk dikembangkan lebih baik lagi.



Gambar 9.
Developing Sketch

Final Skecth

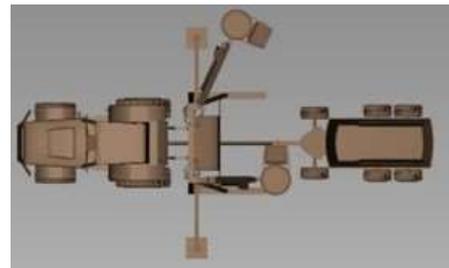
Berikut ini adalah hasil dari *Final Sketch* pada perancangan kendaraan panen kelapa sawit, yang mana pada nantinya gambar inilah yang dibawa pada tahap proses pembuatan *3D Modelling*.



Gambar 10
Final Sketch

3D Modelling

Setelah semua tahapan sketsa selesai dari *brainstorming sketch* sampai *final sketch* dalam bentuk 2 dimensi proses selanjutnya adalah tahap pembuatan bentuk dalam 3 dimensi. Dari pembuatan *3D Modelling* dapat lebih jelas terlihat setiap detail maupun proporsi dari produk ini.



Gambar 11.
3D Modelling Tampak Atas



Gambar 12.
3D Modelling Tampak Samping

Rendering

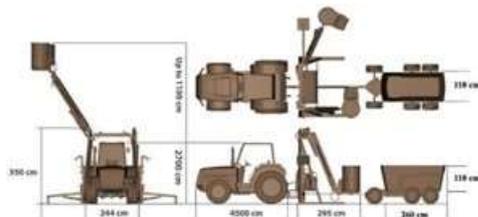
Pada tahapan ini adalah memvisualisasikan bentuk 3D Modelling pada tahap rendering yaitu memberikan aspek material dan warna pada produk yang sudah selesai melalui tahap 3D Modelling.



Gambar 13.
Rendering Produk

Dimensi Kendaraan

Berikut ini, dimensi dari kendaraan panen kelapa sawit, ukuran yang tertera pada gambar dibawah ini merupakan ukuran yang sebenarnya. Kendaraan ini pun dapat dipisah setiap bagiannya dan terbagi menjadi 3 komponen yaitu traktor, alat Panen dan kargo. Berikut ini ukurannya.



Gambar 14.
Dimensi Produk

Berikut ini, dimensi dari kendaraan panen kelapa sawit, ukuran yang tertera pada gambar dibawah ini merupakan ukuran yang sebenarnya. Kendaraan ini pun dapat dipisah setiap bagiannya dan terbagi menjadi 3 komponen yaitu traktor, alat Panen dan kargo. Berikut ini ukurannya.

Layout Design

Proses akhir dalam desain yaitu dengan membuat *Layout design* atau info grafik. Layout ini mampu menjadi representasi penulis dari awal konsep sampai pada *final* desain.



Gambar 15.
Layout Design

Kesimpulan

Proses pemanenan kelapa sawit merupakan kegiatan yang paling penting, dikarenakan kualitas dan kuantitas dari hasil panen sangat bergantung pada proses ini. Dengan terciptanya sebuah kendaraan yang berguna untuk membantu proses pemanenan kelapa sawit yang bersifat multifungsi dan juga dapat dioperasikan oleh beberapa orang saja dapat menjawab permasalahan yang ada pada saat proses pemanenan kelapa sawit yang mana memerlukan banyaknya tenaga kerja pada satu area panen dan dapat mempercepat proses pemanenan dikarenakan proses pemanenan kelapa sawit dapat di kerjakan dengan sekali jalan dengan satu alat saja.

Kendaraan ini di rancang untuk ditempatkan pada perkebunan kelapa sawit yang menerapkan pola dan juga jarak tanam, dikarenakan pada nantinya kendaraan ini akan melalui celah diantara pepohonan kelapa sawit, seperti perkebunan negara dan swasta tapi tidak menutup kemungkinan digunakan pada perkebunan rakyat, dengan syarat mereka menerapkan pola dan juga jarak tanam. Dikarenakan pola dan jarak tanam merupakan sebuah standar pada industri pengolahan minyak kelapa sawit yang bertaraf internasional.

Adapun cara kerja dari Kendaraan Panen Kelapa Sawit ini yaitu, kendaraan ini berjalan diantara celah-celah pohon kelapa sawit, setelah sampai pada pohon kelapa sawit yang akan dipanen, pekerja yang berada pada alat panen, menaikan platform untuk mencapai tandan buah sawit yang berada di ketinggian. Setelah itu pekerja memetik tandan buah sawit lalu memasukkannya kedalam keranjang yang merekat pada bagian platform,

setelah selesai kendaraan akan menghampiri pohon kelapa sawit berikutnya hingga bagian keranjang terisi penuh, setelah keranjang terisi penuh pekerja menurunkan platform tepat diatas bagian kargo lalu menumpahkan isi keranjang dengan membuka kunci pada bagian keranjang sehingga tandan kelapa sawit yang ada pada keranjang masuk kedalam bagian kargo. Setelah bagian keranjang kosong, kemudian di kunci lalu bagian platform kembali naik dan siap untuk memanen tandan buah kelapa sawit pada pohon kelapa sawit berikutnya.

Ilmu pengetahuan dan pengalaman yang penulis alami selama tugas akhir sangatlah bermanfaat untuk kedepannya, serta penulis menyadari bahwa pada perancangan kendaraan pemanenan kelapa sawit ini belum sampai pada tahap sempurna, dimana pengembangannya konsep desain serta teknologi masih bisa untuk terus dikembangkan. Berbagai masukan maupun kritik sangat diharapkan oleh penulis sebagai ilmu untuk bisa dapat membuat sebuah konsep produk yang lebih baik dan bermanfaat bagi khalayak luas.

Daftar Pustaka

- Asian Agri. (2019). *Sukses Peremajaan Lahan, Petani Kelapa Sawit Gandakan Hasil Panen* <https://www.asianagri.com/id/media-id/artikel/sukses-peremajaan-lahan-petani-kelapa-sawit-gandakan-hasil-panen>
- Bagus, Thedy Yogasara, dan Shirley Wulansatya. (2004). *Evaluasi dan Perancangan Ulang Ruang Kemudi dan Penumpang Mobil Kancil Berdasarkan Prinsip Ergonomi*.
- Bram, Pulganadi. (2008). *Disain Produk 2 : Analisi dan Konsep Disain*. Bandung: ITB.
- Bram, Pulganadi. (2008). *Disain Produk 3: Mengenal Aspek Disain*. Bandung: ITB.
- Bram, Palgunadi. (2007). *Disain Produk, Disain, Disainer dan Proyek Disain*. Bandung: ITB.
- Bungin, Burhan (ED.). (2015). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Ergonomi Biomekanik dan Anthropometri*. pdf [http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan/Gunadi,%20M.Pd./Pert%203_Aspek%20Perancangan\(2\)-](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan/Gunadi,%20M.Pd./Pert%203_Aspek%20Perancangan(2)-)
- GDM info. *Cara Menghitung Jarak Tanam Kelapa Sawit Yang Meningkatkan Produktivitas*. <https://gdmorganic.com/jarak-tanam-kelapa-sawit/>
- Hartono, Budi. Adiwirman, dan Gulat ME Manurung. (2013). *The Young Oil Palm(Elaeis Guineensisjacq) Cultivation Technique In Tidal Lands Made By Farmers In District Of Bangko Pusako Rokan Hilir*.
- Hartono, Budi. *Teknik Budidaya Tanaman Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq)*.
- Hasbiansyah. *Pendekatan Fenomenologi: Pengantar Praktik Penelitian dalam Ilmu Sosial dan Komunikasi*,
- Hudoril, M dan Sylvia Madusari, *Penentuan Rute Angkutan Tandan Buah Segar(TBS) Kelapa Sawit Yang Optimal Dengan Metode Saving Matrix*. Piliteknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Bekasi.
- Irawan, dan Agustina Purna. (2017). *Perancangan & Pengembangan Produk Manufaktur*. Yogyakarta: Andi.
- Irawan, Bambang dan Priscilla Tamara. (2013). *Dasar-dasar Desain*. Jakarta: Griya Kreasi (Penebar Swadaya Grup).
- Miro, Fidel. (2012). *Pengantar Sistem Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- PT. Foresta Transtek. D'Amico Monoelevatore <http://forestatranstek.com/product/damico-monoelevatore/>
- Purba Jan Horas dan Tungkot Sipayung. *Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia Dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan*.
- Quipper. (2017). *Pengertian Morfologi Tumbuhan Beserta Struktur dan Anatomi Lengkap*. www.quipper.com/id/blog/sbmptn/biologi-gsbmptn/pengertian-morfologi-tumbuhan-beserta-struktur-dan-anatomi-lengkap/
- Sari, Mirna. *Efektifitas Pengangkutan Tandan Buah Segar Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq)*. Di Afdeling III Kebun Cinta Raja PT Buana Estate.
- Sarwono, Jonathan. (2013). *Strategi Melakukan Riset*. Yogyakarta: Andi.
- Tambunan, Josia Dading. *Manajemen Pemanenan pada Tanaman Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq.) di PT Inti Indosawit Subur, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau*.

- Tani Media, (2013). *Morfologi Buah Kelapa Sawit*.
<http://tanimedia.blogspot.co.id/2013/01/morfologi-buah-kelapa-sawit.html> Di akses pada pukul 23.37 WIB 22/02/2020
- The Planter. *Aspek Botani Dan Morfologi Tanaman Kelapa Sawit*. <https://the-planter.blogspot.com/2014/08/aspek-botani-dan-morfologi-tanaman.html> Di akses pada pukul 00.01 22/02/2020
- U.S.A. Houghton Mifflin Company, (2000). *The American Heritage Dictionary of The English Language*, Fourth Edition.