

**Perancangan Desain *Truck Loader Conveyor* Sebagai Alat Pemuatan
Hasil Panen (Tandan Buah Segar) Kelapa Sawit**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri



NAMA : Sopan Nauli Pratama

NIM : 15 522 239

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini, saya akui karya ini adalah hasil karya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap salah satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika kemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, Desember 2020



Sopan Nauli Pratama

SURAT KETERANGAN PENELITIAN



PT. RIGUNAS AGRI UTAMA

Jln. Letkol H. Yunus Sanis
RT. 02 Kebun Handil – Jambi 36137
Telp. (0741) – 444357.444358.444359
Fax. (0741) – 444360.444361

SURAT KETERANGAN

006 /RAU-KBT/SK/03/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini Pimpinan PT. Rigunas Agri Utama Ma.Tebo dengan ini kami menyatakan :

Nama : Sop an Nauli Pratama
Universitas : Universitas Islam Indonesia
Alamat : Jl.Sakura, Rt.02 Rw-,Desa Pinang Belai
Kec.Serai Serumpun,Tebo,Jambi

Benar bahwasannya melakukan pra penelitain dari tanggal 10 Februari sd 10 Maret 2020 di Workshop Kebun Bungo Tebo (KBT) dimana judul penelitian tersebut Perancangan Desain Truck Loader Conveyor sebagai alat Pemuat Hasil Panen (Tandan Buah Segar) Kelapa Sawit.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Kebun Bungo Tebo, 13 Maret 2020

Bibit Sembiring

BM

Cc.

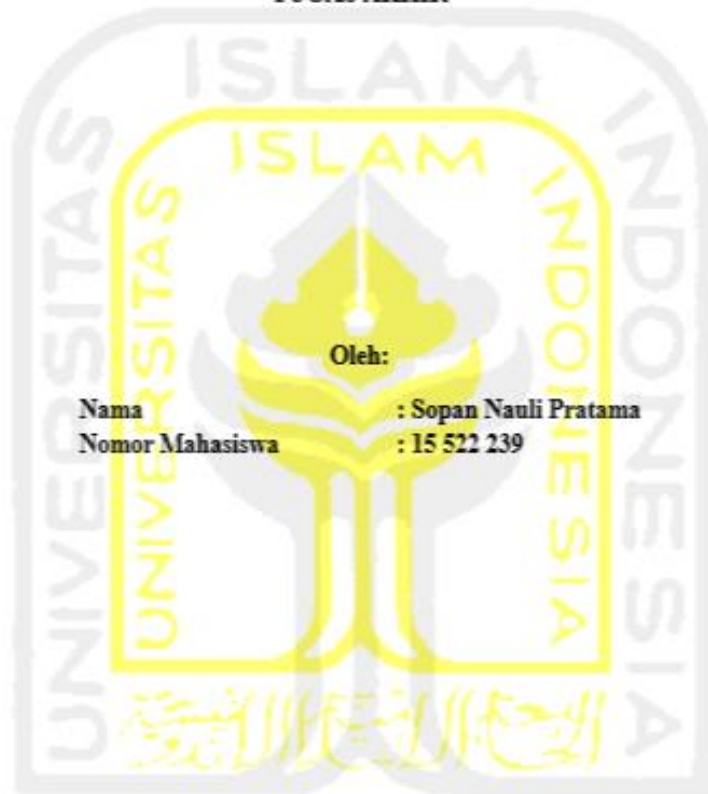
- File

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

PERANCANGAN DESAIN *TRUCK LOADER CONVEYOR* SEBAGAI ALAT
PEMUATAN HASIL PANEN (TANDAN BUAH SEGAR) KELAPA SAWIT

TUGAS AKHIR



Oleh:

Nama : Sopan Nauli Pratama
Nomor Mahasiswa : 15 522 239

Yogyakarta, Desember 2020
Dosen Pembimbing,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Hartomo Soewardi'.

(Ir. Hartomo Soewardi, M.Sc., Ph.D.)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PERANCANGAN DESAIN *TRUCK LOADER CONVEYOR* SEBAGAI ALAT
PEMUATAN HASIL PANEN (TANDAN BUAH SEGAR) KELAPA SAWIT

TUGAS AKHIR

Oleh:

Nama : Sopan Nauli Pratama
Nomor Mahasiswa : 15 522 239

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, 2020

Tim Penguji

Ir. Hartomo Soewardi, M.Sc., Ph.D.


Ketua

Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D.

Anggota I

Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.

Anggota II



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Fauziq Immawan. S.T., M.M.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin

Kupersembahkan tulisan dan karya ini untuk penciptaku Allah SWT yang selalu kuminta kemudahan, kebaikan dan pertolongannya. Tiada Tuhan dan sesembahan selain Allah SWT.

Teruntuk Ayah dan Ibu saya beserta dan kedua adik saya, yang selalu menyertai namaku dalam do'anya demi mengharapkan kebaikan, kemudahan serta keberkahan dalam hidupku. Semoga Allah membalas banyak kebaikan untuk kalian serta keselamatan dunia dan akhirat

Teruntuk para dosen yang telah menuangkan ilmunya kepadaku hingga menjadi landasan pemikiran dan teori sehingga terbentuknya laporan skripsi ini.

Teruntuk teman – teman seperjuangan dan seperjalanan yang selalu memotivasiku untuk tetap berkembang dan tidak pernah menyerah.

HALAMAN MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik padamu dan boleh jadi (pula) kamu me-nyukai sesuatu, padahal ia amat buruk padamu. Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.” (QS: Al-Baqarah: 216)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.” (Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

“Kau tidak pernah kekurangan kemampuan untuk sukses, seringkali kurangnya adalah komitmen”

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim,

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh.,

Alhamdulillahirabbil'alamiin, segala puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul “Perancangan Desain *Truck Loader Conveyor* Sebagai Alat Pemuatan Hasil Panen (Tandan Buah Segar) Kelapa Sawit”. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad *shallallah'alaihiwasalam* beserta keluarga dan para sahabat, serta pengikutnya yang telah menyampaikan syafaat-Nya kepada kita semua.

Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Jurusan Teknik Industri untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Selama proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungannya baik secara langsung maupun tidak langsung, dengan penuh rasa syukur penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia,
2. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia,
3. Bapak Drs. Taufiq Immawan, S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia,
4. Bapak Ir. Hartomo, M. Sc., Ph. D. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu dan senantiasa memberikan bimbingan kepada penulis hingga semua proses panjang ini terlewati,
5. Kedua orangtua dan dua adik yang selalu memberikan dukungan melalui doa serta kasih sayang yang tiada henti,
6. Bapak dan Ibu Dosen Prodi Teknik Industri FTI UII atas segenap ilmu yang diberikan, serta Mas dan Mbak Admin prodi atas segenap bantuan dan kelancaran birokrasi selama masa perkuliahan di Prodi Teknik Industri FTI UII,
7. Sahabat penulis Andika Nur Priyanto, S.T. dan sahabat-sahabat penulis lainnya yang telah bersedia menjadi tempat berbagi,
8. Semua pihak yang telah membantu dalam mengerjakan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih banyak atas bantuannya.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kekeliruan. Untuk itu penulis menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya serta sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh

Yogyakarta, Desember 2020

Sopan Nauli Pratama



ABSTRACT

Kelapa sawit merupakan salah satu sumber minyak nabati yang paling banyak dikonsumsi dan diproduksi di dunia dimana Indonesia berada di urutan pertama di bidang produsen dan eksportir minyak sawit, hal ini didukung dengan perkebunan kelapa sawit yang tersebar luas di Indonesia. Namun, perkebunan kelapa sawit yang sangat luas dan tersebar di berbagai lokasi yang berjauhan berdampak pada permasalahan pemuatan hasil panen kelapa sawit yang meningkatkan resiko kandungan Asam Lemak Bebas (ALB) akan semakin meningkat apabila delapan jam setelah TBS dipanen tidak diolah, salah satu faktor yang meningkatkan resiko tersebut adalah pemuatan dengan cara manual yang membutuhkan banyak waktu. Kenyataan lainnya pemuatan manual mengkonsumsi banyak tenaga dan dapat menyebabkan keluhan fisik pada bagian bahu, pinggang, perut, betis dan bagian tubuh lainnya. Dengan demikian, penting untuk mengembangkan alat bantu pemuatan TBS kelapa sawit. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat bantu pemuatan yang fleksibel dan sesuai dengan keinginan konsumen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode Quality Function Deployment yang digunakan untuk mengidentifikasi atribut desain, variabel-variabel karakteristik, dan parameter desain. Berdasarkan hasil penelitian terdapat lima atribut desain terhadap alat yang dikembangkan yaitu: Efektif, Efisien, Mesin Aman, Mesin Kuat, dan Mesin Awet. Desain parameter yang sesuai untuk alat yang dikembangkan adalah penggunaan 2 slat conveyor 380 cm x 50 cm x 30 cm, kapasitas 50 tph, 4 hydraulic cylinder 75 cm, diameter poros 70 mm, kapasitas angkat 30 ton, 2 hydraulic cylinder 150 cm, diameter poros 90 mm, kapasitas angkat 50 ton, besi-besi runcing 8 cm, diameter 1,5 cm, bak dump U type, kapasitas 5 ton, 2 hydraulic cylinder 127 cm, diameter poros 90 mm, kapasitas angkat 50 ton, tinggi konveyor 71 cm, jarak konveyor 96 cm, material permukaan konveyor plat baja, motor induction 10 hp, 380 volt, material dudukan plat baja, dan material rangka konveyor plat baja. Desain yang dikembangkan valid untuk memenuhi kebutuhan konsumen pada tingkat signifikansi 5% yang mencakup lima atribut desain efektif (0,491), efisien (0,670), mesin aman (0,369), mesin kuat (0,353), dan mesin awet (0,237).

Kata kunci: *Alat Bantu, Desain Alat, Pemuatan TBS, Quality Function Deployment*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT KETERANGAN PENELITIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	6
KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Empiris	6
2.1.1 Penelitian Tentang Inovasi Alat Pemuatan Kelapa Sawit	6
2.1.2 Penelitian Tentang Perancangan Produk Menggunakan Metode QFD	7
2.2 Kajian Teoritis.....	8
2.2.1 Desain Produk	9
2.2.2 <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	11
BAB III	16
METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Objek dan Subjek Penelitian	16

3.2	Jenis Data Penelitian	16
3.2.1	Data Primer.....	16
3.2.2	Data Sekunder	16
3.3	Metode Pengumpulan data.....	16
3.3.1	Observasi	16
3.3.2	Penyebaran Kuesioner	17
3.4	Metode Pengolahan Data	17
3.4.1	<i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	17
3.4.2	Uji Validitas.....	18
3.4.3	Uji Reliabilitas.....	19
3.4.4	Uji <i>Marginal Homogeneity</i>	20
3.4.5	Uji Beda.....	20
3.5	<i>Flowchart</i> Alir Penelitian.....	20
BAB IV		22
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		22
4.1	Pengumpulan Data	22
4.1.1	Identifikasi Keinginan Konsumen	22
	<i>Customer Requirement</i>	23
4.2	Pengolahan Data.....	23
4.2.1	Uji Validitas.....	23
4.2.2	Uji Reliabilitas.....	24
4.2.3	Menyusun <i>House of Quality</i>	24
4.3	Virtual Desain	39
4.4	Validasi Desain Terpilih	49
4.4.1	Uji <i>Marginal Homogeneity</i>	49
4.4.2	Uji Beda.....	49
BAB V		50
PEMBAHASAN		50
5.1	Analisis Atribut Keinginan Konsumen	50
5.2	Desain Parameter <i>Truck Loader Conveyor</i>	51
5.3	Analisis Uji <i>Marginal Homogeneity</i>	53
5.4	Analisis Uji Beda	53
BAB VI.....		54
PENUTUP		54

6.1 Kesimpulan	54
6.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	56



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu Mengenai Inovasi Alat Pemuatan Kelapa Sawit	7
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu Mengenai Perancangan Produk Menggunakan QFD	8
Tabel 2. 3 <i>Relationship HOQ</i>	13
Tabel 2. 4 Hubungan matriks korelasi atap HOQ.....	14
Tabel 3. 1 Klasifikasi nilai <i>Cronbarch's α</i>	20
Tabel 4. 1 <i>Voice of Customer</i>	22
Tabel 4. 2 <i>Customer Requirement</i>	23
Tabel 4. 3 Uji Validitas Atribut	23
Tabel 4. 4 Hasil Uji Reliabilitas.....	24
Tabel 4. 5 <i>Importance Rating</i> Efektif	25
Tabel 4. 6 <i>Importance Rating</i> Efisien.....	25
Tabel 4. 7 <i>Importance Rating</i> Mesin Aman	25
Tabel 4. 8 <i>Importance Rating</i> Mesin Kuat	26
Tabel 4. 9 <i>Importance Rating</i> Mesin Awet.....	26
Tabel 4. 10 Nilai <i>Importance Rating</i> Tiap Atribut	27
Tabel 4. 11 <i>Technical Requirement</i>	27
Tabel 4. 12 Hubungan antara <i>Customer Requirement</i> dan <i>Technical Requirement</i>	28
Tabel 4. 13 <i>Morphological Chart</i>	30
Tabel 4. 14 Pengukuran Responden	33
Tabel 4. 15 Pengukuran TPH.....	34
Tabel 4. 16 Spesifikasi Terpilih.....	35
Tabel 4. 17 Target (<i>Goal</i>)	36
Tabel 4. 18 <i>Technical Priorities</i>	37
Tabel 4. 19 Komponen Alat.....	40
Tabel 4. 20 Hasil Uji <i>Marginal Homogeneity</i>	49
Tabel 4. 21 Hasil Uji Beda.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian	21
Gambar 4. 1 <i>House of Quality</i>	38
Gambar 4. 2 Tampak Isometris (Alat tidak beroperasi)	39
Gambar 4. 3 Tampak Isometris (Alat beroperasi)	39
Gambar 4. 4 Peta Perakitan.....	40
Gambar 4. 5 Komponen <i>Slat Conveyor</i>	41
Gambar 4. 6 Tampak Samping (Komponen <i>Slat Conveyor</i> Pada Alat)	41
Gambar 4. 7 Komponen empat <i>Hydraulic Cylinder</i> Penyesuai Ketinggian.....	41
Gambar 4. 8 Tampak Samping (Komponen 4 <i>Hydraulic Cylinder</i> Penyesuai Ketinggian Pada Alat)	41
Gambar 4. 9 Komponen dua <i>Hydraulic Cylinder</i> Penyesuai Jarak	42
Gambar 4. 10 Tampak Atas (Komponen 2 <i>Hydraulic Cylinder</i> Penyesuai Jarak Pada Alat)	42
Gambar 4. 11 Besi Runcing.....	42
Gambar 4. 12 Tampak Samping (Besi-Besi Runcing Pada Permukaan Konveyor).....	42
Gambar 4. 13 Bak <i>Dump U Type</i>	43
Gambar 4. 14 Tampak Samping (Bak <i>Dump U Type</i> Posisi Dioperasikan Pada Alat) ..	43
Gambar 4. 15 Komponen 2 <i>Hydraulic Cylinder</i> Memaksimalkan Muatan	43
Gambar 4. 16 Tampak Samping (Komponen 2 <i>Hydraulic Cylinder</i> Memaksimalkan Muatan Pada Alat)	43
Gambar 4. 17 Ketinggian Alat.....	44
Gambar 4. 18 Jarak Alat Dengan TPH	44
Gambar 4. 19 Tampak Depan (Dudukan Konveyor Posisi Terbuka).....	45
Gambar 4. 20 Tampak Samping (Dudukan Konveyor Posisi Terbuka).....	45
Gambar 4. 21 Tampak Isometris (Dudukan Konveyor Posisi Terbuka Pada Alat).....	45
Gambar 4. 22 Tampak Depan (Dudukan Konveyor Posisi Tertutup)	46
Gambar 4. 23 Tampak Samping (Dudukan Konveyor Posisi Tertutup).....	46
Gambar 4. 24 Tampak Isometris (Dudukan Konveyor Posisi Tertutup Pada Alat)	46
Gambar 4. 25 Tampak Depan (Alat tidak beroperasi).....	47
Gambar 4. 26 Tampak Depan (Alat beroperasi)	47

Gambar 4. 27 Tampak Atas (Alat tidak beroperasi).....	47
Gambar 4. 28 Tampak Atas (Alat beroperasi).....	47
Gambar 4. 29 Tampak Belakang (Alat tidak beroperasi).....	47
Gambar 4. 30 Tampak Belakang (Alat Beroperasi).....	47
Gambar 4. 31 Tampak Samping (Alat tidak beroperasi).....	48
Gambar 4. 32 Tampak Samping (Alat beroperasi).....	48
Gambar 4. 33 Tampak Isometris (Alat tidak beroperasi).....	48
Gambar 4. 34 Tampak Isometris (Alat beroperasi).....	48



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dari famili Palmae merupakan salah satu sumber minyak nabati yang paling banyak dikonsumsi dan diproduksi di dunia. Minyak kelapa sawit terbilang mudah diproduksi dan sangat stabil digunakan untuk berbagai variasi makanan, kosmetik, produk kebersihan, dan juga bisa digunakan sebagai sumber *biofuel* atau *biodiesel*. Produksi minyak sawit dunia didominasi oleh Indonesia dan Malaysia, kedua negara ini secara total menghasilkan sekitar 85-90% dari total produksi minyak sawit dunia. Pada saat ini, Indonesia adalah produsen dan eksportir minyak sawit yang terbesar di dunia (Pertanian K, 2016).

Penyebaran perkebunan kelapa sawit di Indonesia saat ini sudah berkembang di 26 provinsi. Luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat, pada tahun 2009 luas kebun kelapa sawit adalah 8,2 juta hektar dan pada tahun 2019 luas perkebunan kelapa sawit berada pada angka 14,6 juta hektar (Pertanian K, 2019). Sentra produksi minyak kelapa sawit di Indonesia terutama berasal dari enam provinsi yang memberikan kontribusi sebesar 73,69% terhadap total produksi minyak kelapa sawit yang ada di Indonesia. Provinsi Riau dan Sumatera Utara merupakan provinsi yang menjadi sentra produksi CPO terbesar di Indonesia dengan kontribusi masing-masing sebesar 23,75% dan 16,24%, sedangkan peringkat berikutnya berturut-turut adalah Provinsi Kalimantan Tengah, Sumatera Selatan, Jambi dan Kalimantan Barat dengan kontribusi masing-masing sebesar 10,96%, 9,76%, 6,39%, dan 6,60% (Pertanian K, 2016).

Kondisi perkebunan kelapa sawit yang sangat luas dan tersebar di berbagai lokasi yang berjauhan berdampak pada permasalahan pemuatan hasil panen kelapa sawit, pengangkutan kelapa sawit termasuk dalam tiga subsistem utama kegiatan pascapanen, yakni pemanenan, pengangkutan dan pengolahan. Di antara ketiganya terdapat saling keterkaitan, satu hambatan di dalam satu subsistem berpengaruh terhadap kinerja subsistem yang lainnya, Misalnya hambatan di pengangkutan TBS dari kebun ke pabrik kelapa sawit (PKS) menyebabkan keterlambatan, yang kemudian mengganggu

pengolahan minyak, kapasitas pengolahan, dan kualitas akhir minyak kelapa sawit (Pahan, 2016). Keterlambatan pengangkutan Tandan Buah Segar (TBS) ke Pabrik Kelapa Sawit (PKS) akan menyebabkan restan pada TBS kelapa sawit, hal ini akan berdampak negatif pada kapasitas olah dan mutu produksi akhir. Pengangkutan buah kelapa sawit dari kebun ke pabrik harus dilakukan secepat mungkin untuk diolah lebih lanjut. Pada buah yang tidak segera diolah, maka kandungan Asam Lemak Bebas (ALB) akan semakin meningkat. Untuk menghindari hal tersebut, maksimal delapan jam setelah TBS dipanen harus segera diolah (Hartono, 2010).

Di dalam proses pengangkutan hasil panen kelapa sawit ke pabrik kelapa sawit, bagian pemuatan buah kelapa sawit dari TPH (Tempat Pengumpulan Hasil) ke dalam bak truk dengan cara manual merupakan salah satu tahapan yang membutuhkan banyak waktu karena alat yang digunakan untuk memasukkan TBS kelapa sawit ke dalam truk masih sangat sederhana sehingga memasukkan tandan buah segar ke dalam bak truk dilakukan secara manual satu persatu, sehingga hal ini meningkatkan resiko keterlambatan pada pemuatan dan menyebabkan restan pada TBS kelapa sawit. Berdasarkan hasil survey dari 30 responden tenaga muat PT. Rigunas Agri Utama dampak lainnya yang ditimbulkan pemuatan dengan cara manual adalah dapat menimbulkan keluhan fisik nyeri pada beberapa bagian tubuh seperti bahu, pinggang, perut, dan betis, pada beberapa tenaga muat terdapat riwayat cedera pada bagian lengan dan bahu. Hal ini disebabkan pemuatan manual membutuhkan banyak tenaga untuk mengangkat TBS secara berulang kali dengan jumlah yang banyak. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan suatu alat bantu dan sumber daya yang dapat mempercepat dan mudah proses pemuatan TBS sehingga dapat meminimalisir restan dan meringankan tenaga muat dalam pemuatan TBS kelapa sawit.

Oleh Karena itu, penelitian ini terfokus pada perancangan alat pemuatan TBS dengan menggunakan teknologi konveyor yang di desain secara terpadu pada bak truk yang bisa dioperasikan secara otomatis. Sehingga hal ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi sistem pemuatan TBS di industri kelapa sawit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, didapatkan rumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian mengenai, bagaimana desain alat pemuatan TBS kelapa sawit *truck loader conveyor* yang sesuai keinginan konsumen bagian pemuatan perusahaan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian diperlukan guna kegiatan yang diteliti tepat sesuai sasaran. Berdasarkan dari rumusan masalah didapatkan tujuan penelitian yaitu:

1. Mengidentifikasi atribut-atribut yang dibutuhkan dan variabel-variabel karakteristik perancangan *truck loader conveyor* sesuai dengan keinginan konsumen.
2. Menentukan parameter desain *truck loader conveyor*.
3. Menentukan tingkat validasi desain *truck loader conveyor*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dilakukan untuk membatasi ruang lingkup dari permasalahan yang akan diteliti agar penelitian ini menjadi lebih terarah dan fokus terhadap rumusan permasalahan, sehingga diperoleh rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Perancangan desain fokus pada alat *truck loader conveyor*.
2. Metode penelitian yang digunakan *Quality Function Deployment (QFD)* yang digunakan hanya pada tahap *House of Quality (HOQ)* atau rumah pertama.
3. Perancangan desain *truck loader conveyor* hanya sampai pada desain gambar tiga dimensi dan atribut-atributnya.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti
 - a. Sebagai proses pembelajaran pada suatu masalah yang dihadapi di dunia nyata, serta mengembangkan keterampilan, daya fikiran dan kemampuan menerapkan ilmu yang selama ini didapat di bangku kuliah.

- b. Menambah wawasan mengenai permasalahan yang ada dalam praktik kerja yang sesungguhnya.
 - c. Menumbuhkan daya cipta dan inovasi terhadap produk agar menjadi lebih tepat guna dan efisien dalam penggunaannya.
2. Bagi Konsumen
Dapat menjadi solusi alternatif untuk meningkatkan produktivitas proses pengangkutan hasil panen kelapa sawit.
3. Bagi Pembaca
Sebagai referensi bagi orang yang akan melakukan penelitian dimasa yang akan datang.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dijadikan sebuah acuan agar lebih terstruktur dalam melakukan penulisan penelitian. Adapun sistematika yang digunakan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Memuat penulisan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Memuat kajian literatur deduktif dan induktif yang menguatkan topik penelitian yang diambil telah memenuhi syarat dan kriteria yang sesuai.

BAB III METODE PENELITIAN

Memuat tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian secara terstruktur dari obyek penelitian, metode pengumpulan data, pengolahan data yang digunakan dan disertai *flow chart* penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini membahas mengenai bagaimana proses pengumpulan data didapatkan sampai mengolah data menggunakan metode yang digunakan serta menjadi tolak ukur untuk melanjutkan dibab selanjutnya yaitu pembahasan.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab hasil dan pembahasan memuat analisis terkait pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya dengan menyesuaikan pada tujuan, teori dan alur penelitian sehingga dapat diperoleh kesimpulan dan saran yang sesuai.

BAB VI PENUTUP

Bab penutup memuat tujuan dari penelitian berupa kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan untuk merekomendasikan pada objek yang diteliti serta untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Empiris

Kajian empiris ini merupakan kajian pendukung yang diperoleh dari berbagai sumber yang berkaitan dengan inovasi alat pemuatan kelapa sawit, dan penelitian mengenai *Quality Function Deployment* yang digunakan sebagai perancangan produk.

2.1.1 Penelitian Tentang Inovasi Alat Pemuatan Kelapa Sawit

Penelitian yang dilakukan oleh Soeharsono, dkk. (2016) dengan judul “Perancangan Alat Angkut Tandan Buah Segar Ukuran Mini di Kebun Kelapa Sawit” telah mengusulkan alat angkut TBS berukuran mini dengan kapasitas dibawah satu ton yang ditargetkan dapat beroperasi dilahan gambut maupun kering, posisi bak muatan bisa diatur, posisi rendah saat pemuatan secara manual dan posisi tinggi saat bak dijungkirkan untuk pembongkaran muatan ke bak penampung. Metode yang digunakan adalah VDI 2221, dalam perancangan tersebut diberikan enam konsep varian desain V1-V6, ke enam konsep varian tersebut merupakan kombinasi antara varian gerak transporter dan varian angkat jungkir bak TBS. Untuk perancangan yang optimum disusunlah parameter obyektif yang terdiri dari operasi kerja (bobot 30 %), konstruksi (bobot 30 %), kemudahan diproduksi (bobot 20 %) dan keamanan (bobot 30 %). Hasil dari penelitian didapatkan konsep varian V5 yang terpilih dengan bobot tertinggi 76,88% dengan spesifikasi desain alat angkut TBS menggunakan *track crawler* sebagai peralatan gerak yang dilengkapi dengan sebuah silinder hidraulis guna mengangkat sekaligus menjungkir bak TBS.

Selain itu, penelitian lainnya yang dilakukan oleh Shafwandi (2013) berjudul “Rancang Bangun Alat Angkut TBS (Tandan Buah Segar) Kelapa Sawit pada Lahan Miring” telah mendesain alat pengangkutan TBS dengan rel dan lori yang dihubungkan dengan mesin penggerak menggunakan tali sling. Metode yang digunakan adalah *survey*, pengukuran lahan miring, dan peninjauan pengangkutan secara manual. Hasil dari penelitian adalah mesin pengangkut efektif digunakan pada lahan miring dengan kemiringan 25 derajat sampai 45 derajat dan mesin lebih efisien dibandingkan pengangkutan manual sebesar 9

kg dengan menggunakan jojo dan 46 kg menggunakan gerobak sorong, sedangkan dengan lori mampu mengangkat sekitar 427,5 kg TBS dalam sekali pengangkutan.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu Mengenai Inovasi Alat Pemuatan Kelapa Sawit

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode
1	Soeharsono, dkk. (2016)	Perancangan Alat Angkut Tandan Buah Segar Ukuran Mini di Kebun Kelapa Sawit	VDI 2221
2	Shafwandi (2013)	Rancang Bangun Alat Angkut TBS (Tandan Buah Segar) Kelapa Sawit pada Lahan Miring	Pendekatan <i>survey</i>

2.1.2 Penelitian Tentang Perancangan Produk Menggunakan Metode QFD

Penelitian yang dilakukan oleh Febi Ardani, dkk. (2014) berjudul “Perancangan Desain Produk *Spring Bed* dengan Menggunakan Metode *Quality Function Deployment*” membahas tentang permasalahan yang terjadi pada perusahaan karena adanya perancangan ulang desain komponen produk *spring bed* yang menyebabkan waktu produksi yang lebih panjang dan biaya produksi yang tinggi. Metode yang digunakan adalah *Quality Function Deployment* (QFD), dimana metode ini digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan konsumen yang dihubungkan dengan karakteristik teknik. Hasil dari penelitian ini adalah karakteristik teknis perancangan produk *spring bed* dengan nilai kepentingan tertinggi adalah *part family* dan kesamaan dasar struktur komponen dengan masing-masing nilai sebesar 20%.

Penelitian yang dilakukan oleh Haryanto (2015), membahas tentang perancangan produk *Baby Box* Multifungsi yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quality Function Deployment* (QFD), dimana metode ini digunakan dalam perancangan dan pengembangan *Baby Box* Multifungsi bagian mana yang paling besar nilai kontribusinya. Pengumpulan dan pengolahan data pada penelitian ini menggunakan kuesioner yang dilakukan dengan dua tahap yaitu tahap awal dan akhir. Didapatkan hasil dari penelitian ini adalah diprioritaskan pada atribut yang terdapat laci untuk tempat pakaian dan dapat digunakan oleh balita bahkan sampai manula sekalipun. Sehingga produk *baby box* multifungsi ini memiliki nilai tambah dibandingkan dengan produk lain yang ada di pasaran.

Penelitian yang dilakukan Widodo, dkk. (2016) membahas tentang desain *boardmarker* yang ramah lingkungan dengan mengidentifikasi kebutuhan pelanggan untuk produk *boardmarker* dan dapat menerjemahkan kedalam spesifikasi produk *boardmarker*. Metode yang digunakan yaitu *Quality Function Deployment (QFD)*, dengan 30 responden dalam penelitian. *Voice of Customer* atau kebutuhan pelanggan untuk produk *boardmarker* yang didapatkan adalah mudah diisi ulang, ringan, nyaman, tutup tidak mudah lepas, dan awet. Hasil dari penelitian ini didapatkan spesifikasi *boardmarker* dalam rangka memenuhi *voice of customer* adalah tutup dengan bentuk prisma segi 6, bentuk *body boardmarker* tabung dengan diameter 15 mm, dengan material plastik, diameter di semua bagian *boardmarker* 15 mm, panjang *boardmarker* 14 cm, bahan tinta dari merang padi, berat *boardmarker* kurang dari 30 gram, penghubung *bodi boardmarker* dengan tutup depan dan tutup belakang *boardmarker* menggunakan ulir di bagian dalam *boardmarker*, ujung *boardmarker* menggunakan kombinasi logam dan spons, dan bagian isi *boardmarker* menggunakan spons.

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu Mengenai Perancangan Produk Menggunakan QFD

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode
1	Febi Ardani, dkk. (2014)	Perancangan Desain Produk <i>Spring Bed</i> dengan Menggunakan Metode <i>Quality Function Deployment</i>	<i>Quality Function Deployment</i>
2	Haryanto (2015)	Perancangan Baby Box Multifungsi Dengan Menggunakan Model Kano Dan Metode <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	<i>Quality Function Deployment</i>
3	Widodo, dkk. (2016)	Desain Ulang <i>Boardmarker</i> Menggunakan Metode <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	<i>Quality Function Deployment</i>

2.2 Kajian Teoritis

Pada bagian ini, kajian teoritis akan membahas terkait teori-teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian. Teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini berkaitan dengan desain produk dan metode QFD yang digunakan sebagai perancangan produk.

2.2.1 Desain Produk

Desain merupakan suatu kegiatan manusia untuk menciptakan lingkungan dan kekayaan buatan yang diolah dari alam. Istilah mendesain mempunyai makna melakukan aktivitas/kegiatan kreatif yang melibatkan penciptaan sesuatu untuk menghasilkan suatu desain.

Produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan kepada pasar agar menarik perhatian, akuisisi, penggunaan, atau konsumsi yang dapat memuaskan suatu keinginan atau kebutuhan. Suatu produk harus memiliki keunggulan dari produk pesaing baik dari segi kualitas, desain, bentuk ukuran, dan kemasan agar dapat menarik minat konsyemen (Kotler & Armstrong, 2012). Suatu produk dipandang penting oleh konsumen dan dijadikan dasar pengambilan keputusan pembelian.

Untuk mencapai produk yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen, maka dilakukan upaya pengembangan produk. Menurut (Eppinger & Ulrich, 2011) pengembangan produk merupakan serangkaian kegiatan/aktivitas yang membutuhkan peran interdisiplin dari fungsi-fungsi pemasaran, perancangan, hingga proses produksi. Dalam pengembangan produk, fungsi perancangan menjadi bentuk fisik dari sebuah produk yang dapat memnuhi kebutuhan konsumen. Fungsi yang dilibatkan dapat meliputi *engineering design* (aspek mesin, elektro, *software*, dan lain-lain) serta *industrial design* (aspek estetika, ergonomic, tampilan, dan lain-lain).

Proses pengembangan produk mencakup pengolahan input berupa pernyataan kebutuhan hingga peluncuran produk sebagai outputnya. Pernyataan kebutuhan sebagai input menunjukkan adanya proses mengidentifikasi target pasar, fungsi fitur, dan spesifikasi pencapaian tujuan bisnis. Sedangkan peluncuran produk sebagai output berlaku ketika terjadinya transaksi jual-beli produk dalam pasar. Proses pengembangan produk terdiri lima tahapan, mulai dari *concept development*, *system level design*, *detail design*, *testing and refinement*, dan *production ramp-up*. Tahap proses concept development menjadi titik awal dalam memulai proses perancangan sekaligus pengolahan input pertama. Berikut merupakan tahapan dalam concept development menurut Eppinger & Ulrich (2011).

1. *Identify customer needs*

Tahap ini merangkum kebutuhan pengguna terhadap produk melalui serangkaian pernyataan kebutuhan. Dalam praktik industri, istilah lainnya yang kerap digunakan adalah *customer attributes* dan *customer requirements*. Melalui

pernyataan pengguna sebagai data mentah yang kemudian diinterpretasikan kedalam pernyataan kebutuhan konsumen dan disusun sesuai derajat kepentingan hirarki primer, sekunder, hingga tersier (sesuai kebutuhan) sehingga dapat menghasilkan output berupa fokus kebutuhan yang akan diambil oleh tim.

2. *Establish target specifications*

Spesifikasi menjadi deskripsi yang tepat untuk menentukan keberfungsian produk. Kebutuhan konsumen yang telah teridentifikasi sebelumnya, diubah menjadi bahasa teknis sehingga lebih mudah untuk menentukan spesifikasi dengan karakteristik yang terukur. Istilah yang sering digunakan dalam tahap ini adalah *engineering characteristics* atau *technical specifications* sebagai kunci variabel perancangan produk.

3. *Analyze competitive products*

Dalam menentukan spesifikasi teknis, diperlukan analisis perbandingan dengan produk kompetitor (*benchmarking*) agar mengetahui posisi yang akan diambil dalam pengembangan produk. Informasi yang diperoleh dari aktivitas tersebut selanjutnya dapat dijadikan bahan untuk penyusunan dan pemilihan konsep rancangan.

4. *Generate product concepts*

Penyusunan konsep merupakan eksplorasi terhadap ide yang dapat diimplementasikan dalam merancang produk untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Tahp ini terdiri dari penggabungan antara informasi yang diperoleh dari eksternal tim, sehingga pada umumnya dapat menghasilkan konsep-konsep yang direpresentasikan dengan teks deskriptif atau sketsa.

5. *Select a product concept*

Hasil konsep yang telah ditentukan sebelumnya akan dianalisis lebih lanjut dan dieliminasi guna menuntukan preferansi rancangan yang akan ditetapkan. Proses ini biasanya melalui berapa pengulangan karena adanya perubahan berupa perbaikan konsep. Analisis yang dilakukan dapat berupa keunggulan dan kelemahan atau *rating* terhadap masing-masing konsep, sehingga perbandingan dapat terlihat lebih jelas.

6. *Refine specifications*

Spesifikasi target yang pernah dilakukan dalam tahap dua selanjutnya disesuaikan kembali dengan konsep yang sudah dipilih dalam tahap lima. Pada

proses ini, tim harus konsisten dengan nilai-nilai yang ditampilkan dalam spesifikasi berdasarkan hambatan dalam konsep produk, batasan model teknis, dan *trade-offs* antara estimasi biaya dan performansi yang ditampilkan.

7. *Plan remaining development project*

Tahap akhir dalam pengembangan produk ditandai dengan perancangan jadwal, strategi terhadap minimasi waktu pengerjaan, hingga sumberdaya yang akan dilibatkan dalam menyelesaikan proyek. Hasil dari perancangan ini berupa berlakunya kontrak yang berisi mission statement dari proyek yang berlangsung, kebutuhan konsumen, rincian informasi konsep desain terpilih, spesifikasi produk, analisis ekonomi dan finansial, jadwal proyek, tenaga kerja proyek, dan anggaran. Kontrak ini dapat dijadikan landasan persetujuan antara tim pengembang dengan pihak manajemen perusahaan.

8. *Perform economic analysis*

Model ekonomi terdiri dari analisis finansial dan analisis ekonomi. Analisis finansial berguna terhadap rancangan produk yang sudah tetap. Model tersebut digunakan sebagai justifikasi dalam program pengembangan. Sedangkan analisis ekonomi ditentukan guna serangkaian aktivitas yang akan muncul dalam proyek pengembangan produk, sehingga tahapan ini dilakukan dalam membantu merancang penjadwalan proyek.

2.2.2 Quality Function Deployment (QFD)

Quality Function Deployment (QFD) merupakan upaya yang dilakukan perusahaan dalam merancang dan mengembangkan produk atau jasa sesuai dengan *voice of customer* dan dipadukan dengan *voice of engineer* yang merupakan cerminan dari kemampuan teknik perusahaan dalam memenuhi keinginan pelanggan tersebut (Sulistyo, 2011). QFD adalah suatu alat untuk mendesain dan mengembangkan produk baru yang mampu mengintegrasikan kualitas kedalam desain, memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen (*customer needs and wants*) yang diterjemahkan kedalam *technical requirement* (Abdul Rahman & Heri Supomo, 2012). Jadi dapat disimpulkan bahwa QFD adalah metode atau alat yang digunakan untuk membuat sebuah desain sesuai dengan keinginan konsumen.

Langkah-langkah dalam metode QFD adalah:

- a. Mengidentifikasi *customer requirement* melalui *survey* kepada konsumen baik wawancara mendalam atau kuesioner untuk menilai tingkat pentingnya atribut yang diinginkan konsumen.
- b. Menilai kekuatan persaingan produk/jasa perusahaan dengan pesaing dalam hal atribut keinginan konsumen.
- c. Menentukan spesifikasi desain teknis untuk mencocokkan dengan atribut kebutuhan konsumen akan produk atau jasa.
- d. Membuat matriks korelasi antara kebutuhan konsumen dengan desain teknis yang dirancang perusahaan (hubungannya kuat, sedang atau lemah).
- e. Membuat matrik *trade off* antara desain teknis agar tercapai sinkronisasi antar desain.
- f. Menentukan ukuran yang lebih optimal untuk masing-masing desain teknis dilanjutkan dengan perhitungan estimasi dampak dan estimasi biaya (Heru Sulisty, 2011).

House Of Quality (HOQ) merupakan *voice of customer* yang perlu didengar perusahaan karena *voice of customer* merupakan cara sistematis untuk masuk dalam desain, proses dan produksi bahkan sampai pelayanan. Dalam pembuatan HOQ dibutuhkan urutan pengerjaannya. Adapun urutan pembuatan HOQ sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi_konsumen
Perusahaan harus dapat mengenali pelanggan karena mereka merupakan alat dalam pengembangan suatu produk/jasa.
2. Menentukan_*customer_needs*
Customer needs sering juga disebut dengan *voice of customers* (VOC). Item ini mengandung hal-hal yang dibutuhkan oleh konsumen dan masih bersifat umum, sehingga sulit untuk langsung diimplementasikan. *Customer needs* dapat dilakukan melalui penelitian terhadap keinginan konsumen.
- 3 Menentukan *importance rating*
Merupakan tingkat kepentingan dari VOC dan diperoleh dari hasil perhitungan kuisisioner yang disebarkan kepada pelanggan. Menentukan *importance rating* ini menggunakan skala 1, 2, 3, 4, 5 untuk menentukan nilai IR. Semakin besar angka yang dipilih, maka hal tersebut semakin diinginkan oleh konsumen akan menghasilkan *importance requirements*.

4. Analisis *customer competitive evaluation*

Analisis ini dibuat berdasarkan pengumpulan data yang diperoleh dari konsumen tentang kinerja perusahaan yang dibandingkan dengan kinerja pesaing sejenis dan segmen pasar yang sama.




5. Menentukan *technical requirement*

Technical requirement merupakan penerjemah kebutuhan konsumen dalam bentuk teknis agar sebuah produk dapat dibentuk secara langsung. Pada bagian ini terdapat target spesifikasi yang akan ditetapkan berdasarkan kemampuan perusahaan yang telah ditetapkan melalui *customer needs*-nya.

6. Menentukan *relationship*

Relationship ditentukan oleh tiga kunci utama seperti yang ditunjukkan dalam table berikut

Tabel 2. 3 *Relationship HOQ*

No	Hubungan	Bobot	Simbol	Keterangan
1	Kuat	9		Jika perubahan yang relatif kecil pada <i>technical requirement</i> , menurut <i>direction of improvement</i> -nya, akan memberi pengaruh yang cukup berarti pada kepuasan konsumen.
2	Sedang	3		Jika perubahan yang relatif besar pada <i>technical requirement</i> , menurut <i>direction of improvement</i> -nya, akan memberi pengaruh yang cukup berarti pada kepuasan konsumen.
3	Lemah	1		Jika perubahan yang relatif besar pada <i>technical requirement</i> , menurut <i>direction of improvement</i> -nya, akan memberi sedikit perubahan pada kepuasan konsumen.





7. Menentukan target

Nilai target direpresentasikan untuk memenuhi keinginan konsumen. Ada beberapa alasan mengapa nilai target perlu dikemukakan :

- a. Untuk menyediakan nilai yang objektif dari keyakinan persyaratan sudah ditemukan.
 - b. Untuk menyediakan tujuan dari pengembangan produk.
8. Membuat matriks korelasi

Matriks korelasi terletak diatas matriks *House of Quality* yang merupakan atap dan penentu dari struktur hubungan setiap item *technical requirement*. Matriks korelasi juga menjelaskan tipe dari beberapa hubungan, antara lain :

Tabel 2. 4 Hubungan matriks korelasi atap HOQ

No	Hubungan	Simbol	Keterangan
1	Sangat Positif		Jika satu <i>technical requirement</i> sangat mendukung dengan satu <i>technical requirement</i> lainnya.
2	Positif		Jika satu <i>technical requirement</i> mendukung dengan satu <i>technical requirement</i> lainnya.
3	Negatif		Jika satu <i>technical requirement</i> bertentangan dengan satu <i>technical requirement</i> lainnya.
4	Sangat Negatif		Jika satu <i>technical requirement</i> sangat bertentangan dengan satu <i>technical requirement</i> lainnya.

9. Membuat analisis tentang *competitive technical assessment*

Analisis ini dibuat dengan membandingkan produk yang sejenis dari perusahaan lain dan segmen pasar yang sejenis.

10. Menentukan bobot kolom

Bobot kolom diperoleh dari hubungan korelasi antara *costumer needs* dan *technical requirement* yang ditentukan dari jenis hubungan yang berlangsung.

11. Menentukan bobot baris

Bobot baris diperoleh dari perkalian antara *sales point*, *importance rating* dan *improvement rasio*.

12. Menentukan aksi terhadap pengembangan produk/jasa

Aksi terhadap pengembangan produk/jasa baru ditentukan melalui strategi analisis dalam *House of Quality*. Strategi analisis tersebut terbagi menjadi beberapa kategori, yaitu :

a. Kategori A

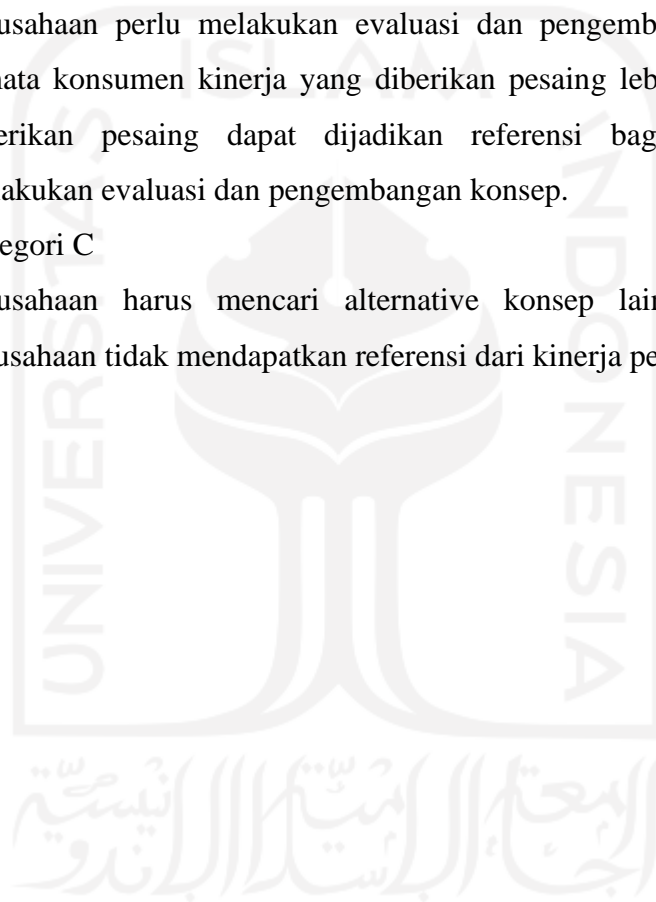
Bila kinerja yang diberikan tertinggal jauh dari kinerja yang diberikan pesaing maka pihak perusahaan dapat mencontoh kinerja pesaing dan menerapkannya ke perusahaan.

b. Kategori B

Perusahaan perlu melakukan evaluasi dan pengembangan konsep karena dimata konsumen kinerja yang diberikan pesaing lebih baik. Kinerja yang diberikan pesaing dapat dijadikan referensi bagi perusahaan dalam melakukan evaluasi dan pengembangan konsep.

c. Kategori C

Perusahaan harus mencari alternative konsep lain dikarenakan pihak perusahaan tidak mendapatkan referensi dari kinerja pesaing.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian ini adalah perancangan desain *truck loader conveyor* sebagai alat pemuatan TBS yang sesuai keinginan konsumen. Subjek dari penelitian ini adalah operator dan pemuat yang ada di afdeling 4 PT. Rigunas Agri Utama Kabupaten Tebo, Jambi.

3.2 Jenis Data Penelitian

Teknik atau metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *survey* melalui kuesioner dan literatur sebagai pendukung dari penelitian ini. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari.

3.2.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung di lapangan berkenaan dengan objek penelitian melalui proses *interview*, penyebaran kuesioner, atau perlakuan (eksperimen). Pengumpulan data primer dalam penelitian ini dilakukan dengan penyebaran kuesioner yang akan dijadikan referensi peneliti dalam merancang *truck loader conveyor*.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung melalui sumber lainnya, seperti buku, artikel ilmiah, jurnal, berita, serta hasil pencarian di internet sebagai data pendukung penelitian.

3.3 Metode Pengumpulan data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.3.1 Observasi

Pengumpulan data menggunakan metode observasi yang digunakan bertujuan untuk mendukung desain yang diusulkan sesuai kebutuhan konsumen. Observasi dilakukan

dengan pengamatan dan pencatatan secara langsung mengenai kondisi TPH, kendaraan yang digunakan dan proses pemuatan kelapa sawit.

3.3.2 Penyebaran Kuesioner

Tahapan pengumpulan data yang dilakukan dengan penyebaran kuesioner. Kuesioner ini termasuk kedalam kuesioner tertutup yang disebarakan kepada operator, karyawan dan pemuat yang ada di afdeling 4 PT. Rigunas Agri Utama. Pada penelitian ini penyebaran kuesioner yang dilakukan melalui tiga tahap yang bertujuan untuk mengidentifikasi atribut-atribut keinginan konsumen, mengidentifikasi kepentingan atribut, dan validasi desain *truck loader conveyor*.

3.4 Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.4.1 Quality Function Deployment (QFD)

Berikut merupakan tahapan perencanaan dan pengembangan produk melalui metode QFD (Cohen, 1995)

1. Tahap perencanaan produk (*House of Quality*)

Fase ini dimulai dari persyaratan pelanggan, untuk setiap persyaratan pelanggan harus ditentukan persyaratan desain yang dibutuhkan, dimana jika memuaskan akan membawakan hasil dalam pemenuhan persyaratan pelanggan.

2. Tahap perencanaan komponen (*Part Deployment*)

Persyaratan desain dari matriks pertama dibawa ke matriks kedua untuk menentukan karakteristik kualitas bagian.

3. Tahap perencanaan proses (*Process Deployment*)

Operasi proses kunci ditentukan oleh karakteristik kualitas bagian dari matriks sebelumnya.

4. Tahap perencanaan produksi (*Manufacturing/Production Planning*)

Persyaratan produksi ditentukan dari operasi proses kunci. Pada fase ini dihasilkan *prototype* dari peluncuran produk.

3.4.2 Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui apakah atribut-atribut penelitian dapat mewakili apa yang diukur.

1. Menentukan Hipotesis

H_0 : Butir atribut kuesioner valid

H_1 : Butir atribut kuesioner tidak valid

2. Menentukan r_{tabel}

Dengan menggunakan tingkat signifikansi (α) sebesar 0,05 (5%) dan derajat kebebasan (df) = $n-2$.

3. Menentukan Nilai r_{hitung}

Nilai r_{hitung} diperoleh setelah melakukan pengolahan data menggunakan *software* SPSS. Pada bagian *result*, dilihat pada nilai *corrected item-total correlation* atau korelasi *pearson*, apabila dihitung secara manual dapat menggunakan rumus berikut:

$$r = \frac{N \sum xy (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \cdot \sqrt{N \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Dengan lambang:

r = koefisien korelasi

N = jumlah responden

x = nilai *item product*

y = jumlah nilai dari suatu responden

$\sum x$ = jumlah skor butir x dari rekap data

$\sum y$ = jumlah skor butir y dari rekap data

$\sum x^2$ = jumlah skor butir x kuadrat

$\sum y^2$ = jumlah skor butir y kuadrat

4. Pengambilan keputusan

Pengambilan keputusan dilakukan dengan cara membandingkan besar nilai r_{tabel} dengan r_{hitung}

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka H_0 diterima, butir atribut kuesioner valid

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka H_0 ditolak, butir atribut kuesioner tidak valid.

3.4.3 Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan indeks yang menunjukkan sejauh mana alat ukur dapat diandalkan secara relatif konsisten bila digunakan lebih dari dua kali. (Yang, Cheng, & Wan, 2019) menggunakan uji realitas guna mencapai hasil evaluasi yang akurat dari kebutuhan pengguna produk dengan metode koefisien *Cronbach's α* . Dalam penelitiannya, nilai *Cronbach's α* > 0,7 menandakan bahwa data memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi dan konsistensi internal yang baik. Teori dalam menentukan tingkat reliabilitas dinyatakan dalam pemaparan berikut:

1. Menentukan Hipotesis

H_0 : Nilai kuesioner reliabel

H_1 : Nilai kuesioner tidak reliabel

2. Menentukan nilai r_{tabel}

Dengan menggunakan tingkat signifikansi (α) sebesar 0,05 (5%) dan derajat kebebasan (df) = $n-2$.

3. Menentukan nilai r_{hitung}

Nilai r_{hitung} dapat diperoleh setelah melakukan pengujian menggunakan *software* SPSS, apabila dihitung dengan cara manual dapat melalui rumus berikut:

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma^2 b}{\sigma^2 t} \right)$$

Dengan lambang:

k = Jumlah pertanyaan

$\sigma^2 b$ = Jumlah variansi pertanyaan

$\sigma^2 t$ = Variansi pertanyaan

4. Pengambilan keputusan

Setelah dilakukan uji reliabilitas pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan melihat nilai α pada tabel klasifikasi nilai *Cronbach's α* pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Klasifikasi nilai *Cronbarch's α*

<i>Cronbarch's α</i>	Konsistensi
$\alpha \geq 0,9$	Sangat bagus
$0,8 \leq \alpha < 0,9$	Bagus
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Diterima
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Dipertanyakan
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Kurang
$\alpha < 0,5$	Tidak diterima

3.4.4 Uji *Marginal Homogeneity*

Pengujian ini dilakukan untuk tes dua sampel berhubungan digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan atau kesamaan respon antara dua kelompok data yang saling berhubungan. Metode ini merupakan perluasan dari uji *McNemar*, dengan rumus hitung sebagai berikut (Sheskin, 2004):

$$x^2 = \frac{\bar{n}_{23} + \bar{n}_{13}d_2^2 + \bar{n}_{12}d_3^2}{2 + (\bar{n}_{12}\bar{n}_{13} + \bar{n}_{12}\bar{n}_{23} + \bar{n}_{13}\bar{n}_{23})}$$

$$\bar{n}_{ij} = \frac{\bar{n}_{ij} + \bar{n}_{ij}}{2}$$

$$d_i = n_i - n_j, (i = j)$$

Hipotesis dari uji *marginal homogeneity* adalah:

H_0 : Tidak ada perbedaan antara keinginan konsumen dengan produk usulan

H_1 : Ada perbedaan antara keinginan konsumen dengan produk usulan

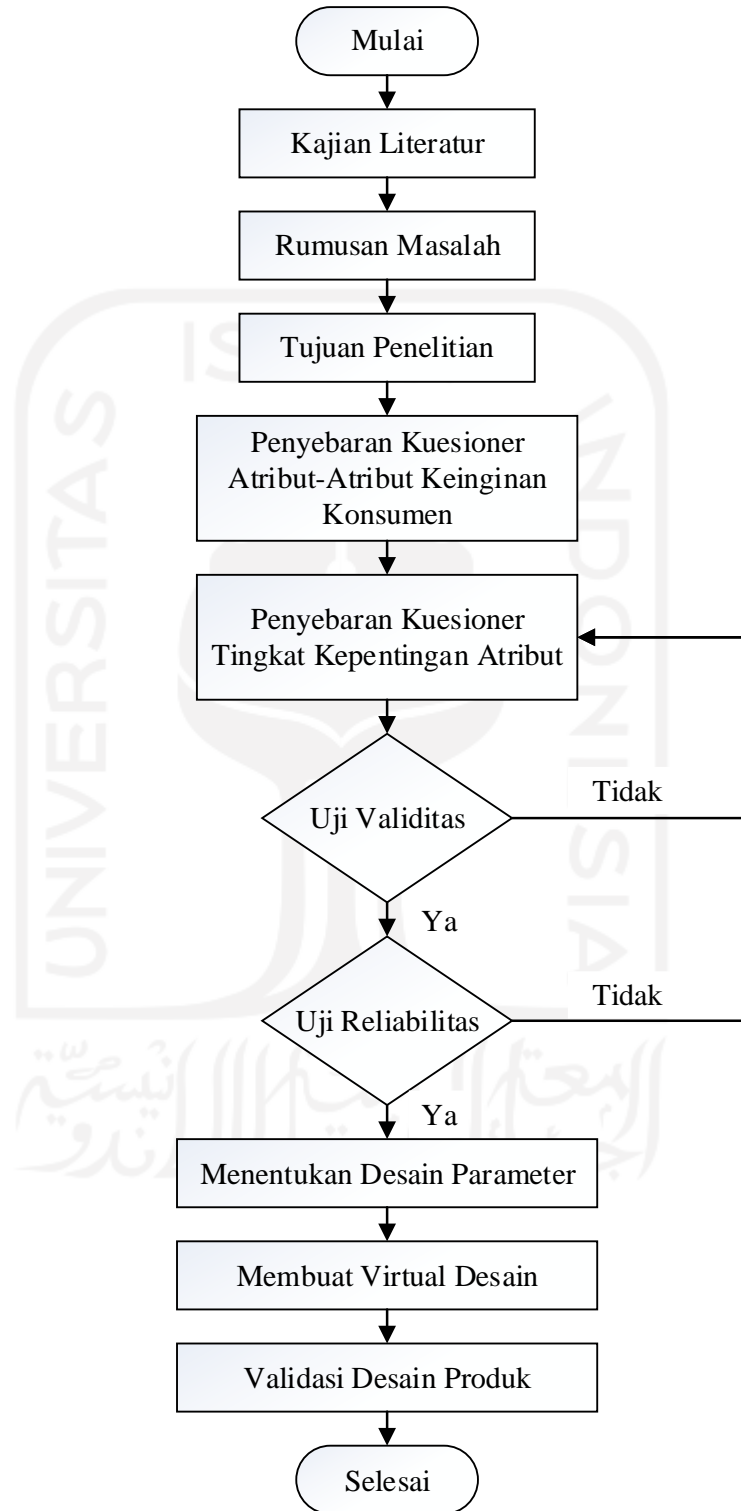
3.4.5 Uji Beda

Uji beda dalam penelitian ini menggunakan metode Uji Wilcoxon. Uji ini mempunyai tingkat kepercayaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode untuk uji beda yang lain dikarenakan menggunakan informasi-informasi yang lebih baik. Berikut adalah rumus matematis untuk Uji Wilcoxon ini:

$$Z = \frac{T - \sigma_T}{\sigma_T} = \frac{T - \frac{N(N-1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N-1)(2N+1)}{24}}}$$

3.5 Flowchart Alir Penelitian

Berikut merupakan *flowchart* alir penelitian.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dijelaskan proses pengumpulan dan pengolahan data yang diperlukan dalam perancangan alat *Truck Loader Conveyor* sebagai alat pemuatan kelapa sawit yang sesuai dengan keinginan perusahaan.

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Identifikasi Keinginan Konsumen

Untuk memulai penelitian ini diperlukan atribut perancangan dengan penyebaran kuesioner terbuka kepada 30 responden yang telah ditentukan. Kuesioner digunakan untuk mengidentifikasi customer voice atau keinginan para pekerja pemuat TBS kelapa sawit PT. Rigunas Agri Utama Desa Suosuo Tebo Jambi. Pada kuesioner ini para responden diminta untuk mengisi kuesioner sesuai keinginan terhadap desain alat pemuatan yang akan dirancang. Hasil kuesioner yang telah disebar adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 1 *Voice of Customer*

<i>Voice of Customer</i>	Atribut	%
Pemuatan menjadi lebih mudah	Efektif	96%
Alat dapat disesuaikan dengan kondisi TPH		
Pemuatan TBS dapat dilakukan lebih cepat	Efisien	87%
Tidak terlalu banyak pekerja yang digunakan		
Tidak meningkatkan restan	Mesin Aman	80%
Alat dapat dioperasikan dengan aman		
Beban kerja berkurang signifikan	Mesin Kuat	63%
Resiko kecelakaan kerja kecil		
Alat tahan tidak mudah keropos	Mesin Awet	33%
Alat kokoh terhadap benturan TBS		
Mesin tahan lama penggunaannya		
Anti karat		

Setelah mendapatkan data *Voice of Customer*, kemudian peneliti mereduksi sejumlah kriteria berdasarkan kemiripan menjadi lima kriteria seperti yang tercantum pada tabel 4.2 di bawah ini:

Tabel 4. 2 *Customer Requirement*

No	<i>Customer Requirement</i>
1	Efektif
2	Efisien
3	Mesin Aman
4	Mesin Kuat
5	Mesin Awet

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Uji Validitas

Atribut-atribut *customer requirement* pada tabel 4.2 dilakukan uji validitas guna memastikan bahwa data yang diperoleh memenuhi keinginan konsumen, Sehingga data hasil pengujian yang diperoleh dapat digunakan sebagai data penelitian.

Tabel 4. 3 Uji Validitas Atribut

No	<i>Customer Requirement</i>	R_{tabel}	R_{hitung}	Keterangan
1	Efektif	0,361	0,454	Valid
2	Efisien	0,361	0,652	Valid
3	Mesin Aman	0,361	0,811	Valid
4	Mesin Kuat	0,361	0,717	Valid
5	Mesin Awet	0,361	0,703	Valid

Dalam penelitian ini, atribut *customer requirement* dinyatakan valid jika nilai *Pearson Correlation* (R_{hitung}) lebih besar dari nilai R_{tabel} (0,361). Berdasarkan hasil uji validitas atribut *customer requirement* menggunakan *software* SPSS 23.0, diketahui bahwa seluruh atribut *customer requirement* memiliki nilai $R_{\text{hitung}} > R_{\text{tabel}}$, sehingga keputusan H_0 dapat diterima dan data dinyatakan valid.

4.2.2 Uji Reliabilitas

Setelah seluruh atribut *customer requirement* dinyatakan valid selanjutnya dilakukan uji reliabilitas menggunakan *software* SPSS 23.0, yang diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,703 sebagai mana yang tercantum pada Tabel 4.4. Menurut aturan klasifikasi nilai *Cronbach's Alpha* pada Tabel 3.1, berada pada rentang $0,7 \leq \alpha < 0,8$ dan konsistensinya diterima, yang menandakan kuesioner reliabel dan dapat digunakan untuk mendesain *truck loader conveyor*.

Tabel 4. 4 Hasil Uji Reliabilitas

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
.703	5

4.2.3 Menyusun *House of Quality*

A. *Importance Rating* (Tingkat Kepentingan)

Importance rating menunjukkan tingkat kepentingan dari masing-masing atribut terhadap kebutuhan pelanggan. Nilai *importance rating* disusun berdasarkan peringkat nilai terbesar hingga nilai terkecil untuk mengetahui atribut mana yang paling penting bagi pelanggan dalam proses perancangan alat. *Importance rating* diperoleh dari hasil perhitungan kuesioner tingkat kepentingan yang disebarkan kepada responden dengan skala relatif atau dengan angka yang lebih tinggi untuk mengidentifikasi tingkat kepentingan konsumen yaitu:

Nilai 9 untuk sangat penting

Nilai 7 untuk penting

Nilai 5 untuk netral

Nilai 3 untuk tidak penting

Nilai 1 untuk sangat tidak penting

Untuk melakukan perhitungan dapat dengan menggunakan rumus:

$$\text{Importance Rating} = \frac{\text{Jumlah responden yang memilih} \times \text{Bobot masing masing skala kepentingan}}{\text{Jumlah kuesioner yang disebarkan}}$$

Tabel 4. 5 *Importance Rating* Efektif

Efektif			
Keterangan	Skala	Responden	Score
Sangat penting	9	20	180
Penting	7	9	63
Netral	5	1	5
Tidak penting	3	0	0
Sangat tidak penting	1	0	0
Total		30	248
IR			8

Tabel 4. 6 *Importance Rating* Efisien

Efisien			
Keterangan	Skala	Responden	Score
Sangat penting	9	18	162
Penting	7	10	70
Netral	5	2	10
Tidak penting	3	0	0
Sangat tidak penting	1	0	0
Total		30	242
IR			8

Tabel 4. 7 *Importance Rating* Mesin Aman

Mesin Aman			
Keterangan	Skala	Responden	Score
Sangat penting	9	19	171
Penting	7	6	42
Netral	5	4	20
Tidak penting	3	1	3

Sangat tidak penting	1	0	0
Total		30	236
IR			8

Tabel 4. 8 *Importance Rating* Mesin Kuat

Mesin Kuat			
Keterangan	Skala	Responden	Score
Sangat penting	9	8	72
Penting	7	13	91
Netral	5	9	45
Tidak penting	3	0	0
Sangat tidak penting	1	0	0
Total		30	208
IR			7

Tabel 4. 9 *Importance Rating* Mesin Awet

Mesin Awet			
Keterangan	Skala	Responden	Score
Sangat penting	9	7	63
Penting	7	9	63
Netral	5	13	65
Tidak penting	3	1	3
Sangat tidak penting	1	0	0
Total		30	194
IR			6

Hasil dari *importance rating* dari tiap-tiap atribut *customer requirement* yang didapat dari hasil penyebaran kuesioner dapat dilihat pada tabel 4.10 sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Nilai *Importance Rating* Tiap Atribut

No	<i>Customer Requirement</i>	<i>Importance Rating</i>
1	Efektif	8
2	Efisien	8
3	Mesin Aman	8
4	Mesin Kuat	7
5	Mesin Awet	6

Pada tabel diatas didapatkan nilai *importance rating* tiap atribut *customer requirement* melalui hasil penyebaran kuesioner. Berdasarkan nilai *importance rating* tersebut diketahui bahwa nilai terbesar dimiliki atribut Efektif, Efisien dan Mesin Aman. Hal ini menunjukkan bahwa atribut Efektif, Efisien dan Mesin Aman tersebut menjadi atribut yang paling penting bagi desain alat pemuatan TBS.

B. *Technical Requirement*

Technical requirement dibuat berdasarkan *customer requirement* yang diminta oleh konsumen melalui tahap penyebaran kuesioner. Dari *customer requirement* tersebut ditentukan kebutuhan teknis atau *technical requirement* yang harus dilakukan untuk memenuhi permintaan kebutuhan dari konsumen. Dibawah ini adalah *technical requirement* yang telah ditentukan sesuai dengan *customer requirement* atau kebutuhan konsumen yang telah disajikan pada tabel 4.11, yaitu:

Tabel 4. 11 *Technical Requirement*

No	<i>Technical Requirement</i>	<i>Customer Requirement</i>
1	Penggunaan konveyor	
2	Ketinggian konveyor dapat disesuaikan dengan fleksibel	Efektif
3	Jarak konveyor dengan TPH dapat disesuaikan	
4	Mereduksi hempasan TBS	Efisien
5	Penggunaan bak <i>dump</i>	

6	Hasil pemuatan maksimal	
7	Memperbaiki postur kerja	
8	Meminimalisir gerakan tambahan operator	Mesin Aman
9	Permukaan konveyor tahan penyok	
10	Dudukan konveyor kokoh	Mesin Kuat
11	Umur alat lebih dari 5 tahun	Mesin Awet

Pemilihan *technical requirement* diatas telah mempertimbangkan semua kebutuhan dan keinginan pelanggan yang ada, sehingga semua keinginan pelanggan dapat dipenuhi oleh kebutuhan teknis tersebut.

C. Hubungan antara *Customer Requirement* dan *Technical Requirement*

Technical requirement dan *customer requirement* memiliki hubungan dengan tingkat kepentingan yang berbeda-beda.

Nilai 9 menunjukkan hubungan yang kuat

Nilai 3 menunjukkan hubungan yang sedang

Nilai 1 menunjukkan hubungan lemah

Hubungan keterkaitan antara *customer requirement* dan *technical requirement* yang telah ditentukan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. 12 Hubungan antara *Customer Requirement* dan *Technical Requirement*

No	<i>Customer Requirement</i>	<i>Technical Requirement</i>	Hubungan
		Penggunaan konveyor	9 (Kuat)
		Ketinggian konveyor dapat disesuaikan dengan fleksibel	9 (Kuat)
1	Efektif	Jarak konveyor dengan TPH dapat disesuaikan	9 (Kuat)
		Penggunaan bak <i>dump</i>	3 (Sedang)
		Hasil pemuatan maksimal	3 (Sedang)
		Mereduksi hempasan TBS	9 (Kuat)
2	Efisien	Penggunaan bak <i>dump</i>	9 (Kuat)
		Hasil pemuatan maksimal	9 (Kuat)

		Penggunaan konveyor	3 (Sedang)
		Memperbaiki postur kerja	9 (Kuat)
		Meminimalisir gerakan tambahan operator	9 (Kuat)
		Penggunaan konveyor	3 (Sedang)
3	Mesin Aman	Ketinggian konveyor dapat disesuaikan dengan fleksibel	3 (Sedang)
		Jarak konveyor dengan TPH dapat disesuaikan	3 (Sedang)
		Penggunaan bak <i>dump</i>	1 (Lemah)
4	Mesin Kuat	Permukaan konveyor tahan penyok	9 (Kuat)
		Dudukan konveyor kokoh	9 (Kuat)
		Umur alat lebih dari 5 tahun	9 (Kuat)
5	Mesin Awet	Permukaan konveyor tahan penyok	3 (Sedang)
		Dudukan konveyor kokoh	3 (Sedang)

Berdasarkan tabel 4.12 diketahui keterkaitan hubungan antara *customer requirement* dengan *technical requirement*. Penentuan nilai hubungan tersebut sesuai subjektifitas peneliti yang melihat keterkaitan hubungan yang ada. Nilai keterkaitan hubungan tersebut menjadi acuan dalam perhitungan prioritas target dalam menentukan desain alat *truck loader conveyor*.

D. Penyusunan *Morphological Chart*

Morphological Chart merupakan tahap lanjutan dari desain *truck loader conveyor* yang telah disesuaikan dengan *technical requirement*. *Technical requirement* yang telah ditentukan kemudian diteruskan dengan *Morphological Chart* yang bertujuan untuk penentuan spesifikasi sistem secara lebih detail. *Technical requirement* yang ada akan di-breakdown secara terstruktur untuk menentukan spesifikasi dari desain yang akan dibuat. *Morphological Chart* yang telah dibuat dalam penyusunan spesifikasi desain adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 13 *Morphological Chart*

No	<i>Technical Requirement</i>	<i>Function</i>	<i>Mean</i>		
			1	2	3
1	Penggunaan konveyor	Menggunakan 2 buah <i>slat conveyor</i> , panjang 380 cm, Lebar 50 cm, ketebalan 30 cm, Kapasitas 50 ton/jam	Ya	Tidak	Lainnya
2	Ketinggian konveyor dapat disesuaikan dengan fleksibel	Menggunakan 4 <i>hydraulic cylinder</i> , panjang 75 cm, Diameter poros 70 mm, Kapasitas angkat 30 ton	Ya	Tidak	Lainnya
3	Jarak konveyor dengan TPH dapat disesuaikan	Menggunakan 2 <i>hydraulic cylinder</i> panjang 150 cm, Diameter poros 90 mm, Kapasitas angkat 50 ton	Ya	Tidak	Lainnya
4	Mereduksi hampasan TBS	Menambahkan besi-besi baja runcing, panjang 8 cm, diameter 1,5 cm	Ya	Tidak	Lainnya
5	Penggunaan bak <i>dump</i>	Menggunakan bak <i>dump U type</i> , kapasitas 5 ton	Ya	Tidak	Lainnya
6	Hasil pemuatan maksimal	Menggunakan 2 <i>hydraulic cylinder</i> panjang 127 cm, Diameter poros 90	Ya	Tidak	Lainnya

		mm, kapasitas angkat 50 ton			
7	Memperbaiki postur kerja	Standar ketinggian konveyor 71 cm	Ya	Tidak	
8	Meminimalisir gerakan tambahan operator	Jarak standar konveyor 96 cm	Ya	Tidak	
9	Permukaan konveyor tahan penyok	Material permukaan konveyor plat baja	Ya	Tidak	Lainnya
10	Dudukan konveyor kokoh	Menggunakan <i>Motor Induction</i> 10 HP, 380 <i>Volt</i> , Material dudukan plat baja	Ya	Tidak	Lainnya
11	Umur alat lebih dari 5 tahun	Material rangka konveyor plat baja	Ya	Tidak	Lainnya

Tabel 4.13 diatas merupakan *Morphological Chart* yang telah disusun berdasarkan *technical requirement*. Tiap *technical requirement* memiliki beberapa *function* yang memiliki beberapa *means* sebagai pilihan yang akan dipilih oleh responden melalui kuesioner. Penentuan semua *means* pada tiap *function* berdasarkan subjektifitas peneliti namun tetap didasarkan dengan fakta yang ada dilapangan. *Morphological Chart* telah menentukan spesifikasi dalam perancangan desain *truck loader conveyor*. Selanjutnya, kuesioner *morphological chart* akan disebar kepada 30 responden untuk menentukan spesifikasi melalui *means* yang sesuai dengan kebutuhan responden, khusus menentukan jarak standar konveyor dilakukan dengan cara pengukuran dilapangan, maka didapatkan hasil *means* pilihan responden adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan 2 buah *slat conveyor*, panjang 380 cm, Lebar 50 cm, ketebalan 30 cm, kapasitas 50 ton/jam, pada kedua sisi truk
 - a. Ya = 29 Responden
 - b. Tidak = 1 Responden
 - c. Lainnya = 0 Responden

2. Penggunaan 4 *hydraulic cylinder*, panjang 75 cm, Diameter poros 70 mm, Kapasitas angkat 30 ton sebagai penyesuai ketinggian konveyor
 - a. Ya = 27 Responden
 - b. Tidak = 3 Responden
 - c. Lainnya = 0 Responden
3. Penggunaan 2 *hydraulic cylinder* panjang 150 cm, Diameter poros 90 mm, Kapasitas angkat 50 ton untuk penyesuai jarak konveyor dengan TPH
 - a. Ya = 30 Responden
 - b. Tidak = 0 Responden
 - c. Lainnya = 0 Responden
4. Menambahkan besi-besi baja runcing, panjang 8 cm, diameter 1,5 cm sebagai penahan TBS pada permukaan konveyor
 - a. Ya = 24 Responden
 - b. Tidak = 6 Responden
 - c. Lainnya = 0 Responden
5. Menggunakan bak *dump U type*, kapasitas 5 ton
 - a. Ya = 27 Responden
 - b. Tidak = 3 Responden
 - c. Lainnya = 0 Responden
6. Penggunaan 2 *hydraulic cylinder* panjang 127 cm, Diameter poros 90 mm, kapasitas angkat 50 ton sebagai penyesuaian beban muatan
 - a. Ya = 28 Responden
 - b. Tidak = 2 Responden
 - c. Lainnya = 0 Responden

7. Menentukan standar ketinggian konveyor

Tabel 4. 14 Pengukuran Responden

Responden	Usia	Tinggi	Berat	Posisi Nyaman Genggaman (cm)
1	44	163	61	71
2	29	165	65	69
3	41	159	55	68
4	24	164	65	71
5	31	170	55	76
6	41	165	55	74
7	31	171	65	79
8	34	170	58	71
9	37	168	56	68
10	21	171	67	77
11	45	168	69	70
12	53	172	75	75
13	28	170	52	76
14	26	156	57	68
15	39	157	68	73
16	38	155	56	70
17	34	163	65	72
18	36	168	68	69
19	40	166	64	67
20	33	170	65	76
21	24	172	65	75
22	29	157	56	66
23	38	159	58	67
24	27	161	63	70
25	40	165	68	69
26	35	158	55	68
27	30	160	65	71
28	26	167	62	75
29	29	155	50	68
30	34	162	55	72
Rata-Rata	32	164	61	71

8. Menentukan jarak standar konveyor

Tabel 4. 15 Pengukuran TPH

No	Block	Dimensi TPH (m)
1	D08N	1
2	D08M	0,7
3	D08A	0,9
4	D08I	1,2
5	D08J	1,1
6	D08B	1,3
7	D08D	1
8	D08H	1,2
9	D08O	1,1
10	D08F	0,6
11	D08L	1
12	D08G	0,9
13	D08K	0,8
14	D08C	0,8
15	D08E	0,9
Rata-Rata		0,96

9. Material permukaan konveyor plat baja

- a. Ya = 30 Responden
- b. Tidak = 0 Responden
- c. Lainnya = 0 Responden

10. Menggunakan *Motor Induction* 10 HP, 380 Volt, Material dudukan konveyor plat baja

- a. Ya = 30 Responden
- b. Tidak = 0 Responden
- c. Lainnya = 0 Responden

11. Material rangka konveyor plat baja

- a. Ya = 30 Responden
- b. Tidak = 0 Responden
- c. Lainnya = 0 Responden

Dari hasil rekapitulasi pemilihan *means* pada tiap *function* telah dilakukan, maka didapatkan *means* yang akan digunakan dari tiap *function* pada desain alat bantu pemuatan TBS *truck loader conveyor* yang sesuai keinginan pelanggan, yaitu:

Tabel 4. 16 Spesifikasi Terpilih

No	Function	Means
1	Menggunakan 2 buah <i>slat conveyor</i> , panjang 380 cm, Lebar 50 cm, ketebalan 30 cm, kapasitas 50 ton/jam pada kedua sisi truk	Ya
2	Menggunakan 4 <i>hydraulic cylinder</i> 75 cm, Diameter poros 70 mm, Kapasitas angkat 30 ton	Ya
3	Penggunaan 2 <i>hydraulic cylinder</i> , panjang 150 cm untuk penyesuai jarak konveyor dengan TPH	Ya
4	Menambahkan besi-besi baja runcing, panjang 8 cm, diameter 1,5 cm sebagai penahan TBS pada permukaan konveyor	Ya
5	Penggunaan bak <i>dump U type</i> , kapasitas 5 ton	Ya
6	Menggunakan 2 <i>hydraulic cylinder</i> 127 cm, Diameter poros 90 mm, Kapasitas angkat 50 ton	Ya
7	Menentukan standar ketinggian konveyor	71 cm
8	Menentukan jarak standar konveyor	96 cm
9	Material permukaan konveyor plat baja	Ya
10	Menggunakan <i>Motor Induction</i> 10 HP, 380 Volt, Material dudukan plat baja	Ya
11	Material rangka konveyor plat baja	Ya

E. Target (*Goal*)

Target (*Goal*) merupakan spesifikasi teknis dari *technical requirement* yang akan dicapai dalam perancangan alat *truck loader conveyor*. Berikut merupakan masing-masing target dari *technical requirement*:

Tabel 4. 17 Target (*Goal*)

No	<i>Technical Requirement</i>	<i>Target (Goal)</i>
1	Penggunaan konveyor	2 <i>slat conveyor</i> 380 cm x 50 cm x 30 cm, Kapasitas 50 ton/jam
2	Ketinggian konveyor dapat disesuaikan dengan fleksibel	4 <i>hydraulic cylinder</i> 75 cm, Diameter poros 70 mm, Kapasitas angkat 30 ton
3	Jarak konveyor dengan TPH dapat disesuaikan	2 <i>hydraulic cylinder</i> 150 cm, Diameter poros 90 mm, Kapasitas angkat 50 ton
4	Mereduksi hempasan TBS	Besi-besi runcing 8 cm, Diameter 1,5 cm
5	Penggunaan bak <i>dump</i>	Bak <i>dump U type</i> , Kapasitas 5 ton
6	Hasil pemuatan maksimal	2 <i>hydraulic cylinder</i> 127 cm, Diameter poros 90 mm, Kapasitas angkat 50 ton
7	Memperbaiki postur kerja	Tinggi konveyor 71 cm
8	Meminimalisir gerakan tambahan operator	Jarak konveyor 96 cm
9	Permukaan konveyor tahan penyok	Material plat baja
10	Dudukan konveyor kokoh	<i>Motor Induction</i> 10 HP, 380 Volt, Material dudukan plat baja
11	Umur alat lebih dari 5 tahun	Material rangka plat baja

F. *Technical Priorities*

Technical priorities didapatkan melalui gabungan antara *Importance Rating* dan nilai hubungan antara *customer requirement* dengan *technical requirement*. Hasil dari perhitungan kepentingan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 18 *Technical Priorities*

No	Target (Goal)	Technical Priorities
1	2 <i>slat conveyor</i> 380 cm x 50 cm x 30 cm, Kapasitas 50 tph	120
2	4 <i>hydraulic cylinder</i> 75 cm, Diameter poros 70 mm, Kapasitas angkat 30 ton	96
3	2 <i>hydraulic cylinder</i> 150 cm, Diameter poros 90 mm, Kapasitas angkat 50 ton	96
4	Besi-besi runcing 8 cm, Diameter 1,5 cm	72
5	Bak <i>dump U type</i> , Kapasitas 5 ton	104
6	2 <i>hydraulic cylinder</i> 127 cm, Diameter poros 90 mm, Kapasitas angkat 50 ton	96
7	Tinggi konveyor 71 cm	72
8	Jarak konveyor 96 cm	72
9	Material plat baja	81
10	<i>Motor Induction</i> 10 HP, 380 Volt, Material dudukan plat baja	81
11	Material rangka plat baja	54

Pada tabel 4.14 diatas diketahui nilai *technical priorities* dari masing-masing target. Didapatkan bahwa nilai terbesar adalah 2 *slat conveyor* 380 cm x 50 cm x 30 cm, Kapasitas 50 tph. Sehingga “2 *slat conveyor* 380 cm x 50 cm x 30 cm, Kapasitas 50 tph” menjadi aspek yang paling diutamakan dalam perancangan alat *truck loader conveyor*.

G. *House of Quality*

Tahapan selanjutnya didalam metode QFD adalah membuat *House of Quality*. HOQ berisi *customer requirement*, *technical requirement*, *importance rating*, korelasi antar *technical requirement*, matriks hubungan antara *customer requirement* dan *technical requirement*, dan kepentingan. Berikut ini adalah matriks HOQ

Korelasi Atap	
⊕	Hubungan Sangat Positif
+	Hubungan Positif
-	Hubungan Negatif
⊖	Hubungan Sangat Negatif

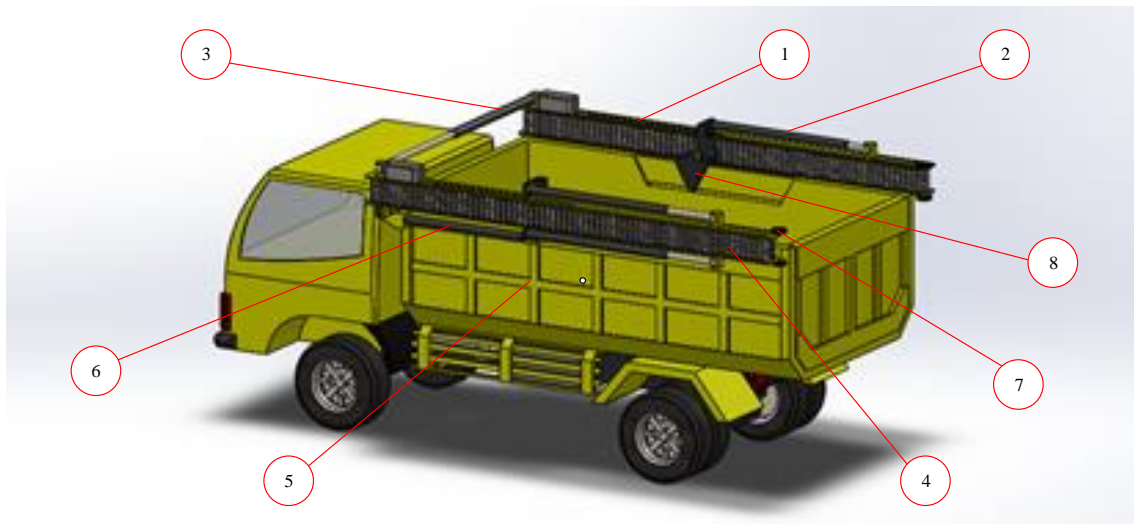
Legenda	
○	Hubungan Kuat
●	Hubungan Sedang
▲	Hubungan Lemah

No	Customer Requirement	Importance Rating	Penggunaan Konveyor	Ketinggian Konveyor Dapat Disesuaikan Dengan Fleksibel	Jarak Konveyor Dengan TPH Dapat Disesuaikan	Mereduksi hampasan TBS	Penggunaan bak dump	Hasil Pemuatan Maksimal	Memperbaiki Postur Kerja	Meminimalisir Gerakan Tambahan Operator	Permukaan Konveyor Tahan Penyok	Dudukan Konveyor Kokoh	Umur alat lebih dari 5 tahun
1	Efektif	8	○	○	○		●	●					
2	Efisien	8	●			○	○	○					
3	Mesin Aman	8	●	●	●		▲		○	○			
4	Mesin Kuat	7									○	○	
5	Mesin Awet	6									●	●	○
Target			2 slat conveyor 380 cm x 50 cm x 30 cm, Kapasitas 50 tph	4 hydraulic cylinder 75 cm, Diameter poros 70 mm, Kapasitas angkat 30 ton	2 hydraulic cylinder 150 cm, Diameter poros 90 mm, Kapasitas angkat 50 ton	Besi-besi runcing 8 cm, Diameter 1,5 cm	Bak dump U type, Kapasitas 5 ton	2 hydraulic cylinder 127 cm, Diameter poros 90 mm, Kapasitas angkat 50 ton	Tinggi konveyor 71 cm	Jarak konveyor 96 cm	Material plat baja	Motor induction 10 HP, 380, Material plat baja	Material rangka plat baja
Kepentingan			120	96	96	72	104	96	72	72	81	81	54

Gambar 4.1 House of Quality

4.3 Virtual Desain

Virtual desain dibuat bertujuan memberikan gambaran secara visual kepada konsumen yang didasarkan pada identifikasi keinginan konsumen. Pembuatan virtual desain ditujukan sebagai gambaran secara visual kepada konsumen untuk kemudian diuji validitas desainnya.



Gambar 4. 2 Tampak Isometris (Alat tidak beroperasi)

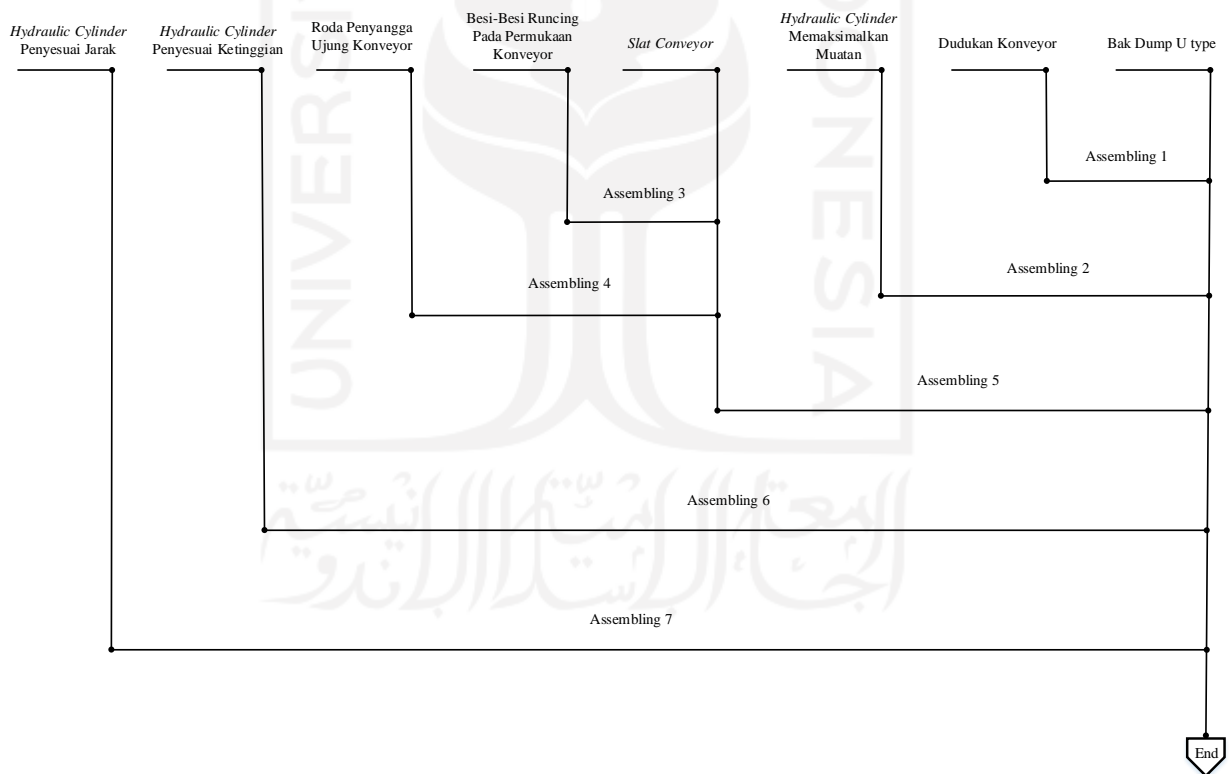


Gambar 4. 3 Tampak Isometris (Alat beroperasi)

Tabel 4. 19 Komponen Alat

Item No	Keterangan Komponen	Jumlah
1.	<i>Slat Conveyor</i>	2
2.	<i>Hydraulic Cylinder</i> Penyesuai Ketinggian	4
3.	<i>Hydraulic Cylinder</i> Penyesuai Jarak	2
4.	Besi-Besi Runcing Pada Permukaan Konveyor	380
5.	Bak <i>Dump U Type</i>	1
6.	<i>Hydraulic Cylinder</i> Memaksimalkan Muatan	2
7.	Roda Penyangga Ujung Konveyor	4
8.	Dudukan Konveyor	2

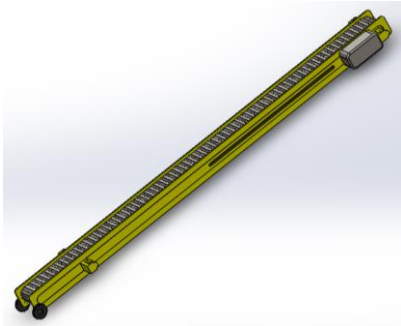
Berikut merupakan peta perakitan yang menunjukkan urutan perakitan dari komponen *truck loader conveyor*:



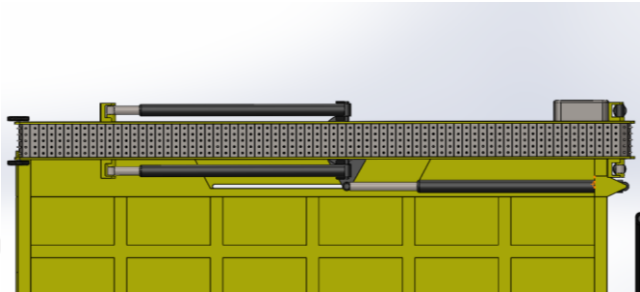
Gambar 4. 4 Peta Perakitan

Pada *assembling 1* merupakan perakitan antara dudukan konveyor dan bak *dump U type*, selanjutnya *assembling 2* perakitan antara hydraulic memaksimalkan muatan dengan bak *dump U type*, untuk *assembling 3* dan *4* perakitan antara besi-besi runcing, roda penyangga dengan *slat conveyor* kemudian *slat conveyor* dirakit dengan bak pada *assembling 5*, kemudian *assembling 6* dan *7* antara 2 komponen lainnya dengan bak.

Berikut merupakan gambar yang menunjukkan komponen-komponen utama dan desain *truck loader conveyor* dari hasil identifikasi keinginan konsumen.



Gambar 4. 5 Komponen *Slat Conveyor*

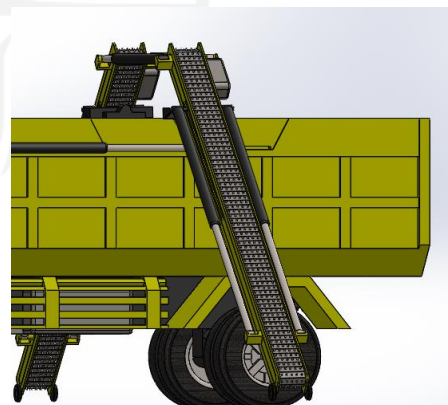


Gambar 4. 6 Tampak Samping (Komponen *Slat Conveyor* Pada Alat)

Pada gambar 4. 4 merupakan gambar *Slat conveyor* yang berfungsi sebagai pengangkut TBS dari TPH ke dalam bak dengan besi-besi runcing pada permukaan *slat conveyor* sebagai penahan TBS, pada bagian pangkal/atas konveyor terdapat duaudukan yang menghubungkan dengan *hydraulic cylinder* penyesuai jarak, pada bagian tengah *slat conveyor* terdapat rongga dengan panjang 150 cm berfungsi sebagai lintasan dudukan konveyor, kemudian pada bagian tengah bawah terdapat dua dudukan yang berfungsi menghubungkan dengan *hydraulic cylinder* penyesuai ketinggian, pada bagian ujung *slat conveyor* terdapat dua roda penyangga pada permukaan tanah.

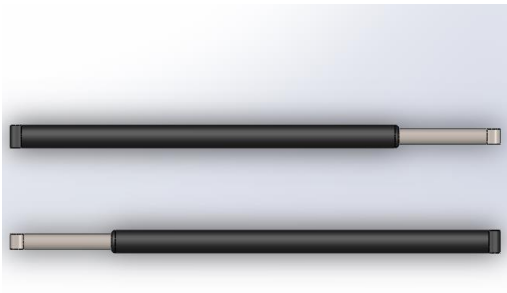


Gambar 4. 7 Komponen empat *Hydraulic Cylinder* Penyesuai Ketinggian

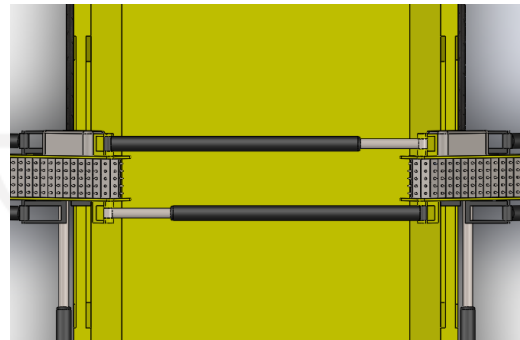


Gambar 4. 8 Tampak Samping (Komponen 4 *Hydraulic Cylinder* Penyesuai Ketinggian Pada Alat)

Pada bagian Gambar 4. 6 merupakan komponen 4 *hydraulic cylinder* penyesuai ketinggian alat dengan panjang 75 cm, diameter poros 70 mm, dan kapasitas angkat 30 ton, pada Gambar 4. 7 merupakan gambar *hydraulic cylinder* penyesuai ketinggian pada alat pada bagian atas hidrolik terhubung dengan dudukan konveyor, pada bagian ujung bawah hidrolik terhubung dengan *slat conveyor*.

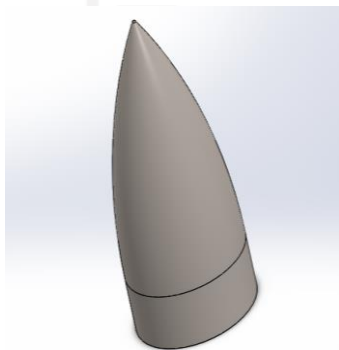


Gambar 4. 9 Komponen dua *Hydraulic Cylinder* Penyesuai Jarak

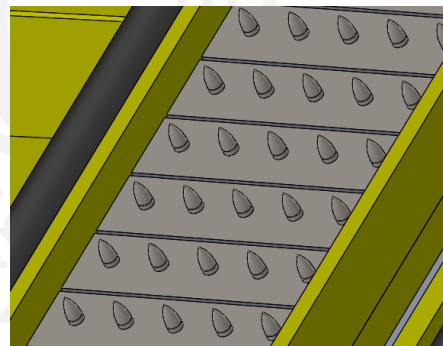


Gambar 4. 10 Tampak Atas (2 *Hydraulic Cylinder* Penyesuai Jarak Pada Alat)

Pada Gambar 4. 8 merupakan komponen dua *hydraulic cylinder* penyesuai dengan panjang 150 cm, Diameter poros 90 mm, Kapasitas angkat 50 ton berfungsi sebagai penyesuai jarak konveyor dengan TPH.

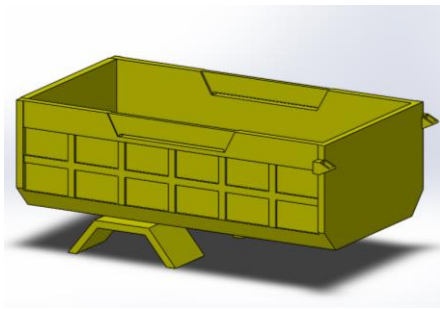


Gambar 4. 11 Besi Runcing

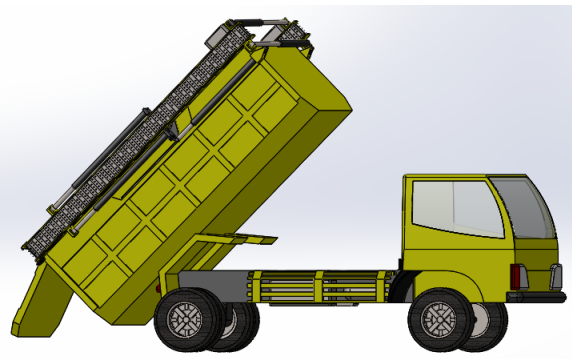


Gambar 4. 12 Tampak Samping (Besi-Besi Runcing Pada Permukaan Konveyor)

Agar *slat conveyor* dapat mengangkat TBS ke dalam bak dibutuhkan besi-besi runcing yang berfungsi sebagai penahan TBS pada permukaan *slat conveyor*, pada Gambar 4. 10 merupakan gambar besi runcing dengan panjang 8 cm dan diameter 1,5 cm. TBS akan ditancapkan pada besi-besi runcing sehingga TBS tetap tertahan pada permukaan *slat conveyor* walaupun alat saat dioperasikan dalam posisi miring.



Gambar 4. 13 Bak *Dump U Type*

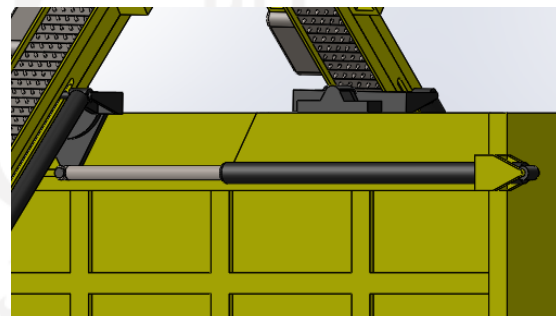


Gambar 4. 14 Tampak Samping (Bak *Dump U Type* Posisi Dioperasikan Pada Alat)

Pada bagian Gambar 4. 12 merupakan bak *dump U type* dengan kapasitas 5 ton, terdapat duaudukan hidrolik pada samping depan bak yang menghubungkan dengan *hydraulic cylinder* dan dudukan konveyor yang berfungsi untuk memaksimalkan muatan pada bak, pada bagian tengah atas bak masing-masing terdapat lintasan dudukan konveyor sepanjang 127 cm yang sehingga dudukan konveyor dapat diposisikan di areal lintasan pada saat alat dioperasikan.

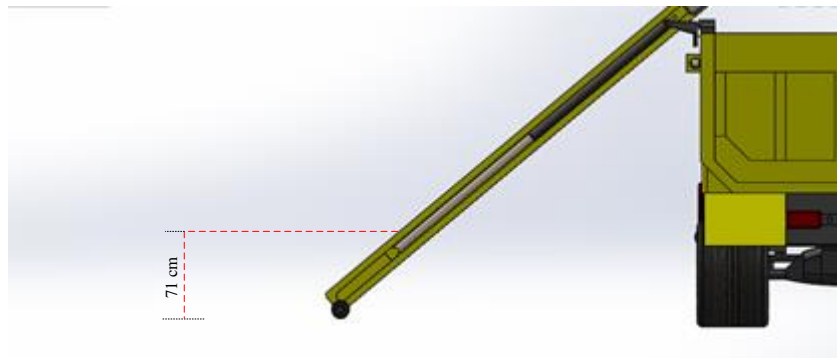


Gambar 4. 15 Komponen 2 *Hydraulic Cylinder* Memaksimalkan Muatan



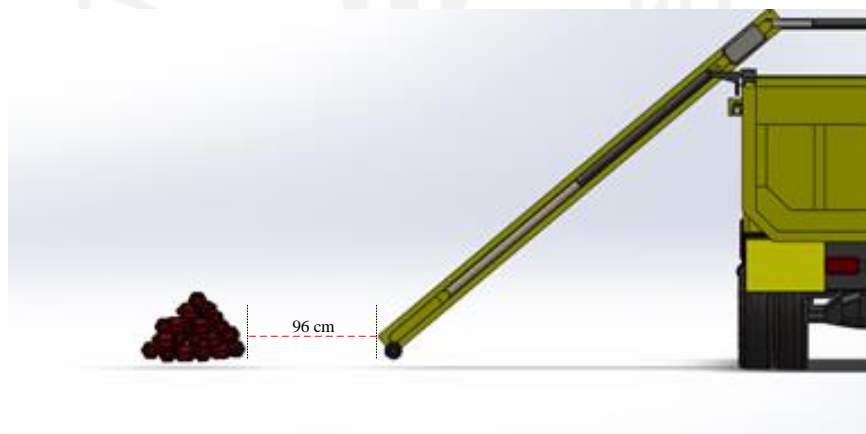
Gambar 4. 16 Tampak Samping (Komponen 2 *Hydraulic Cylinder* Memaksimalkan Muatan Pada Alat)

Pada bagian gambar 4. 14 merupakan komponen *hydraulic cylinder* memaksimalkan muatan yang berfungsi menggerakkan dudukan konveyor pada di lintasannya agar TBS yang dimuat kedalam bak dapat terisi dengan merata, *hydraulic cylinder* yang digunakan memiliki spesifikasi panjang 127 cm, diameter poros 90 mm, dan kapasitas angkat 50 ton.



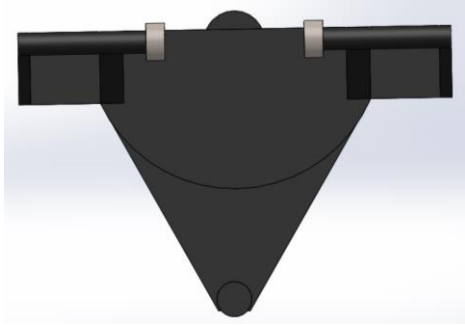
Gambar 4. 17 Ketinggian Alat

Pada Gambar 4. 16 merupakan ketinggian alat saat dioperasikan, titik ketinggian 71 cm didapatkan dari hasil pengukuran 30 responden tenaga muat saat mengangkat dan meletakkan TBS dalam posisi yang nyaman, sehingga ketinggian 71 cm berfungsi agar operator dalam postur kerja yang aman.

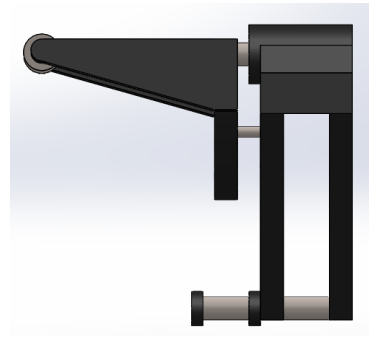


Gambar 4. 18 Jarak Alat Dengan TPH

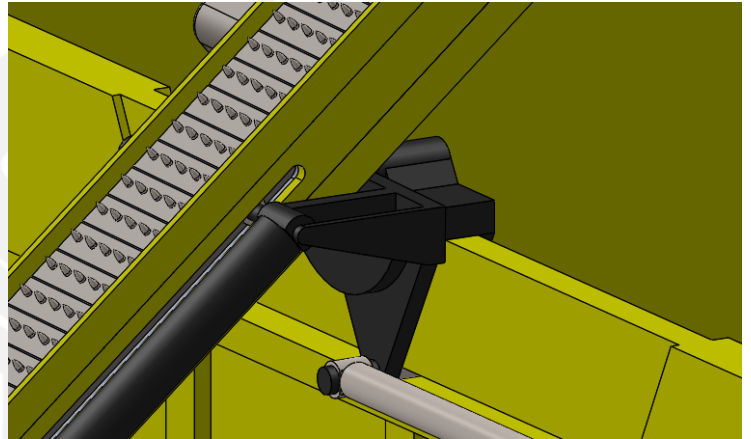
Pada Gambar 4. 17 merupakan jarak alat dengan tempat pengumpulan hasil (TPH) sebesar 96 cm, dengan alat yang dapat disesuaikan dengan kondisi TPH dan dapat menjaga jarak 96 cm maka dapat meminimalisir langkah dan gerakan tambahan operator.



Gambar 4. 19 Tampak Depan (Dudukan Konveyor Posisi Terbuka)

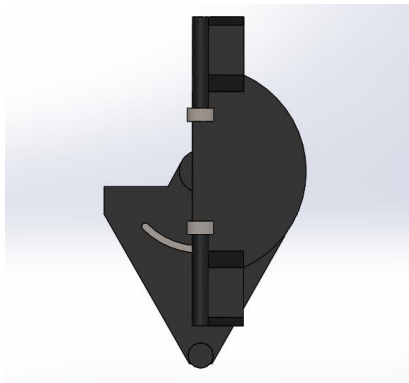


Gambar 4. 20 Tampak Samping (Dudukan Konveyor Posisi Terbuka)

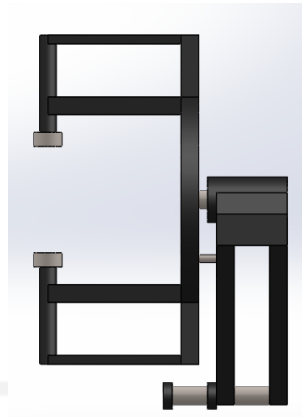


Gambar 4. 21 Tampak Isometris (Dudukan Konveyor Posisi Terbuka Pada Alat)

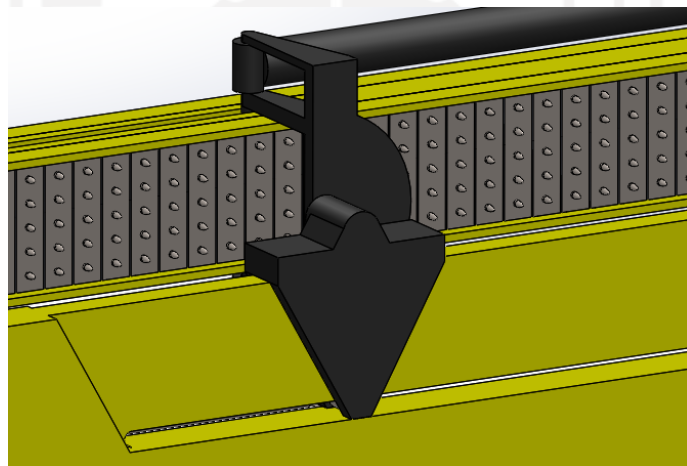
Pada gambar 4. 18 merupakan gambar dudukan konveyor posisi terbuka atau dioperasikan, terdapat dua lengan yang berfungsi sebagai dudukan *hydraulic cylinder* ketinggian alat, kemudian terdapat roda penyangga yang berfungsi sebagai penahan konveyor yang bergerak pada lintasannya. Pada Gambar 4.19 terlihat dudukan *hydraulic cylinder* yang berfungsi yang menggerakkan dudukan konveyor.



Gambar 4. 22 Tampak Depan
(Dudukan Konveyor Posisi
Tertutup)

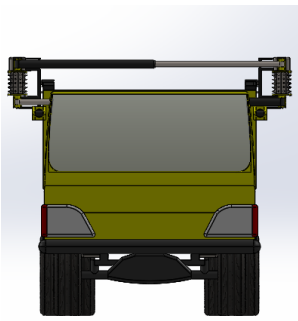


Gambar 4. 23 Tampak Samping
(Dudukan Konveyor Posisi
Tertutup)

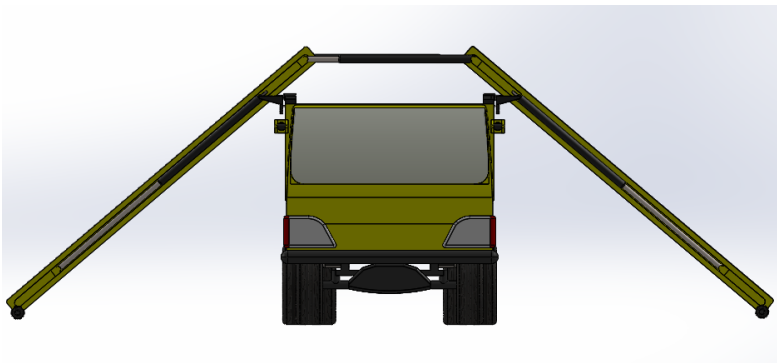


Gambar 4. 24 Tampak Isometris (Dudukan Konveyor
Posisi Tertutup Pada Alat)

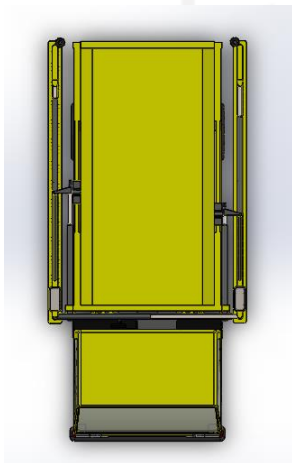
Pada bagian Gambar 4. 21 merupakan gambar dudukan konveyor saat tertutup atau tidak dioperasikan terlihat posisi lengan menjadi vertikal.



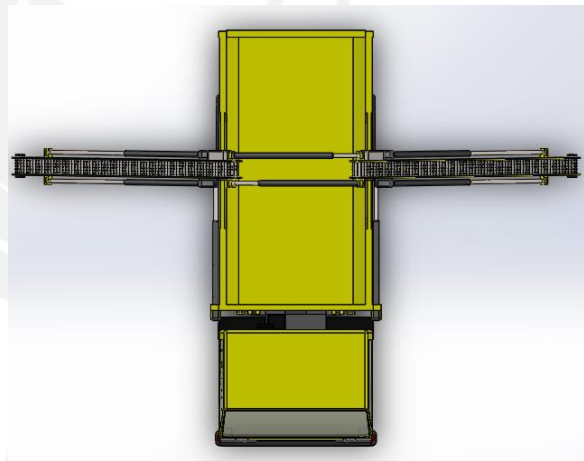
Gambar 4. 25 Tampak Depan (Alat tidak beroperasi)



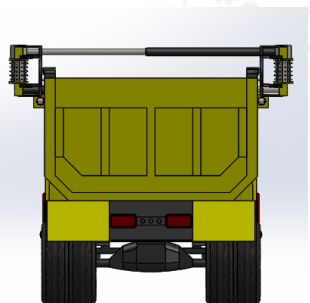
Gambar 4. 26 Tampak Depan (Alat beroperasi)



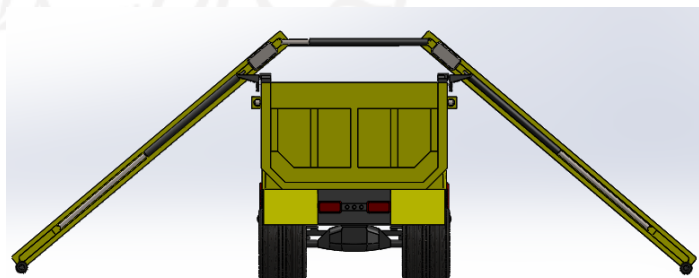
Gambar 4. 27 Tampak Atas (Alat tidak beroperasi)



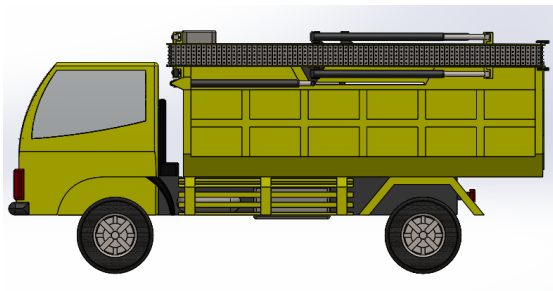
Gambar 4. 28 Tampak Atas (Alat beroperasi)



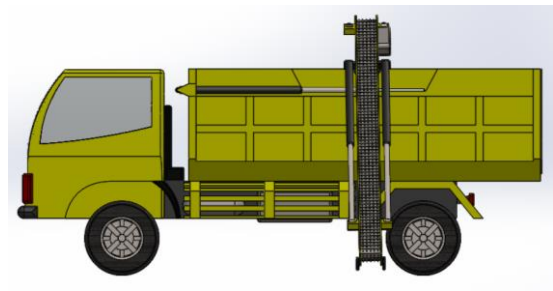
Gambar 4. 29 Tampak Belakang (Alat tidak beroperasi)



Gambar 4. 30 Tampak Belakang (Alat Beroperasi)



Gambar 4. 31 Tampak Samping (Alat tidak beroperasi)



Gambar 4. 32 Tampak Samping (Alat beroperasi)



Gambar 4. 33 Tampak Isometris (Alat tidak beroperasi)



Gambar 4. 34 Tampak Isometris (Alat beroperasi)

4.4 Validasi Desain Terpilih

4.4.1 Uji *Marginal Homogeneity*

Uji *marginal homogeneity* terhadap desain alat ditujukan untuk mengidentifikasi desain yang diusulkan terhadap keinginan konsumen melalui atribut-atribut *customer requirement* yang telah dipilih. Dengan tingkat signifikansi sebesar 5% maka didapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 4. 20 Hasil Uji *Marginal Homogeneity*

Kebutuhan Konsumen	<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>
Efektif	0,491
Efisien	0,670
Mesin Aman	0,369
Mesin Kuat	0,353
Mesin Awet	0,237

Pada Tabel 4.15 hasil pengolahan IBM SPSS 23, kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* merupakan hasil dari uji *marginal homogeneity*, semua nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* atribut berada diatas tingkat signifikansi 0,05 yang artinya H_0 diterima, tidak ada perbedaan yang signifikan antara keinginan konsumen dan desain yang diusulkan.

4.4.2 Uji Beda

Uji beda ini dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan antara produk yang sebelumnya sudah ada dengan produk yang diusulkan oleh peneliti. Berikut ini hasil perhitungan dari identifikasi tersebut

Tabel 4. 21 Hasil Uji Beda

Kebutuhan Konsumen	<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>
Efektif	0,011
Efisien	0,000
Mesin Aman	0,034
Mesin Kuat	0,016
Mesin Awet	0,018

Pada Tabel 4.21 kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)*, semua berada dibawah 0,05 yang artinya terdapat perbedaan antara alat yang diusulkan dengan produk sebelumnya.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Atribut Keinginan Konsumen

Proses identifikasi keinginan konsumen dilakukan melalui penyebaran kuesioner pada 30 responden terpilih yang berada dibidang pemuatan TBS afdeling 4 PT. Rigunas Agri Utama. Dalam hal ini responden diberikan kesempatan untuk mengemukakan keinginannya terhadap kriteria yang diharapkan untuk alat pemuatan TBS sebagai pendukung desain *truck loader conveyor*.

Pada Tabel 4.1 teridentifikasi atribut keinginan konsumen terhadap alat pemuatan TBS, atribut-atribut yang telah didapatkan kemudian dilakukan proses penyederhanaan atribut dengan cara memilih kesamaan makna. Peneliti memperoleh lima atribut keinginan konsumen (*customer requirement*) untuk desain alat *truck loader conveyor*. Deskripsi masing-masing atribut dijelaskan sebagai berikut.

1. Efektif

Efektif dipilih sebagai atribut *customer requirement* karena berdasarkan Tabel 4.1 sebanyak 96% responden menginginkan alat yang didesain dapat memberikan efek/dampak kemudahan, pemuatan dilakukan lebih cepat dan dapat disesuaikan dengan kondisi TPH yang ada. Bentuk alat yang didesain menggunakan *slat conveyor* dengan kapasitas 50 ton/jam pada kedua sisi bak sehingga pemuatan TBS dapat dilakukan dengan lebih cepat. Kemudian alat yang didesain menggunakan hidrolik pada kanan dan kiri konveyor sehingga ketinggian konveyor dapat disesuaikan dengan fleksibel. Selain itu desain alat usulan menggunakan hidrolik pada bagian atas konveyor sehingga jarak konveyor dengan TPH dapat disesuaikan.

2. Efisien

Efisien dipilih sebagai atribut karena konsumen menginginkan alat yang tetap memperhitungkan tingkat restan dan jumlah pekerja. Bentuk alat yang didesain menggunakan besi-besi runcing pada permukaan konveyor dapat mereduksi hampasan TBS sehingga tidak meningkatkan restan. Alat yang di usulkan

menggunakan bak *dump*, dan hidrolik yang dapat menyesuaikan posisi konveyor pada bak sehingga dapat mengurangi pekerjaan menyusun TBS didalam bak.

3. Mesin Aman

Bentuk alat yang didesain menggunakan hidrolik yang dapat menyesuaikan ketinggian konveyor 71 cm sehingga pekerja dalam postur kerja yang aman. Bentuk alat yang diusulkan menggunakan hidrolik dapat menyesuaikan jarak 96 cm dengan pekerja sehingga dapat meminimalisir gerakan tambahan operator.

4. Mesin Kuat

Alat yang diusulkan menggunakan material plat baja pada permukaan plat *bending slat conveyor* sehingga permukaan konveyor tahan penyok. Dudukan konveyor menggunakan *Motor Induction*, daya 10 HP, dan tegangan 380 Volt, dengan material rangka dudukan plat baja.

5. Mesin Awet

Alat yang diusulkan menggunakan material rangka plat baja yang dapat bertahan lebih dari 5 tahun.

5.2 Desain Parameter *Truck Loader Conveyor*

Pada Tabel 4.10 didapatkan hasil perhitungan *importance rating* dari tiap-tiap atribut *customer requirement*, atribut efektif mendapatkan *rating* 8, atribut efisien mendapatkan *rating* 8, atribut mesin aman mendapatkan *rating* 8, atribut mesin kuat mendapatkan *rating* 7, dan atribut mesin awet mendapatkan *rating* 6. *Rating* tersebut menunjukkan seberapa penting atribut-atribut *customer requirement* tersebut bagi konsumen.

Pada Tabel 4.12 dan Tabel 4.13 dapat dilihat hubungan dari masing-masing atribut *customer requirement* dengan *technical requirement* dan target/goal dari masing-masing *technical requirement*. Pada atribut efektif hal teknis yang dibutuhkan adalah penggunaan konveyor, ketinggian konveyor dapat disesuaikan dengan fleksibel, dan jarak konveyor dengan TPH dapat disesuaikan dengan masing-masing memiliki nilai hubungan 9 (Kuat), penggunaan bak *dump*, dan hasil pemuatan maksimal memiliki masing-masing nilai 3 (Sedang), karena hal tersebut memberikan konsumen kepuasan lebih dengan target desain penggunaan *slat conveyor* dengan panjang x lebar x tebal adalah 380 cm x 50 cm x 30 cm, kapasitas 50 ton/jam yang dapat disesuaikan

ketinggiannya menggunakan 4 *hydraulic cylinder* dengan panjang 75 cm, diameter poros 70 mm, kapasitas angkat 30 ton, dan jaraknya disesuaikan menggunakan 2 *hydraulic cylinder* panjang 150 cm, diameter poros 90 mm, kapasitas angkat 50 ton.

Atribut efisien hal teknis yang dibutuhkan adalah mereduksi hempasan TBS, penggunaan bak *dump*, dan hasil pemuatan maksimal dengan masing-masing memiliki nilai hubungan 9 (Kuat), dan penggunaan konveyor memiliki nilai hubungan 3 (Sedang), hal tersebut akan memberikan pengaruh terhadap kepuasan konsumen sehingga dibutuhkan target tiap-tiap *technical requirement* tersebut. Target tersebut adalah penggunaan besi-besi runcing pada permukaan konveyor dengan panjang 8 cm, diameter 1,5 cm sebagai alat penahan hempasan TBS, penggunaan bak *dump U type*, kapasitas 5 ton, dan penggunaan 2 *hydraulic cylinder* panjang 127 cm, diameter poros 90 mm, kapasitas angkat 50 ton.

Atribut mesin aman hal teknis yang dibutuhkan adalah memperbaiki postur kerja, dan meminimalisir gerakan tambahan operator masing-masing memiliki nilai hubungan 9 (Kuat), dan penggunaan konveyor, ketinggian konveyor dapat disesuaikan dengan fleksibel, dan jarak konveyor dengan TPH dapat disesuaikan masing-masing mendapat nilai hubungan 3 (Sedang). Hal tersebut berpengaruh terhadap kepuasan konsumen sehingga dibutuhkan target dari tiap-tiap *technical requirement* tersebut. Target tersebut adalah ketinggian konveyor 71 cm untuk menjaga pekerja dalam postur yang aman dalam mengangkat TBS, dan jarak jarak konveyor 96 cm untuk meminimalisir gerakan tambahan pekerja.

Atribut mesin kuat hal teknis yang dibutuhkan adalah permukaan konveyor tahan penyok, dan dudukan konveyor kokoh masing-masing memiliki nilai hubungan 9 (Kuat). Teknis tersebut memberikan konsumen kepuasan lebih dengan target desain permukaan konveyor menggunakan material plat baja, dan dudukan konveyor menggunakan *Motor Induction* 10 HP, 380 Volt sebagai penggeraknya, dan material dudukan menggunakan plat baja.

Atribut mesin awet hal teknis yang dibutuhkan adalah umur alat lebih dari 5 tahun memiliki nilai hubungan 9 (Kuat), dan permukaan konveyor tahan penyok, dudukan konveyor kokoh masing-masing memiliki nilai hubungan 3 (Sedang), karena hal tersebut akan memberikan konsumen kepuasan lebih dengan target desain rangka alat menggunakan material plat baja yang dapat bertahan lebih dari 5 tahun.

5.3 Analisis Uji *Marginal Homogeneity*

Setelah desain *truck loader conveyor* terbentuk kemudian dilakukan uji *marginal homogeneity* untuk mengetahui bahwa apakah desain tersebut sudah sesuai keinginan konsumen. Didapatkan hasil dari pengujian tersebut adalah atribut efektif dengan nilai *Asymp. Sig. (2tailed)* sebesar 0,491, efisien dengan nilai *Asymp. Sig. (2tailed)* sebesar 0,670, mesin aman dengan nilai *Asymp. Sig. (2tailed)* sebesar 0,369, mesin kuat dengan nilai *Asymp. Sig. (2tailed)* sebesar 0,353, kemudian mesin awet dengan nilai *Asymp. Sig. (2tailed)* sebesar 0,237. Kelima kebutuhan pelanggan tersebut menunjukkan nilai *Asymp. Sig. (2tailed)* $> 0,05$ yang artinya desain yang diusulkan dengan keinginan pengguna tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Sehingga desain yang diusulkan dengan keinginan pengguna sesuai.

5.4 Analisis Uji Beda

Uji beda yang dilakukan menggunakan uji beda *wilcoxon* untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara produk sebelumnya yaitu *crane grabber* dengan alat yang diusulkan yaitu *truck loader conveyor*. Hasil dari uji beda ini adalah nilai *Asymp. Sig. (2tailed)* untuk efektif sebesar 0,011, efisien 0,000, mesin aman 0,034, mesin kuat 0,016, dan mesin awet sebesar 0,018. Artinya nilai kelima fungsi tersebut kurang dari 0,05, yang berarti terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara *crane grabber* dengan produk yang diusulkan *truck loader conveyor*.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan diperoleh adalah:

1. Kebutuhan konsumen (*customer requirement*) terhadap alat pemuatan TBS *truck loader conveyor* yang didapat dari hasil rekapitulasi kuesioner dengan nilai tertinggi berturut-turut adalah Efektif, Efisien, Mesin Aman, Mesin Kuat, dan Mesin Awet.
2. Desain parameter yang sesuai untuk desain *truck loader conveyor* adalah penggunaan 2 *slat conveyor* 380 cm x 50 cm x 30 cm, kapasitas 50 tph, 4 *hydraulic cylinder* 75 cm, diameter poros 70 mm, kapasitas angkat 30 ton, 2 *hydraulic cylinder* 150 cm, diameter poros 90 mm, kapasitas angkat 50 ton, besi-besi runcing 8 cm, diameter 1,5 cm, bak *dump U type*, kapasitas 5 ton, 2 *hydraulic cylinder* 127 cm, diameter poros 90 mm, kapasitas angkat 50 ton, tinggi konveyor 71 cm, jarak konveyor 96 cm, material permukaan konveyor plat baja, *motor induction* 10 hp, 380 volt, materialudukan plat baja, dan material rangka konveyor plat baja.
3. Hasil uji validasi desain menggunakan Uji Marginal Homogeneity pada IBM SPSS 23 menunjukkan desain usulan dinyatakan valid dan sesuai keinginan konsumen ditunjukkan dengan nilai *Asymp. Sig. (2tailed)* > 0,05.
4. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan adanya perbedaan dengan nilai *Asymp. Sig. (2tailed)* dari kelima fungsi kebutuhan konsumen kurang dari 0,05.

6.2 Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah untuk meneliti lebih detail lagi mekanisme dan instalasi dari alat pemuatan yang dikembangkan dan dapat menambahkan analisis ekonomi dari alat pemuatan TBS di industri kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardani, F., Ginting, R., & Ishak, A. (2014). *Perancangan Desain Produk Spring Bed Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment*.
- Hartono, N. (2010). *Influenced Of Production Cost To Income Of Palm Plantation (Elaeis Guineensis Jacq) In Bukit Raya Village, Sub District Of Sepaku, Penajam Paser Utara Regency*.
- Haryanto. (2015). *Perancangan Baby Box Multifungsi Dengan Menggunakan Model Kano Dan Metode Quality Function Deployment*.
- Kotler, & Amstrong. (2012). *Principle Of Marketing Edisi 14. New Jersey: Pearson Prentice Hall*.
- Pahan, I. (2016). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir. Penebar Swadaya, Jakarta*.
- Pertanian, K. (2016). *Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian*.
- Rahman, A., & Supomo, H. (2012). *Analisa Kepuasan Pelanggan Pada Pekerja Reparasi Kapal Dengan Metode Quality Funtion Deployment*.
- Soeharsono, Sukartono, T., Afif, J. M., Maulana, M. I., & Shafwandi. (2013). *Perancangan Alat Angkut Tandan Buah Segar Ukuran Mini Di Kebun Kelapa Sawit*.
- Sulistyo, H. (2017). *Implementasi Quality Function Deployment Dalam Meningkatkan Daya Saing Pasar Tradisional. Jurnal Siasat Bisnis 15(2): 157-169*.
- Yang, C., Cheng, J., & Wan, X. (2019). *Hybrid Quality Function Deployment Method For Innovative New Product Design Based On Theory Of Inventive Problem Solving And Kansei Evaluation. Sage Advance In Mechanical Engineering, 1-17*.



KUESIONER

Kuesioner Morphological Chart

Dibawah ini terdapat pertanyaan yang berhubungan dengan penentuan spesifikasi dalam perancangan *truck loader conveyor*. Berilah tanda (X) pada jawaban yang dianggap sesuai dengan pertanyaan dibawah ini menurut opini anda.

1. Apakah penggunaan konveyor pada alat bantu pemuatan dapat menjadi solusi dalam proses pemuatan TBS?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Lainnya
2. Apakah hidrolik dapat menjadi solusi untuk menyesuaikan ketinggian konveyor dengan TPH?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Lainnya
3. Apakah dibutuhkan alat agar jarak konveyor dengan TPH dapat disesuaikan?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Lainnya
4. Apakah besi-besi runcing bisa menjadi penahan TBS pada permukaan konveyor?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Lainnya
5. Apakah bak dump dapat dikolaborasikan dengan alat bantu pemuatan TBS?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Lainnya
6. Apakah hidrolik dapat menjadi solusi untuk penyesuaian beban muatan pada truk?
 - a. Ya

- b. Tidak
- c. Lainnya

7. Apakah perlu menentukan standar ketinggian konveyor dengan operator?
 - a. Ya
 - b. Tidak
8. Apakah perlu menentukan jarak standar konveyor dengan TPH?
 - a. Ya
 - b. Tidak
9. Pemilihan material permukaan konveyor seperti apa yang diinginkan?
 - a. Plat Baja
 - b. Lainnya
10. Pemilihan material dudukan konveyor seperti apa yang diinginkan?
 - a. Plat Baja
 - b. Lainnya
11. Pemilihan material rangka konveyor seperti apa yang diinginkan?
 - a. Plat Baja
 - b. Lainnya

A-KUESIONER 1

KUESIONER TAHAP PERTAMA IDENTIFIKASI KEBUTUHAN KONSUMEN

Kepada Yth,
Bapak/Ibu/Sdr/
i

Dengan Hormat,

Dalam rangka penulisan Tugas Akhir/Skripsi, saya selaku mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia bermaksud mengadakan penelitian tentang “PERANCANGAN DESAIN TRUCK LOADER CONVEYOR SEBAGAI ALAT PEMUATAN HASIL PANEN (TANDAN BUAH SEGAR) KELAPA SAWIT” maka dari itu saya meminta kesediaan bapak/ibu/sdr/i untuk menjadi responden dalam penelitian ini dengan memberikan jawaban pada daftar yang diajukan dalam kuesioner ini. Semua informasi yang telah diberikan akan kami rahasiakan sesuai UU Statistik yang ada di Indonesia, dan hanya kami pergunakan untuk keperluan penelitian.

Atas bantuan, ketersediaan waktu dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

I. Profil Responden

1. Nama :
2. Jenis Kelamin :
 - a. Laki-laki
 - b. Perempuan
3. Pekerjaan :
 - a. Karyawan/Staff/Pimpinan Perusahaan
 - b. Operator Tenaga Pemuat
4. Apakah anda mengetahui proses pemuatan kelapa sawit?
 - a. Ya
 - b. Tidak
5. Apakah anda pernah memuat Tandan Buah Segar dari TPH ke dalam bak truk?
 - a. Ya
 - b. Tidak
6. Apakah pemuatan kelapa sawit saat ini membutuhkan alat bantu pemuatan TBS kelapa sawit?
 - a. Ya
 - b. Tidak

II. Kuesioner Terbuka

Menurut Anda, bagaimana kriteria Alat bantu Pemuatan TBS Kelapa Sawit yang sesuai dengan kebutuhan/keinginan penggunaannya? (minimal 5 kriteria)

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

-Terimakasih Atas Partisipasi Anda-

Jambi, Februari 2020

Sopan Nauli Pratama

B-KUESIONER 2

KUESIONER TAHAP KEDUA TINGKAT KEPENTINGAN ATRIBUT

Kepada Yth,
Bapak/Ibu/Sdr/
i

Dengan Hormat,

Dalam rangka penulisan Tugas Akhir/Skripsi, saya selaku mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia bermaksud mengadakan penelitian tentang "PERANCANGAN DESAIN TRUCK LOADER CONVEYOR SEBAGAI ALAT PEMUATAN HASIL PANEN (TANDAN BUAH SEGAR) KELAPA SAWIT" maka dari itu saya meminta kesediaan bapak/ibu/sdr/i untuk menjadi responden dalam penelitian ini dengan memberikan jawaban pada daftar yang diajukan dalam kuesioner ini. Semua informasi yang telah diberikan akan kami rahasiakan sesuai UU Statistik yang ada di Indonesia, dan hanya kami gunakan untuk keperluan penelitian.

Atas bantuan, ketersediaan waktu dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Nama :
Usia :
Pekerjaan :

PETUNJUK MENERJAKAN

Pilihlah salah satu jawaban yang paling sesuai dengan diri Anda dengan cara memberikan tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia. Pilihan jawaban tersebut adalah:

- 9 : Sangat Penting
- 7 : Lebih Penting
- 5 : Penting
- 3 : Kurang penting
- 1 : Tidak Penting

Variabel	Tingkat Kepentingan				
	1	3	5	7	9
Efektif					
Efisien					
Mesin Aman					
Mesin Kuat					
Mesin Awet					

-Terimakasih Atas Partisipasi Anda-

C-KUESIONER 3

KUESIONER TAHAP KETIGA KESESUAIAN DESAIN PRODUK

Kepada Yth,
Bapak/Ibu/Sdr/
i

Dengan Hormat,

Dalam rangka penulisan Tugas Akhir/Skripsi, saya selaku mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia bermaksud mengadakan penelitian tentang "PERANCANGAN DESAIN TRUCK LOADER CONVEYOR SEBAGAI ALAT PEMUATAN HASIL PANEN (TANDAN BUAH SEGAR) KELAPA SAWIT" maka dari itu saya meminta kesediaan bapak/ibu/sdr/i untuk menjadi responden dalam penelitian ini dengan memberikan jawaban pada daftar yang diajukan dalam kuesioner ini. Semua informasi yang telah diberikan akan kami rahasiakan sesuai UU Statistik yang ada di Indonesia, dan hanya kami gunakan untuk keperluan penelitian.

Atas bantuan, ketersediaan waktu dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Nama :
Usia :
Pekerjaan :

PETUNJUK MENERJAKAN

Pilihlah salah satu jawaban yang paling sesuai dengan diri Anda dengan cara memberikan tanda silang (v) pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia. Pilihan jawaban tersebut adalah:

- 5 : Sangat Setuju
- 4 : Setuju
- 3 : Netral
- 2 : Tidak Setuju
- 1 : Sangat Tidak Setuju



Alat Bantu Truck Loader Conveyor Saat Tertutup (Tidak Beroperasi)



Alat Bantu Truck Loader Conveyor Saat Terbuka (Beroperasi)



No	Kebutuhan Konsumen	Kesesuaian Desain Produk				
		1	2	3	4	5
1.	Efektif					
2.	Efisien					
3.	Mesin Aman					
4.	Mesin Kuat					
5.	Mesin Awet					

-Terimakasih Atas Partisipasi Anda

الجامعة الإسلامية

PENGUKURAN RESPONDEN

Responden	Usia	Tinggi	Berat	Posisi Nyaman Genggaman (cm)	Keluhan Fisik Tenaga Muat
1	44	163	61	71	Nyeri Betis
2	29	165	65	69	Nyeri Betis
3	41	159	55	68	Nyeri Pinggang
4	24	164	65	71	Nyeri Bahu
5	31	170	55	76	Nyeri Bahu
6	41	165	55	74	Nyeri Pinggang
7	31	171	65	79	Sakit Kepala
8	34	170	58	71	Nyeri Pinggang
9	37	168	56	68	Nyeri Pinggang
10	21	171	67	77	Nyeri Perut
11	45	168	69	70	Nyeri Bahu
12	53	172	75	75	Nyeri Pinggang
13	28	170	52	76	Nyeri Perut
14	26	156	57	68	Nyeri Bahu
15	39	157	68	73	Nyeri Perut
16	38	155	56	70	Cedera Lengan
17	34	163	65	72	Nyeri Bahu
18	36	168	68	69	Nyeri Perut
19	40	166	64	67	Cedera Bahu
20	33	170	65	76	Nyeri Pinggang
21	24	172	65	75	Nyeri Perut
22	29	157	56	66	Nyeri Bahu
23	38	159	58	67	Nyeri Perut
24	27	161	63	70	Nyeri Pinggang
25	40	165	68	69	Nyeri Betis
26	35	158	55	68	Nyeri Pinggang
27	30	160	65	71	Nyeri Perut
28	26	167	62	75	Nyeri Bahu
29	29	155	50	68	Nyeri Perut
30	34	162	55	72	Nyeri Perut
Rata-Rata	32	164	61	71	

PENGUKURAN TPH

No	Block	Dimensi TPH (m)
1	D08N	1
2	D08M	0,7
3	D08A	0,9
4	D08I	1,2
5	D08J	1,1
6	D08B	1,3
7	D08D	1
8	D08H	1,2
9	D08O	1,1
10	D08F	0,6
11	D08L	1
12	D08G	0,9
13	D08K	0,8
14	D08C	0,8
15	D08E	0,9
Rata-Rata		0,96

DOKUMENTASI





