

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN ALAT PEMARUT SAGU  
(SEBAGAI REKAYASA ULANG PROSES BISNIS TEPUNG SAGU)**

**TUGAS AKHIR**

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



**Disusun Oleh:**

**Nama : Dicky Bayuadi Saputro**

**No. Mahasiswa : 13 522 188**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2017**

**PERNYATAAN**

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

Yogyakarta, 13 Desember 2017



Dicky Bayuadi Saputro

NIM. 13 522 188



Produsen Tepung Aren  
(Metroxylon Sago Starch)  
Diproduksi Oleh  
UD Jaya

Pabrik : Desa Daleman Tulung Klaten Jawa Tengah  
Kantor Pemasaran : Jl.Banteng Baru VII No.22 Depok Condong Catur Sleman Yogyakarta  
Telp: 0274-886805, 0812-2521-1995  
<https://instagram.com/tepungaren>

## SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa:

Nama : Dicky Bayuadi Saputro  
NIM : 13522188  
Jurusan : Teknik Industri  
Fakultas : Teknologi Industri  
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Indonesia  
Alamat : Jalan Kaliurang Km. 14,5 Sleman Yogyakarta

Telah menyelesaikan penelitian yang berjudul “Perancangan dan Pengembangan *Alat Pamarut Sagu* Menggunakan Pendekatan Metode *Quality Function Deployment (QFD)*” diusaha Tepung Sagu Aren milik bapak Ade Rahadian untuk bahan Tugas Akhir/Skripsi pada tanggal 1 September 2017 sampai dengan 1 Oktober 2017.

Demikian untuk surat keterangan ini, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Klaten, 20 Desember 2017

Mengetahui  
Pemilik Usaha Tepung Sagu  
Aren

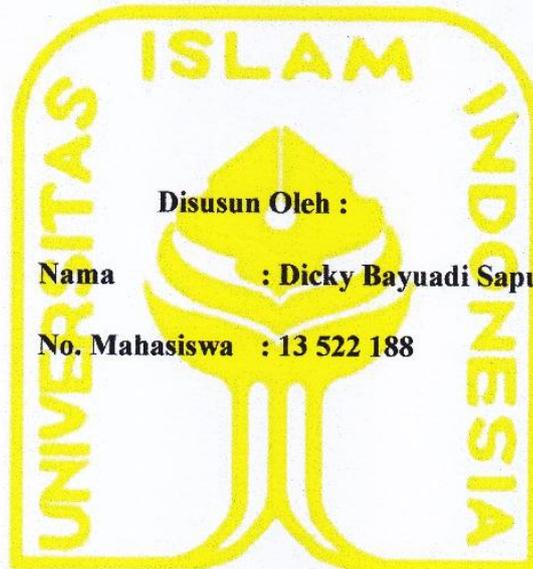


ADE RAHADIAN, ST

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN ALAT PEMARUT SAGU  
(SEBAGAI REKAYASA ULANG PROSES BISNIS TEPUNG SAGU)**

**TUGAS AKHIR**



**Yogyakarta, 13 Desember 2017**

**Dosen Pembimbing**

**(Taufiq Immawan, Dr, H.S.T., M.M)**

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**  
**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN ALAT PEMARUT SAGU**  
**(SEBAGAI REKAYASA ULANG PROSES BISNIS TEPUNG SAGU)**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Dicky Bayuadi Saputro**

**No. Mahasiswa : 13 522 188**

Telah dipertahankan didepan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Tekonologi Industri Universitas Islam Indonesia  
Yogyakarta, 29 Desember 2017

**Tim Penguji**

**Taufiq Immawan, Dr., H., S.T., M.M.**

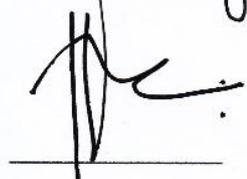
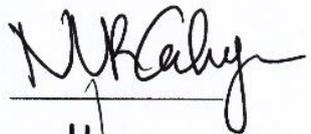
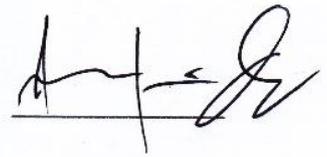
**Ketua**

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

**Anggota I**

**Qurtubi, S.T., M.T**

**Anggota II**



**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Industri**

**Universitas Islam Indonesia**



**Yuli Agusti Rochman, S.T., M.eng**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Penelitian ini saya persembahkan untuk agama dan bangsa semoga bisa membawa manfaat dan kemsalahatan serta menjadi amaljariyah untuk saya.*

*Persembahan untuk yang senantiasa memberikan dukungan serta doa kepada saya kedua orang tuaku, Bapak Hadi dan Ibu Sulastri. Untuk kakakku Hendry Setiawan dan Mbak Sari yang selalu memberikan doanya serta dukungannya. Untuk papa Fauzi dan Mama Susilowati sekeluarga yang tiada henti memberikan dukungan dan doa untuk kelancaran tugas akhir saya.*

*Serta kupersembahkan untuk orang yang selalu ada disaat senang dan sedih, yang selalu rela berkorban jiwa dan raganya untuk menemani dalam penyusunan tugas akhir ini, doa dan dukungan yang tak pernah padam darinya. My the best partner Hera Sharafina.*

*Dan yang terakhir kupersembahkan untuk Bapak Taufiq Immawan, Dr.,H.,S.T.,M.M yang telah memberikan bimbingan. Serta sahabat tercinta serta teman-teman Teknik Industri 2013.*

## HALAMAN MOTTO

كُتِبَ عَلَيْكُمُ الْقِتَالُ وَهُوَ كُرْهُ لَكُمْ وَعَسَىٰ أَن تَكْرَهُوا شَيْئًا  
 وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ وَعَسَىٰ أَن تُحِبُّوا شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ لَّكُمْ وَاللَّهُ يَعْلَمُ  
 وَأَنتُمْ لَا تَعْلَمُونَ

*“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.” (QS. Al Baqarah 2: 216)*

*Hidup didunia hanya singkat dan sandiwara. Maka buatlah kesingkatan hidupmu dengan berperan sebaik mungkin dan sebermanfaat mungkin. (Dicky Bayuadi Saputro)*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

*Alhamdulillah* rabbil'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, serta hidayahnya. Shalawat dan salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat, serta orang-orang yang bertaqwa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Perancangan Dan Pengembangan Alat Pamarut Sagu (Sebagai Rekayasa Ulang Proses Bisnis Tepung Sagu) dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Prodi Teknik Industri untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam 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 Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Yuli Agusti Rochman, S.T.,M.Eng. selaku Ka. Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Taufiq Immawan, Dr.,H.,S.T.,M.M. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan motivasi, dan bimbingannya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tuaku Ibu Sulastri dan Bapak Hadi yang selalu memberikan dukungan doa, maaf, dan kasih sayang.
5. Hera Sharafina *partner hidupku* selama ini yang telah mendonasikan seluruh jiwa raga dan emosi dalam setiap tahap berjalannya tugas akhir ini.
6. Adikku Ria, Anis, Mega, Furry yang selalu mensupport dan memberi semangat.
7. Kelompok Sagu dari mbak Citra, Ihsan, Laode, DD yang sudah menjadi partner selama kurang lebih 6 bulan ini untuk menghadapi segala rintangan dalam melakukan penelitian ini.
8. Semua pihak yang telah memberi semangat dan memberi segala masukan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan laporan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekeliruan dan kekurangan. Untuk itu penulis menyampaikan permohonan maaf sebelumnya serta sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pembaca.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 13 Desember 2017

Dicky Bayuadi Saputro

## ABSTRAK

*Salah satu sumber karbohidrat yang pemanfaatan belum optimal adalah sagu. Perkebunan sagu tersebar hampir di seluruh daerah di Indonesia seperti Sulawesi, Kalimantan, Sumatra, Papua dan Maluku dengan luas lahan 1.128 juta Ha atau 51.3% dari luas lahan sagu dunia. areal hutan sagu di Indonesia sekitar 1.25 juta hektar dengan kepadatan anakan 1.480 per hektar. Dari luasan tersebut hanya sekitar 40 persen merupakan areal penghasil pati produktif dengan produktivitas pati 7 ton per hektar per tahun, karena banyaknya tanaman sagu yang layak panen tetapi tidak dipanen sehingga rusak. Sedangkan kebutuhan sagu nasional pertahunnya sekitar 6 juta ton tetapi Indonesia hanya mampu memenuhi sekitar 3 juta ton pati sagu. Hal tersebut dapat terjadi karena jarak pelaku bisnis dan bahan baku yang terpaut jauh. Tujuan penelitian ini untuk mendesain ulang Alat Pamarut Sagu yang sesuai keinginan konsumen, membuat konsep desain alat Pamarut Sagu dengan cost yang optimal dan dapat diaplikasikan secara mobile tanpa mengurangi nilai fungsi dari alat dan bisa disandingkan dengan alat-alat yang lain agar bisa merubah proses bisnis yang ada sekarang serta memberikan dampak positif kepada proses bisnis tepung sagu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pengukuran parameter teknik metode Quality Function Deployment (QFD), Uji validitas, Uji Reliabilitas, Morphological Chart, kemudian dilanjutkan dengan perancangan desain menggunakan software SolidWork 2013. Setelah melakukan pengolahan data didapatkan 5 atribut terpilih yaitu Mesin Aman, Produktivitas Mesin Tinggi, Mesin Kuat, Mesin Awet, Harga. Setelah itu mendapatkan desain virtual alat pamarut sagu yang sesuai dengan customer requirement dan expert permesinan. Dampak positif untuk proses bisnis sagu pada bagian pamarutan yaitu hasil pamarutan yang lebih besar yaitu 649.38 kg/jam serta pemangkasan tenaga kerja dari sebelumnya 3 pekerja dengan alat usulan hanya menggunakan 1 pekerja.*

## KEYWORDS

*Business Process Reengineering (BPR); Quality Function Deployment (QFD); Pamarutan Sagu.*

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN.....</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>SURAT KETERANGAN .....</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II KAJIAN LITERATUR .....</b>	<b>8</b>
2.1 Kajian Induktif .....	8
2.2 Kajian Deduktif.....	12
2.2.1 <i>Business Process Reengineering</i> .....	12
2.2.2 Desain Produk.....	14
2.2.3 <i>Quality Fuction Deployment</i> .....	15
2.2.4 <i>Morphological Chart</i> .....	19
2.2.5 Tanaman Sagu ( <i>Metroxylon sp.</i> ).....	20
2.2.6 Pati Sagu .....	22
2.2.7 Proses Pamarutan Dan Alat Pamarut Sagu .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
3.1 Fokus Kajian Dan Tempat .....	26
3.2 Konseptual Model Penelitian .....	27
3.3 Data yang Diperlukan .....	30

3.4	Metode Pengumpulan Data .....	30
3.5	Alat yang Digunakan.....	32
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>		<b>33</b>
4.1	Identifikasi Kebutuhan Konsumen.....	33
4.1.1	Uji Validitas .....	34
4.1.2	Uji Reliabilitas .....	36
4.1.3	Perancangan Desain Alat Pamarut Sagu.....	36
4.1.4	Menyusun <i>House of Quality</i> .....	36
4.1.5	Perancangan Alat Pamarut Sagu.....	58
4.2	Fungsional Alat .....	61
4.2.1	Rangka Utama.....	62
4.2.2	Motor Listrik.....	63
4.2.3	Silinder Parut .....	63
4.2.4	Sistem Transmisi.....	64
4.2.5	Sistem Pengeluaran Hasil Parutan ( <i>unloading</i> ) .....	64
4.2.6	Kapasitas Efektif.....	64
4.2.7	Mesin Awet.....	66
4.2.8	Biaya Produksi Alat .....	66
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>68</b>
5.1	<i>Quality Function Development</i> .....	68
5.2	Analisis Dampak Alat Usulan Terhadap Proses Bisnis Sagu .....	72
5.3	Analisis Perancangan Produk.....	75
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>76</b>
6.1	Kesimpulan .....	76
6.2	Saran.....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>78</b>
<b>LAMPIRAN... ..</b>		<b>84</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penjelasan <i>House of Quality</i> .....	17
Tabel 2.2	Tabel <i>Morphological Chart</i> .....	19
Tabel 2.3	Komposisi Tepung Sagu .....	22
Tabel 4. 1	<i>Voice of Customer</i> Alat Pamarut Sagu yang Dikembangkan .....	33
Tabel 4. 2	Hasil <i>Customer Voice</i> .....	34
Tabel 4. 3	Uji Validitas Atribut .....	35
Tabel 4. 4	Uji Reliabilitas Atribut.....	36
Tabel 4. 5	<i>Importance Rating</i> Mesin Aman.....	37
Tabel 4. 6	<i>Importance Rating</i> Produktivitas Mesin Tinggi .....	37
Tabel 4. 7	<i>Importance Rating</i> Mesin Kuat.....	38
Tabel 4. 8	<i>Importance Rating</i> Mesin Awet.....	38
Tabel 4. 9	<i>Importance Rating</i> Harga.....	38
Tabel 4. 10	Nilai <i>Importance Rating</i> Tiap Atribut .....	39
Tabel 4. 11	<i>Technical Response</i> .....	39
Tabel 4. 12	Matriks <i>Relationship</i> .....	40
Tabel 4. 13	Matriks Korelasi <i>Technical Response</i> .....	42
Tabel 4. 14	Nilai <i>Technical Priorities</i> .....	43
Tabel 4. 15	<i>Morphological Chart</i> .....	45
Tabel 4. 16	Spesifikasi Terpilih .....	50
Tabel 4. 17	Total Skor Mesin Aman.....	51
Tabel 4. 18	Total Skor Produktivitas Mesin Tinggi .....	52
Tabel 4. 19	Total Skor Mesin Kuat.....	52
Tabel 4. 20	Total Skor Mesin Awet.....	52
Tabel 4. 21	Total Skor Harga.....	53
Tabel 4. 22	<i>Customer Competitive Evaluation</i> .....	53
Tabel 4. 23	Nilai <i>Sales Point</i> .....	54
Tabel 4. 24	Nilai <i>Improvement Ratio</i> .....	55
Tabel 4. 25	Nilai <i>Row Weight</i> .....	55
Tabel 4. 26	Komponen Alat.....	61
Tabel 4. 27	Kapasitas Efektif Pada Putaran Silinder 1400 rpm.....	65
Tabel 4. 28	Perkiraan Material Perancangan Mesin Pamarut Sagu.....	66
Tabel 4. 29	Perkiraan Harga Pembuatan Alat Mesin Pamarut Sagu .....	66

Tabel 4. 30	Estimasi Biaya <i>Maintenance</i> Alat/Tahun .....	67
Tabel 5.1	<i>Importance Rating</i> .....	69
Tabel 5.2	Spesifikasi Terpilih <i>Morphological Chart</i> .....	69
Tabel 5.3	<i>Customer Competitive Evaluation</i> .....	72

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kebutuhan Bisnis Akan <i>Reengineering</i> dan Kesiapan Organisasi Untuk Berubah .....	13
Gambar 2.2	Matriks <i>House of Quality</i> .....	17
Gambar 2.3	Penampang Memanjang Batang Sagu .....	20
Gambar 2.4	Pohon Sagu ( <i>Metroxylon sp.</i> ) .....	22
Gambar 2.5	Susunan Mata Parut Rancangan Darma, (2000) .....	25
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Sistematika Penelitian .....	26
Gambar 3.2	Konseptual Model Penelitian .....	28
Gambar 4. 1	<i>House of Quality</i> .....	57
Gambar 4. 2	Silinder Parut .....	58
Gambar 4. 3	Mesin Pamarut Tampak Samping .....	58
Gambar 4. 4	Mesin Pamarut Tampak Atas .....	59
Gambar 4. 5	Mesin Pamarut Tampak Depan Belakang .....	59
Gambar 4. 6	Mesin Pamarut Tampak Depan Belakang .....	60
Gambar 4. 7	Komponen Mesin Pamarut Sagu .....	60
Gambar 5.1	<i>Flowchart</i> Pamarutan Diindustri Tepung Sagu Klaten .....	73
Gambar 5.2	<i>Flowchart</i> Pamarutan Menggunakan Rancangan Yang Diusulkan .....	74
Gambar 5.3	Visualisasi Alat Pamarut .....	75

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebagian besar masyarakat Indonesia menjadikan beras sebagai makanan pokok, dalam budaya masyarakat Indonesia, bahan makanan utama yang paling umum dipakai adalah beras sebagai sumber karbohidrat, meskipun ada beberapa daerah di Indonesia yang menjadikan bahan makanan alternatif sebagai makanan utama (Sakiyannah et al., 2013). Menurut Iswahyudi (2016), Indonesia menjadi konsumen beras tertinggi di dunia, jauh melebihi Jepang (45 kg/kap/tahun), Malaysia (80 kg/kap/tahun), dan Thailand (90 kg/kap/tahun) tingkat konsumsi beras di Indonesia sebesar 130 kg/kap/tahun. Kebutuhan beras Indonesia yang penduduknya mencapai 212 juta adalah 30 juta ton per tahun dan akan terus meningkat sesuai dengan pertambahan jumlah penduduk. Jika rata-rata pertumbuhan penduduk 1,8% per tahun, maka jumlah penduduk Indonesia tahun 2010 diperkirakan 238,4 juta dan tahun 2015 menjadi 253,6 juta. Dengan melihat kondisi potensi produksi padi nasional, diperkirakan tahun 2015 persediaan beras akan mengalami defisit sebesar 5.64 juta ton (Siswono et al., 2002 dalam Iswahyudi, 2016).

Salah satu sumber karbohidrat yang pemanfaatan belum optimal adalah sagu. Menurut Yunika (2009) sagu merupakan bahan pangan yang cukup berpotensi untuk mengatasi rawan pangan dimasa yang akan datang. Kandungan kimia pada 100g tepung sagu adalah karbohidrat 94 g, protein 0,2 g, lemak 0,2 g, air 14 g, fosfor 130 mg, kalsium 10 mg, dan vitamin B1 0,01 mg (Auliah, 2012). Dari segi kalori yang dihasilkan oleh sagu tidak kalah dengan kalori yang dihasilkan oleh beras, sedangkan dari segi harga sagu jauh lebih murah dibanding dengan beras (Sakiyannah et al., 2013). Sagu dapat dimanfaatkan dalam industri makanan seperti bahan tambahan dalam sosis ikan patin (Koapaha et al., 2011), substitusi tepung ketan dalam pembuatan dodol susu (Rodisi et al., 2006), pembuatan mie dengan mensubstitusi tepung terigu dengan tepung sagu (Hariyanto, 2011), sebagai bahan campuran pembuatan kerupuk (Nendissa, 2012), dan produksi maltodextrin dari tepung sagu (Sunari et al., 2016). Kemudian pembuatan dextrin (Ni'maturohmah & Yuniarta, 2015). Kemudian dapat digunakan untuk industri pangan, industri kertas, industri textile dan industri farmasi (Pudiastuti

& Pratiwi, 2013). Selain itu pemanfaatan gelatin sagu digunakan untuk pangan ternak (Uhi, 2006). Bahkan limbah (ampas) sagu dapat dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan jamur tiram (Sangadji et al., 2008), sebagai bioetanol (Syakir & Karmawati, 2013), sebagai bahan baku pembuatan kertas (Purnawan, 2011), dan pembuatan briket arang daun kelapa sawit dengan perekat pati sagu (Rahmadani et al., 2017)

Perkebunan sagu tersebar hampir di seluruh daerah di Indonesia seperti Sulawesi, Kalimantan, Sumatra, Papua dan Maluku dengan luas lahan 1.128 juta Ha atau 51.3% dari luas lahan sagu dunia (Alfonsa & Rivaie, 2011). Berdasarkan penelitian Tirta et al., (2013) areal hutan sagu di Indonesia sekitar 1.25 juta hektar dengan kepadatan anakan 1.480 per hektar. Dari luasan tersebut hanya sekitar 40 persen merupakan areal penghasil pati produktif dengan produktivitas pati 7 ton per hektar per tahun, karena banyaknya tanaman sagu yang layak panen tetapi tidak dipanen sehingga rusak. Sedangkan kebutuhan sagu nasional pertahunnya sekitar 6 juta ton tetapi Indonesia hanya mampu memenuhi sekitar 3 juta ton pati sagu (Kompas.com, 2016). Produksi tepung sagu di Indonesia kebanyakan masih menggunakan cara tradisional, diperkirakan potensi sagu untuk wilayah papua saja sekitar 4.75 juta ton pati kering setiap tahunnya, namun realisasi produksinya hanya 200 ribu ton. Ini berarti 4.55 juta ton pati kering tidak dimanfaatkan dengan baik dikarenakan masyarakat masih mengolah sagu secara tradisional dan juga karena lokasi areal sagu umumnya daerah marginal dengan kondisi geografis dan demografi tidak menunjang (Kurniawan et al., 2012). Oleh karena itu perlu adanya pengembangan dengan cara mendesain proses pengolahan tepung sagu yang efektif dan efisien (Sakiyah et al., 2013), sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas dari produksi tepung sagu (Kurniawan et al., 2012). Berdasarkan permasalahan di atas maka terdapat peluang bisnis yang besar untuk pengolahan tepung sagu di Indonesia.

*Business Process Engineering* atau rekayasa ulang proses bisnis merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi (Mochyidin, et al., 2011). Untuk melakukan *Business Process Engineering* (rekayasa ulang proses bisnis) diperlukan informasi mengenai keseluruhan proses yang digunakan oleh perusahaan (Opit, 2012). Dengan melakukan rekayasa proses bisnis diharapkan terjadinya perubahan yang signifikan dan drastis pada kinerja perusahaan (Mochyidin, et al., 2011). Beberapa penelitian yang telah dilakukan seperti rekayasa

ulang bisnis pada departemen penjualan, logistik dan akunting (studi kasus: PT. Grama Bazita) yang dilakukan oleh Mochyidin et al., (2011) dari penelitian ini diperoleh bahwa teknologi informasi merupakan salah satu faktor pendorong dilakukannya rekayasa ulang, selain karena kebutuhan bisnis untuk meningkatkan daya saing. Wimpertiwi et al., (2014) dalam penelitian konsep *Bussines Process Reengineering* untuk memperbaiki kinerja bisnis menjadi lebih baik: studi kasus perusahaan susu Kedelai “XYZ” mengatakan, tujuan penggunaan metode konsep Business Process Reengineering ini adalah sistem pengolahan akan lebih terkomputerisasi demi penyajian informasi yang lebih cepat, akurat, efektif dan efisien, serta perbaikan dalam sistem manajemen operasional sebagai upaya dalam bertahan dan berkembang di antara pesaing lain. Hasil dari rekayasa ulang proses bisnis berupa usulan proses bisnis.

Didalam proses bisnis sagu bagian pamarutan adalah salah satu tahapan yang paling banyak mengkonsumsi tenaga dan waktu dalam proses pengolahan sagu. Menurut Haryanto dan Pangloli (1992), kapasitas kerja rata-rata 2 orang pekerja hanya dapat menokok 2,5 meter per hari. Sedangkan menurut Sadikin (1980), satu batang sagu jika dikerjakan oleh 2 orang selama 8 jam per hari baru akan selesai dalam waktu 1 minggu. Hasil penelitian Darma (2006) menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang diperlukan untuk penokokan dan ekstraksi, masing-masing adalah 53,22 % dan 38,92 % dari total waktu yang diperlukan untuk pengolahan. Dengan demikian sebagian besar waktu untuk pengolahan (92,14 %) tercurah untuk kedua kegiatan ini. Pengolahan sagu yang dilakukan oleh masyarakat sebagian besar masih dilakukan secara manual dan hanya masyarakat yang tinggal dekat dengan kota yang telah menggunakan mesin pamarut sagu.

Sebagai contoh dari hasil survey lapangan mesin pamarut yang digunakan diindustri pengolahan tepung sagu diklaten yang masih menggunakan mesin dengan rancangan yang dibuat dari silinder kayu dan mata parut paku serta digerakkan dengan motor bensin 5.5 HP. Kelemahan dari mesin pamarut tersebut adalah konstruksi mesin yang langsung kontak dengan produk, sehingga dikhawatirkan mudah berkarat yang berakibat pada kualitas pati hasil parutan. Dari hasil survey lapangan dan observasi kepada pelaku bisnis tepung sagu didaerah klaten didapatkan permasalahan dimana minimnya pasokan bahan baku yang diakibatkan jarak bahan baku yang terlalu jauh. Dengan jauhnya jarak bahan baku mengakibatkan biaya kirim bahan baku menjadi mahal, serta proses bisnis yang masih tradisional hanya beberapa bagian saja yang

menggunakan semi mekanis mengakibatkan banyak terjadi pemborosan biaya, waktu, dan pekerja. Peningkatan kapasitas pengolahan sagu ditingkat pelaku bisnis sagu tentu dapat ditingkatkan dengan cara memperbaiki teknik pengolahan pada tiap tahapan, terutama pada tahap penghancuran empulur dan ekstraksi karena dua tahap tersebutlah yang paling banyak memakan waktu dan tenaga dari seluruh tahapan pengolahan sagu. Salah satu alternatif yang dapat ditempuh adalah dengan menciptakan alat-alat pengolahan sagu yang pada tiap tahapannya saling berkaitan sehingga mulai dari tahap penghancuran empulur sampai dengan tahap pengeringan pati dapat dilakukan dengan lebih efisien dan efektif dalam hal waktu dan tenaga untuk meningkatkan produktivitas.

Bedasarkan penelitian diatas belum ada yang melakukan rekayasa ulang proses bisnis pada pengolahan tepung sagu. Pada penelitian-penelitian terdahulu, telah dihasilkan prototipe alat pamarut empulur batang sagu, prototipe alat ekstraksi pati sagu, dan protoipe alat pengering pati sagu. Dengan adanya penelitian terdahulu tentang adanya prototipe alat-alat pengolahan sagu, maka pada penelitian ini muncul ide untuk menggabungkan alat-alat pengolahan tersebut dalam satu wadah yang bertujuan untuk meningkatkan mobilelitas dari proses pengolahan sagu yang harapanya dapat meningkatkan efisiensi dari proses bisnis tepung sagu yang nantinya dapat meningkatkan produktivitas pada proses bisnis tepung sagu. Oleh Karena itu penelitian ini memfokuskan pada rancangan dan pengembangan alat pamarut sagu agar alat tersebut dapat diaplikasikan secara mobile bersama alat pengolah sagu yang lain seperti ekstraksi, pengendapan dan pengeringn tanpa mengurangi efektivitas dari alat pamarut tersebut. Hal ini diharapkan dapat memperbaiki sistem produksi pengolahan sagu melalui alih teknologi pengolahan sagu dengan alat produksi yaitu alat pamarut sagu, alat ekstraksi, dan alat pengering yang sebelumnya telah dibuat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan sekilas latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang akan diangkat dalam tulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja atribut-atribut kebutuhan konsumen (*Voice Of Customer*) dan karakteristik teknis dalam Alat Pamarut Sagu?
2. Bagaimana konsep desain Alat Pamarut Sagu dengan *cost* yang optimal serta dapat diaplikasikan secara mobile tanpa mengurangi nilai fungsi alat?

3. Bagaimana dampak positif dari rekayasa ulang proses bisnis terhadap bisnis pengolahan sagu?

### 1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan mudah dipahami, terfokus dan lebih terarah sesuai dengan perumusan yang telah diterapkan, maka permasalahan dapat dibatasi sebagai berikut:

1. Metode penelitian yang digunakan *Quality Function Deployment (QFD)* yang digunakan hanya pada tahap *House of Quality (HOQ)* atau rumah pertama.
2. Perancangan desain fokus pada alat pamarut sagu.
3. Perancangan alat Pamarut Sagu hanya sampai pada desain gambar tiga dimensi dan atribut-atributnya disesuaikan dengan atribut masukan dari kuesioner responden.
4. Dalam penentuan harga dan material alat Pamarut Sagu hanya berdasarkan pendapat dari *supplier* masing-masing material dan belum teruji secara nyata untuk pembuatan alat Pamarut Sagu tersebut.
5. Parameter desain produk pengolahan diambil dari pabrik sagu didesa Daleman Tulung Klaten Jawa Tengah.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan mendeskripsikan atribut-atribut kebutuhan konsumen dan variabel-variabel karakteristik Alat Pamarut Sagu sesuai dengan keinginan konsumen,
2. Membuat konsep desain Alat Pamarut Sagu dengan *cost* yang optimal dan dapat diaplikasikan secara mobile tanpa mengurangi nilai fungsi dari alat.
3. Mendapatkan dampak positif dari rekayasa ulang proses bisnis terhadap bisnis pengolahan tepung sagu.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diambil dan dapat memberikan manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Peneliti
  - a. Memaksimalkan Produk yang diciptakan dan dapat bermanfaat bagi konsumen dan mempunyai nilai jual (*marketable*).
  - b. Dapat digunakan sebagai proses pembelajaran pada suatu masalah yang dihadapi di dunia nyata, serta mengembangkan keterampilan, daya fikiran serta kemampuan menerapkan ilmu yang selama ini didapat di bangku kuliah.
  - c. Menambah wawasan mengenai permasalahan yang ada dalam praktik kerja yang sesungguhnya.
  - d. Menumbuhkan jiwa yang inovatif akan adanya produk-produk yang ada agar menjadi lebih tepat guna dan efisien dalam penggunaannya.
2. Bagi Konsumen

Dapat meningkatkan kesejahteraan petani sagu dan pelaku bisnis tepung sagu serta dapat menjadi solusi alternatif untuk masyarakat Indonesia dalam menghadapi ketergantungan kebutuhan beras.
3. Bagi Pembaca

Sebagai referensi bagi orang yang akan melakukan penelitian dimasa yang akan datang.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk lebih terstruktur penulisan Tugas Akhir ini, maka sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini akan menguraikan secara singkat mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II KAJIAN LITERATUR**

Berisi tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian. Di samping itu juga memuat uraian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Mengandung uraian tentang kerangka dan bagan alir penelitian, teknik yang dilakukan, model yang dipakai, pembangunan dan pengembangan

model, bahan atau materi, alat, tata cara penelitian dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang akan dipakai.

#### **BAB IV    PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini berisi tentang data yang diperoleh selama penelitian dan bagaimana menganalisa data tersebut. Hasil pengolahan data ditampilkan baik dalam bentuk tabel maupun grafik. Yang dimaksud dengan pengolahan data juga termasuk analisis yang dilakukan terhadap hasil yang diperoleh. Bab ini merupakan acuan untuk pembahasan hasil yang akan ditulis pada bab V yaitu hasil dan pembahasan.

#### **BAB V    PEMBAHASAN**

Melakukan pembahasan hasil yang diperoleh dalam penelitian dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi.

#### **BAB VI    PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan rekomendasi atau saran-saran atas hasil yang dicapai dan permasalahan yang akan ditemukan selama penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk dikaji pada penelitian selanjutnya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## BAB II

### KAJIAN LITERATUR

#### 2.1 Kajian Induktif

Kajian induktif merupakan cara berfikir dimana ditarik suatu kesimpulan yang bersifat umum dari berbagai kasus yang bersifat individual (Suriasumantri & jujun, 2001). Kajian induktif ini digunakan untuk menyajikan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya sesuai dengan pembahasan yang sama untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan.

Pangan merupakan salah satu kebutuhan pokok selain dari sandang dan papan. Pangan diperlukan oleh manusia untuk sumber makanan guna pemenuhan energi manusia agar dapat beraktifitas. Manusia dalam pemenuhan pangannya berbeda-beda caranya pada tiap zaman karena tiap tahun kebutuhan atas pangan semakin meningkat. Kebutuhan akan pangan terus meningkat dengan bertambahnya populasi manusia. Setidaknya ada 7 miliar manusia yang hidup di planet bumi saat ini. *Food producing* dari zaman ke zaman berubah cara perolehannya mulai dari cara konvensional yang sangat manual, revolusi industri yang menggantikan tenaga manusia menjadi tenaga mesin, ada juga pengembangan varietas-varietas baru dengan cara perkawinan silang, atau dengan mesin otomatisasi dan kecerdasan buatan yang sedang ramai diperbincangkan saat ini. Sagu memiliki potensi yang paling besar untuk digunakan sebagai pengganti beras. Keuntungan sagu dibandingkan dengan sumber karbohidrat lainnya adalah tanaman sagu atau hutan sagu sudah siap dipanen bila diinginkan.

Pohon sagu dapat tumbuh dengan baik di rawa-rawa dan pasang surut, dimana tanaman penghasil karbohidrat lainnya sukar tumbuh. Syarat-syarat agronominya juga lebih sederhana dibandingkan tanaman lainnya dan pemanenannya tidak tergantung musim. Kandungan kalori pati sagu setiap 100 gram ternyata tidak kalah dibandingkan dengan kandungan kalori bahan pangan lainnya. Perbandingan kandungan kalori berbagai sumber pati adalah (dalam 100 g): jagung 361 kalori, beras giling 360 kalori, ubi kayu 195 kalori, ubi jalar 143 kalori dan sagu 353 kalori.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh hermanto et al., (2011) yang berjudul perbedaan teknik pamarutan dan pengaruhnya terhadap peningkatan rendemen dan mutu tepung sagu mengungkapkan bahwa meskipun potensinya sangat besar tetapi

penggunaan dan pemanfaatannya sangat terbatas. Perbaikan dilakukan pada metode pengambilan dan penghancuran empulur melalui rekayasa alat dan tipe pamarut, agar rendemen pati sago meningkat. Sementara untuk meningkatkan mutu, memperbaiki warna tepung dan memperpanjang masa simpan sago, diberikan perlakuan pada bahan (empulur) saat ekstraksi. Perlakuan dilakukan menggunakan bahan alami dengan teknik salinisasi dan sulfurisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis parut berpengaruh nyata terhadap rendemen pati sago ( $F_{hit}=168.93$ ,  $Pr > F 0.0001$ ), kadar abu ( $F_{hit}=52.85$ ,  $Pr > F 0.001$ ) dan kadar serat ( $F_{hit}=94.67$ ,  $Pr > F 0.0001$ ). Berdasarkan pengujian pada empat jenis tipe parut diketahui bahwa parut bermata jarum menghasilkan rendemen yang paling tinggi dan dapat mencapai 24.34 persen. Kemudian diikuti oleh parut gergaji baja dengan rendemen 21.79%, parut *chainsaw* yang telah dimodifikasi dengan rendemen sebesar 21.101% dan parut *chainsaw* yang umum digunakan oleh pengolah sago sebesar 19.31%. dapat disimpulkan bahwa untuk meningkatkan rendemen pengolahan pati sago dapat dilakukan dengan menggunakan parut tipe mata jarum dengan teknik parutan vertikal tegak lurus arah panjang serat empulur. Perbaikan mutu tepung sago dapat dilakukan dengan menggunakan larutan *sodium chlorida* dan dengan pengeringan di dalam oven, dibandingkan dengan pengeringan menggunakan sungkup atau penjemuran langsung.

Pada penelitian yang dilakukan Mochyidin et al., (2011) yang berjudul rekayasa ulang proses bisnis pada departemen penjualan, logistic, dan akunting (studi kasus: PT. Grama Bazita) penelitian ini bertujuan untuk membantu perusahaan dalam meningkatkan efisiensi dari proses-proses yang ada sehingga pada akhirnya akan mengurangi biaya dan waktu. Dari penelitian ini diperoleh bahwa teknologi informasi merupakan salah satu faktor pendorong dilakukannya rekayasa ulang, selain karena kebutuhan bisnis untuk meningkatkan daya saing.

Pada penelitian yang dilakukan Servert et al., (2014) aplikasi *Quality Function Deployment* (QFD) selain dalam memuaskan kebutuhan konsumen juga dapat digunakan untuk indikator pengambilan keputusan yang juga melibatkan konsumen. Sebuah penelitian menggunakan analisis *Quality Function Deployment* (QFD) dilakukan di Chili Utara untuk memilih empat aplikasi solusi energi matahari yang digunakan untuk industri penambangan skala medium hingga skala besar, yang kemudian aplikasi dari metode QFD digunakan untuk menerjemahkan evaluasi teknis menjadi hasil yang berorientasi kepada konsumen yaitu masyarakat yang terkena

dampak secara tidak langsung dari proyek tersebut dilihat dari berbagai aspek meliputi teknologi, sosial, resiko, sumber daya, pasar, ekonomi dan lingkungan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Effendi, R. & Zulpanri (2015) yang berjudul Perancangan Mesin Pengolah Sagu Portable Dengan Kapasitas Empulur Sagu 350 kg/jam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengefisienkan proses pamarutan empulur sagu dengan menggunakan mesin pamarut yang tepat guna, serta menambahkan fitur bak pencucian hasil parutan. Sistem pencucian dan pengendapan menggunakan dua pompa Sanyo PWH 13, pompa pertama menarik air dari sumber mata air ke dalam bak pencucian dan pompa yang kedua memindahkan hasil pencucian ke dalam bak pengendapan. Hasil parutan empulur sagu yang didapatkan dari perancangan ini adalah 6,125 kg/menit (dibulatkan menjadi 350 kg/jam) dan untuk lebar parutan 40 cm.

Penelitian yang dilakukan oleh Santosa et al., (2015) yang berjudul Rancang Bangun Alat Pencacah dan Pamarut Sagu dengan Sumber Penggerak Motor Listrik. Tujuan dari penelitian ini untuk membuat alat pencacah-pamarut sagu dengan kapasitas kerja yang tinggi. Proses penelitian ini meliputi pembuatan alat pencacah - pamarut sagu serta melakukan uji fungsional. Penelitian ini menghasilkan alat dwi fungsi yaitu pencacah dan pamarut sagu yang bekerja secara mekanis dengan sistem *optional* (silindernya bisa diganti sesuai kebutuhan). Hasil dari pengujian alat ini adalah (1) rata - rata frekuensi putar pencacah dan pamarut masing-masing  $732,20 \pm 1,81$  RPM dan  $732,57 \pm 0,35$  RPM, (2) rata-rata tingkat kebisingan alat pencacah dan pamarut berada pada kisaran 81 dB – 109 dB, (3) kapasitas kerja rata-rata dari pencacah dan pamarut, masing-masing  $471,59 \pm 29,25$  kg/jam dan  $299,83 \pm 20,95$  kg/jam, dan (4) rendemen rata-rata dari proses pencacahan dan pamarutan, masing-masing adalah  $95,7 \pm 0,58$  % dan  $92,7 \pm 0,58$  %.

Pada penelitian yang dilakukan Darma et al., (2017) yang berjudul Pengembangan Sagu Jenis Silinder Mesin Rasping Menggunakan Gigi Pointed. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan mesin sagu jenis silinder untuk meningkatkan kinerjanya. Dalam percobaan tersebut, tiga putaran kecepatan silinder serak (1500 rpm, 2250 rpm, 3000 rpm) dan tiga tingkat kerapatan gigi silinder ( $2,2 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$ ,  $2,2 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$ , dan  $2,2 \times 2 \text{ cm}$ ) diperiksa. Kapasitas serapan tertinggi (1009 kg/jam) dan hasil pati tertinggi (476 kg) dicapai pada kondisi percobaan pada kerapatan gigi  $2,2 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$  dengan kecepatan putaran silinder 2250 rpm. Sedangkan persentase pati

tertinggi (50,517%) diperoleh pada kondisi percobaan pada kerapatan gigi 2,2 cm x 4 cm dengan kecepatan putaran silinder 3000 rpm. Kondisi optimum untuk mencapai kinerja serak tertinggi adalah kerapatan gigi 2,2 cm x 4 cm dengan kecepatan putaran silinder 2250 rpm.

Pada penelitian yang di lakukan Indra, A & Sutanto, A (2016) yang berjudul alat pamarut batang sagu *portable* bertujuan untuk membuat alat pamarut batang sagu *portable* dan melakukan analisa ongkos produksi penggunaan alat pamarut batang sagu *portable*. Dari hasil penelitian diperoleh waktu rata-rata pamarutan tual batang sagu sebesar 4,14 menit dengan biaya sebesar Rp. 226,79/kg.

Pada penelitian yang dilakukan Reniana et al., (2017) yang berjudul Prototype Mesin Parut Empulur Sagu Tipe Silinder Bertenaga Motor Bakar. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang mesin parut sagu tipe silinder bertenaga motor bakar dan menguji kinerjanya. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa prototype mesin sagu ini memiliki konstruksi sederhana serta mudah dalam pengoprasinya dan perawatan. Hasil pengujian didapatkan kapasitas efektif pamarutan 322.52 kg/jam dan rendaman pati 37.44%.

Pada penelitian yang dilakukan Thoriq dan Sampurno (2016) yang berjudul analisis ekonomi aplikasi mesin pamarut sagu di Kabupaten Teluk Bintuni Papua Barat bertujuan mengetahui analisis ekonomi untuk mengetahui manfaat dan keuntungannya. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis ekonomi yang meliputi biaya produksi, harga pokok produksi dan titik impas, serta kelayakan usaha yang meliputi *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio Analysis* (BC Rasio), *internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period Analysis* (PBP). Hasil penelitian menunjukkan mesin pamarut kapasitas efektif 649,38 kg/jam biaya pokok produksi sagu adalah Rp 852.12/kg, dengan titik impas produksi 7367 kg/bulan, BC rasio sebesar 1.22, NPV sebesar Rp 363884510, IRR sebesar 38.97% dan *payback period* selama dua bulan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan mesin pamarut sagu layak digunakan.

Pada penelitian yang dilakukan Bolar et al., (2017) menyadari pentingnya pengguna sebagai tolak ukur untuk pengembangan dan pemeliharaan suatu produk, maka penting tidak hanya terfokus dengan area yang berhubungan langsung dengan produk tetapi juga juga dilakukan area fokus penelitian didasarkan pada parameter keberlanjutannya, yaitu mencakup aspek ekonomi, sosial, efisiensi, kondisi

lingkungan, dan aspek lainnya. Dengan adanya penelitian yang kebersinambungan terhadap indikator-indikator yang mempengaruhi persepsi pelanggan maka diharapkan dinamika harapan pelanggan yang berubah-ubah dapat diatasi dengan *survey* berulang dan komunikasi konstan dengan menggunakan integrasi model QFD dan *Hidden Markov Model (HMM)*.

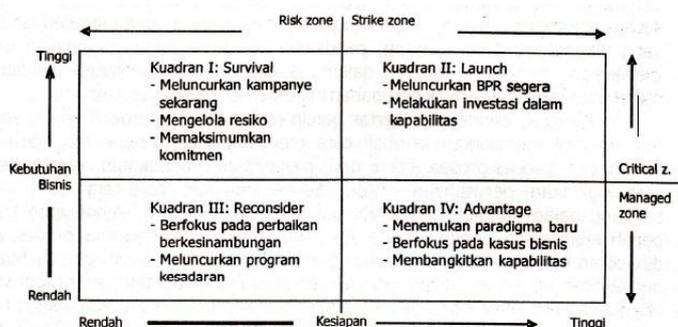
## **2.2 Kajian Deduktif**

Kajian deduktif merupakan cara analisis dari kesimpulan umum yang diuraikan menjadi contoh-contoh kongkrit untuk menjelaskan kesimpulan umum tersebut pada saat penelitian berangkat dari sebuah teori yang kemudian dibuktikan dengan pencarian fakta.

### **2.2.1 Business Process Reengineering**

*Business Process Reengineering* menjadi suatu konsep yang populer bagi organisasi-organisasi pada masa kini untuk meningkatkan seluruh cara mereka menjalankan bisnis dengan perhatian utama pada proses yang berjalan diorganisasi. Menurut Hammer dan Champy (1993) dalam Kibaara (2000, 122) *Business Process Reengineering* adalah pemikiran kembali secara fundamental dan mendesain ulang secara radikal sebuah proses bisnis organisasi yang membawa atau menuntun organisasi untuk mencapai perbaikan secara dramatis dalam performance bisnis. Menurut Hugh McDonald (dalam Peppard dan Rowldan, 1997:13), saat ini *Business Process Reengineering* berada dalam tahap naik daun dimana banyak konsultan yang memperkenalkan *Business Process Reengineering* dalam cakupan jasa yang mereka tawarkan kepada klien. Banyak pakar mengklaim *Business Process Reengineering* sebagai panacea atau obat mujarab yang dinanti-nanti oleh dunia bisnis. Pendekatan manajemen ini mulai muncul pada awal tahun 1990 an, disebabkan: Pertama, berbagai program perbaikan antara lain *Total Quality Management, Simultaneous Engineering, Concurrent Engineering, Just in Time* telah gagal memberikan tingkat perbaikan yang diharapkan. Ke-dua, perubahan lingkungan yang sangat cepat juga berarti bahwa betapapun suksesnya inisiatif, masa lalu tetap membutuhkan perbaikan lebih lanjut. Ke tiga, semakin meningkatnya tekanan persaingan, resesi ekonomi dunia dan pencarian cara untuk mewujudkan manfaat teknologi informasi (Peppard dan Rowldan, 1997). Pendekatan *Business Process Reengineering* didasarkan pada premis bahwa tambahan kemajuan yang terus-menerus tidak mampu untuk menemukan

tantangan dari pasar global (Kibaara dan Darokah, 2000, 2). Untuk sukses, perusahaan perlu pemecahan utama pada kinerjanya dan juga mampu melewati pesaingnya. Namun yang perlu dicatat, pendekatan *Business Process Reengineering* tidak memiliki resep bagaimana sebuah organisasi harus bekerja dari hari ke hari, tetapi lebih berkaitan dengan bagaimana organisasi dapat merubah kinerjanya berdasarkan peralihan dari cara kerja yang satu ke cara yang lainnya. Dalam menentukan apakah *Business Process Reengineering* tepat untuk diterapkan dalam organisasi atau tidak, tergantung pada sejumlah factor dan ada manfaatnya bila menggunakan suatu kerangka seperti yang dikembangkan oleh Nolan Nofton dan Company. Kerangka ini menggambarkan kebutuhan bisnis akan *reengineering* dan kesiapan organisasi untuk berubah, sebagai berikut (Peppard dan Rowldan, 1997:46):



Gambar 2.1 Kebutuhan Bisnis Akan *Reengineering* dan Kesiapan Organisasi Untuk Berubah

Sumber: (Peppard dan Rowldan, 1997:46)

Kuadran I dan II merupakan suatu *Critical Zone* dimana usaha *Business Process Reengineering* perlu diluncurkan secepat mungkin. Kuadran III dan IV merupakan *managed zone*, dimana desain ulang proses bisnis tidak terlalu mendesak dan langkah apapun harus dilakukan secara hati-hati. Kuadran I dan III merupakan *Risk Zone*, kuadran II dan IV merupakan *Strike Zone*, dimana pelaksanaan *Business Process Reengineering* memiliki probabilitas tinggi untuk menghasilkan keunggulan startegis. Keterangan gambar: (Peppard dan Rowldan, 1997:46)

1. **Kuadran I, *Survival***, menunjukkan bahwa perlu dilakukan upaya perbaikan kinerja bisnis secepat mungkin. Usaha-usaha pada kuadran I beresiko tinggi dan membutuhkan komitmen dukungan maksimum.
2. **Kuadran II, *Launch***, menunjukkan bahwa perlu dilakukan perbaikan kinerja bisnis, karena hanya mengandung resiko moderat untuk terlibat dalam *Business*

*Process Reengineering*. Maka perusahaan akan meraih manfaat dari investasi pengembangan kapabilitas *Business Process Reengineering* dan pelaksanaan usahanya dengan segera.

3. **Kuadran III, *Reconsider***, menunjukkan bahwa perusahaan sehat dan tidak terlalu memerlukan perbaikan dramatis pada saat ini. Perusahaan pada kuadran ini juga tidak terlalu cocok bila dilengkapi dengan *Business Process Reengineering*. Perusahaan seperti ini harus mempertimbangkan kembali pelaksanaan *Business Process Reengineering* dan sebaiknya berfokus pada perbaikan berkesinambungan.
4. **Kuadran IV, *Advantage***, menunjukkan bahwa meskipun tidak ada kebutuhan mendesak akan perbaikan dramatis, akan ada keunggulan strategis dalam pelaksanaan inisiatif *Business Process Reengineering*. Perusahaan pada kuadran ini siap untuk melaksanakan.

### 2.2.2 Desain Produk

Proses desain pada umumnya memperhitungkan aspek fungsi, estetika dan berbagai macam aspek lainnya, yang biasanya datanya didapatkan dari riset, pemikiran, *brainstorming*, maupun dari desain yang sudah ada sebelumnya. Dewasa ini, proses (secara umum) juga dianggap sebagai produk dari desain, sehingga muncul istilah "perancangan proses". Menurut Alwi (2007) dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia kata desain memiliki arti rancangan bentuk, kerangka, pola, motif, dan corak. Istilah desain secara etimologi berasal dari beberapa serapan bahasa, yaitu kata "*designo*" (Itali) yang secara gramatikal berarti gambar dan bermakna membuat sketsa awal, perencanaan dan pelaksanaan, dan juga untuk perencanaan dalam pikiran. Sedangkan dari bahasa latin "*designare*" yang bermakna menyusun bagian, detail, warna, bentuk, dan sebagainya untuk menghasilkan suatu produk, dan sebuah rencana, skema, ataupun proyek. Sedangkan definisi produk adalah segala sesuatu yang ditawarkan kepada suatu pasar untuk memenuhi keinginan atau kebutuhan konsumen. Segala sesuatu yang termasuk kedalamnya adalah baik berwujud barang, jasa, *events*, tempat, organisasi, ide atau pun kombinasi antara keenamnya. Sutojo & Aldridge (2005) mengemukakan bahwa ada beberapa faktor penting yang wajib diperhatikan perusahaan dalam menyusun strategi pengembangan produk, diantaranya:

1. Strategi pemilihan segmen pasar
2. Pengertian tentang hakekat produk di mata pembeli

3. Strategi produk pada tingkat kombinasi produk secara individual, pada tingkat seri produk dan pada tingkat kombinasi produk secara keseluruhan.
4. Titik berat strategi pemasaran pada tiap tahap siklus kehidupan produk.

Menurut Ulrich dan Eppingger (2004) desain produk merupakan skema dimana elemen-elemen fungsional dan produk disusun menjadi beberapa kumpulan komponen yang berbentuk fisik. Pendesainan ditetapkan selama fase pengembangan konsep dan perancangan tingkatan sistem. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan desain ketika mengembangkan produk sebagai lima tujuan penting menurut Dreyfuss (1967), yaitu:

1. Kegunaan: hasil produksi manusia harus selalu aman, mudah digunakan dan intuitif. Setiap cirri dibentuk sedemikian rupa untuk mempermudah pemakai mengetahui fungsinya.
2. Penampilan: bentuk, garis, proporsi dan warna digunakan dalam menyatukan produk menjadi satu produk yang menyenangkan.
3. Kemudahan pemeliharaan: produk harus juga didesain untuk memberitahukan bagaimana mereka dapat dirawat dan diperbaiki.
4. Biaya-biaya rendah: bentuk dan cirri memegang peranan besar dalam biaya peralatan dan produksi.
5. Komunikasi: desain produk harus dapat mewakili filosofi desain perusahaan dan misi perusahaan melalui visualisasi kualitas produk.

### **2.2.3 Quality Fuction Deployment**

*Quality Function Deployment* (QFD) adalah sebuah metode dalam proses perancangan dan pengembangan produk atau layanan yang mampu mengintegrasikan suara pelanggan ke dalam proses perancangannya. QFD sebenarnya adalah merupakan suatu jalan bagi perusahaan untuk mengidentifikasi dan memenuhi kebutuhan serta keinginan konsumen terhadap produk atau jasa yang diharapkan (Mahaptra dan Mohanty, 2013). Tujuan utama menerapkan QFD adalah memprioritaskan keinginan dan kebutuhan pelanggan yang tak terucap, menerjemahkan kebutuhan tersebut ke dalam karakteristik dan spesifikasi teknis, membangun dan memberikan kualitas produk atau pelayanan yang berorientasi terhadap kepuasan pelanggan. Menurut Ginting (2010) QFD adalah suatu cara untuk meningkatkan kualitas barang atau jasa dengan memahami kebutuhan konsumen kemudian menghubungkannya dengan

ketentuan teknis untuk menghasilkan suatu barang atau jasa pada setiap tahap pembuatan barang atau jasa yang dihasilkan. Penyebaran fungsi mutu *Quality Function Deployment* adalah alat perancangan yang digunakan untuk membantu bisnis memusatkan perhatian pada kebutuhan para pelanggan mereka ketika menyusun spesifikasi desain dan pabrikasi. Menurut Daetz et al. (1995) manfaat dari QFD antara lain:

1. Rancangan produk dapat diutamakan dan dipusatkan pada kebutuhan dan keinginan konsumen sehingga menjadi lebih mudah untuk dipahami.
2. Menganalisa kinerja perusahaan terhadap pesaingnya.
3. Memusatkan upaya rancangan keseluruhan sehingga akan mengurangi waktu proses perencanaan suatu produk/ jasa yang baru.
4. Mengurangi frekuensi perubahan suatu desain sehingga dapat mengurangi biaya.
5. Mendorong adanya suatu tim kerjasama.
6. Cara atau dasar yang cukup baik dalam pengambilan keputusan.

Dari beberapa kelebihan QFD, ada beberapa masalah yang sering muncul dari penggunaan QFD. Masalah utama tentang implementasi QFD menurut She et al. (2000) adalah sebagai berikut:

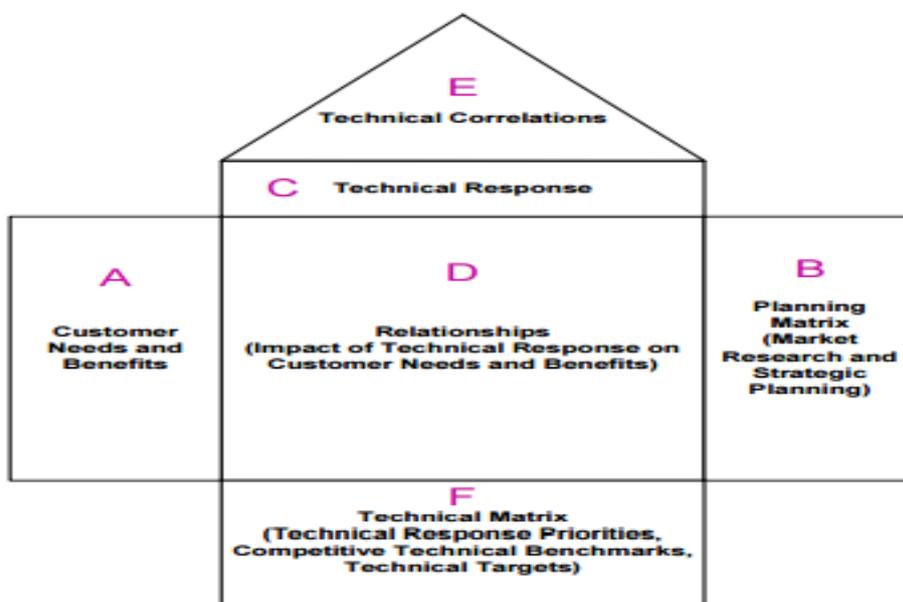
1. Pengerjaan yang kompleks dan membutuhkan waktu cukup lama.
2. Ukuran matriks cukup besar.
3. Sulit membedakan beragam kebutuhan pelanggan yang bertentangan.
4. Sulit untuk mencapai kesepakatan persyaratan teknis yang saling bertentangan.
5. Sulit memenuhi kebutuhan pelanggan yang berbeda kelompok atau segmen.

Cohen (1995) mengungkapkan ada 4 tahap perencanaan dan pengembangan melalui matriks yaitu:

1. Matriks perencanaan produk (*House of Quality*)
2. Matriks perencanaan part (*Part Deployment*)
3. Matriks perencanaan proses (*Process Planning*)
4. Matriks perencanaan manufakturing/proses (*Manufacturing/Production Planning*)

Konsumen adalah target dan sumber inspirasi pengembangan produk karena konsumen tidak saja memanfaatkan dan menggunakan produk akan tetapi sekaligus mereka akan menentukan apakah produk tersebut baik atau buruk dari kacamata industri (Widodo, 2005). Proses identifikasi kebutuhan konsumen merupakan bagian

yang integral dari proses pengembangan produk (Ulrich dan Eppingger, 2004). *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. HOQ merupakan suatu organisasi dalam arti *inter-departmental* atau *inter-function planning* yang berawal dari atribut pelanggan yang menggambarkan suatu bentuk produk, proses, dan karakteristik. Matriks *House of Quality* menurut Cohen (1995) adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 Matriks House of Quality

Sumber : Cohen, 1995

Tabel 2.1 Penjelasan House of Quality

Bagian	Isi	Penjelasan
Bagian A	<i>Customer needs and benefits</i>	<i>Input Voice of Customer (VoC)</i> untuk mengidentifikasi kebutuhan dan kepentingan konsumen. VoC harus mewakili kebutuhan konsumen yang diperoleh dari hasil wawancara atau survei. Dari hasil VoC dapat diketahui nilai produk, jasa, proses dan diubah ke dalam tabel matrik kebutuhan pelanggan.

Bagian	Isi	Penjelasan
Bagian B	<i>Planning matrix</i>	<p>Menyusun pilihan strategis untuk mencapai nilai kepuasan konsumen yang disebut atribut kualitas produk. <i>Planning matrix</i> terdiri dari beberapa pembahasan yaitu: <i>Importance to customer</i>, yang berisi tentang tingkat kepentingan masing-masing kebutuhan dan manfaat bagi konsumen yang sebelumnya telah ditetapkan. <i>Current satisfaction performance</i>, berisi persepsi konsumen tentang bagaimana kinerja produk yang dikembangkan dapat memenuhi kepuasan konsumen. <i>Competitive satisfaction performance</i>, berisi bagaimana kinerja produk pesaing dalam memuaskan kebutuhan konsumen sehingga tim pengembang dapat merancang produk yang dapat bersaing dengan produk lain. <i>Goal and improvement ratio</i>, berisi tentang seberapa besar performansi yang ingin dicapai perusahaan dalam mengembangkan produk.</p>
Bagian C	<i>Technical response</i>	<p>Mendeskrripsikan kebutuhan konsumen ke dalam perencanaan produk atau jasa secara manufaktur sehingga produk dapat dikembangkan sesuai harapan konsumen.</p>
Bagian D	<i>Relationship</i>	<p>Merupakan hubungan antara setiap elemen dari <i>technical response</i> dengan keinginan dan kebutuhan konsumen. Hubungan ini dituliskan dengan memberikan bobot penilaian pada kolom <i>relationship</i>. Nilai 1 menunjukkan hubungan yang lemah, nilai 3</p>

Bagian	Isi	Penjelasan
		menggambarkan hubungan sedang, dan nilai 9 menunjukkan hubungan yang kuat.
Bagian E	<i>Technical correlations</i>	Menetapkan implementasi hubungan antara elemen dari <i>technical response</i> .
Bagian F	<i>Technical matrix</i>	Mengandung informasi yang terkait dengan urutan peringkat dari <i>technical response</i> , informasi perbandingan dengan kinerja teknis, dan target kinerja.

#### 2.2.4 Morphological Chart

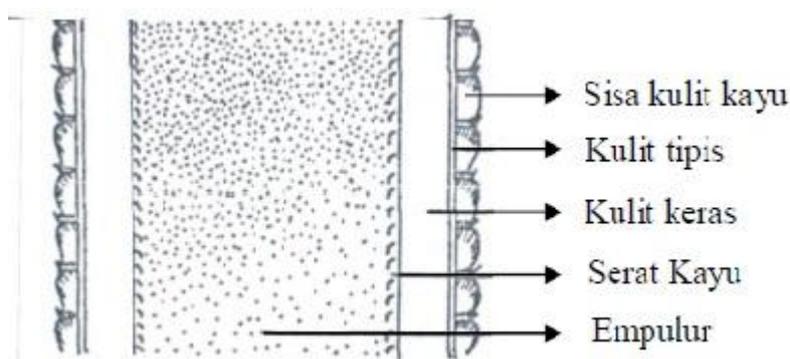
*Morphological Chart* merupakan suatu daftar/ringkasan dari analisa perubahan bentuk yang tersusun secara sistematis untuk mengetahui bagaimana bentuk dari suatu produk akan dibuat (Yuliarty, 2013). Dalam *chart* ini dibuat kombinasi dari berbagai kemungkinan/alternatif solusi untuk membentuk produk-produk yang berbeda atau bervariasi. Kombinasi yang berbeda merupakan solusi baru untuk merancaang suatu produk yang lebih bervariasi. *Morphological chart* berisi elemen-elemen serta komponen-komponen atau sub-sub yang lengkap yang dapat dikombinasikan. Tujuan utama dari metode *Morphological Chart* untuk memperluas penelitian terhadap solusi baru dalam perancangan suatu produk (Yuliarty, 2013). *Framework* dari *Morphological Chart* telah disajikan pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tabel *Morphological Chart*  
Sumber: Richardson, Summers, & Mocko, 2011

<i>Function</i>	<i>Means</i>				
F1	M1.1	M1.2	M1.3	M1.4	M1.m
F2	M2.1	M2.2	M2.3	M2.4	M2.m
F3	M3.1	M3.2	M3.3	M3.4	M3.m
...	...	...	...	...	...
Fn	Mn.1	Mn.2	Mn.3	Mn.4	Mn.m

### 2.2.5 Tanaman Sagu (*Metroxylon sp.*)

Sagu merupakan salah satu tanaman sumber karbohidrat (Ruddle *et al.*, 1978). Batang sagu yang merupakan bagian terpenting dalam tanaman sagu adalah tempat penyimpanan cadangan makanan (karbohidrat) yang dapat menghasilkan pati sagu. Batang sagu berbentuk silinder dan berdiameter 35 – 60 cm (McClatchey *et al.*, 2004). Batang sagu terdiri dari lapisan kulit bagian luar batang yang keras dan bagian dalam yang mengandung pati dan serat. Tebal kulit luar yang keras sekitar 3–5cm. secara makroskopis, struktur batang sagu dari arah luar terdiri dari sisa-sisa pelepah daun, lapisan kulit luar tipis yang bewarna kemerah-merahan, lapisan kulit dalam yang keras padat dan bewarna coklat, lapisan serat dan empulur (Haryanto dan Pangloli, 1992). Batang sagu mempunyai pusat yang lunak bewarna *pale pink* yang merupakan tempat terakumulasinya sebagian besar pati. Pusat yang lunak (empulur) ini dilindungi oleh suatu lapisan kurang lebih 2 cm berupa serat-serat kulit kayu (Cecil *et al.*, 1982). Tanaman sagu tumbuh di daerah-daerah rawa yang berair tawar atau daerah yang bergambut dan daerah sepanjang aliran sungai, sekitar sumber air atau di hutan-hutan rawa yang mengandung garam yang tidak terlalu tinggi (Haryanto dan Pangloli, 1992). Persyaratan ekologis untuk pertumbuhan tanaman sagu adalah pada ketinggian 0-700meter diatas permukaan laut, jumlah curah hujan antara 2000-4000 mm per tahun yang tersebar merata sepanjang tahun (Restiwati, 1996).



Gambar 2.3 Penampang Memanjang Batang Sagu

Pohon sagu (*metoxylon sp.*) merupakan tanaman yang berkembangbiak melalui tunas akar sehingga tumbuh berkelompok atau dengan bijinya. Di Maluku dan Papua, pohon sagu tumbuh secara alami tanpa adanya budidaya. Haryanto dan pangloli (1992) menyatakan bahwa pohon sagu termasuk:

Divisio: *Spermathophyta*

Ordo: *Spadicflorae*

Kelas: *Angiospermae*

Subklas: *Monocotyledoneae*

Famili: *Palmae*

Genus: *Metroxylon*

Batang tanaman sagu adalah bagian terpenting karena merupakan tempat penyimpanan pati atau karbohidrat yang lingkup pemanfaatannya dalam industri sangat luas. Pati hasil pengolahan dari batang sagu ini dimanfaatkan dalam industri pangan, pakan, dan sorbitol. Batang tanaman sagu berbentuk silinder dengan diameter sekitar 50 cm, bahkan dapat mencapai 80-90 cm. Ukuran batang tanaman sagu berbeda-beda tergantung dari jenis, umur, dan lingkungan habitat pertumbuhannya. Pada umur 3-11 tahun tinggi batang bebas daun sekitar 3-16 m, bahkan dapat mencapai 20 m. Menurut Haryanto dan Pangloli (1992), tanaman sagu dapat di panen untuk diambil patinya pada umur 11 tahun keatas. Ukuran batang sagu serta pati yang terkandung didalamnya tergantung pada jenis sagu, umur, dan habitat pertumbuhannya. Makin tua umur tanaman sagu, kandungan pati di dalam empulur makin besar. Kandungan pati yang terdapat pada empulur batang ketika sagu berumur 3 – 5 tahun, jumlahnya belum terlalu banyak. Namun ketika sagu berumur sekitar 11 tahun keatas empulur sagu mengandung pati sekitar 15 – 20%. Pada umumnya ciri-ciri pohon sagu siap panen dilihat dari perubahan yang terjadi pada daun, duri, pucuk, dan batang. Tanaman sagu siap panen menjelang primordial bunga atau kuncup bunga sudah muncul tetapi belum mekar. Pada saat tersebut daun-daun terakhir yang keluar mempunyai jarak yang berbeda dengan daun sebelumnya dan daun terakhir juga agak berbeda, yaitu lebih tegak dan ukurannya kecil. Perubahan lain adalah pucuk menjadi agak menggelembung, duri semakin berkurang, serta pelepah daun menjadi lebih licin dibandingkan dengan pohon yang masih muda (Haryanto dan Pangloli, 1992). Daun merupakan bagian tanaman sagu yang peranannya sangat penting karena merupakan tempat pembentukan pati melalui proses fotosintesis. Apabila pertumbuhan dan perkembangan daun berlangsung dengan baik, maka secara keseluruhan pertumbuhan dan perkembangan organ lain seperti batang, kulit, dan empulur, akan berlangsung dengan baik pula serta pembentukan pati dari daun yang kemudian di simpan dalam batang tanaman sagu akan berlangsung secara optimal (Haryanto dan Pangloli, 1992).



Gambar 2.4 Pohon Sagu (*Metroxylon* sp.)

### 2.2.6 Pati Sagu

Pati merupakan cadangan makanan yang terdapat didalam biji-bijian atau umbi-umbian. Pati atau karbohidrat secara umum merupakan bahan organik yang dapat diproduksi dari udara dan air dari tanah pada suatu proses fotosintesis dengan menggunakan energi radiasi sinar matahari. Secara mikroskopik, gramula pati sagu terkonsentrasi pada empulur batang sagu. Empulur batang sagu mengandung 20,2-29% pati, 50-60% air, dan 13,8-21,3% bahan lain atau ampas. Dihitung dari berat kering batang sagu mengandung 54-60% pati dan 40-46% ampas. Untuk mengekstrak pati dari jaringan empulur maka dinding sel harus dipecahkan. Hal ini dapat dilakukan dengan pamarutan sehingga gramula pati akan terbebaskan dan dapat dipisahkan dengan cara pemberian air secara berlebihan sebelum pengendapan. Dalam pengolahan untuk mendapatkan pati sagu biasanya akan dipisahkan menjadi 3 bagian. Bagian pertama merupakan pati yang akan diendapkan, kedua adalah dinding sel, dan ketiga adalah jaringan-jaringan bulu yang akan menjadi bahan kering (Flach, 1997). Komposisi kimia yang terkandung dalam 100g pati sagu dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2.3 Komposisi Tepung Sagu

<b>Komposisi</b>	<b>Jumlah</b>
Air (g)	14
Protein (g)	0,7
Karbohidrat (g)	84,7
Serat kasar (g)	-

<b>Komposisi</b>	<b>Jumlah</b>
Lemak (g)	0,2
Abu (g)	-
Fosfor (mg)	13
Kalsium (mg)	11
Besi (mg)	1,5
Kalori (kkal)	353

Sumber: Depkes RI

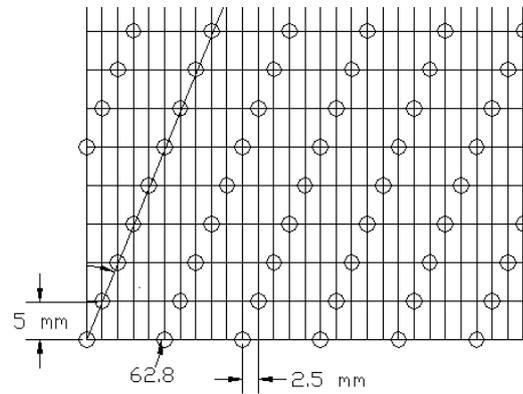
Pati sagu mengandung 27% amilosa dan 73% amilopektin. Perbandingan amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi sifat kelarutan dan derajat gelatinisasi pati (Flach, 1997). Pati juga memiliki suhu gelatinisasi yang cukup tinggi yaitu sekitar 69°C (Cecil et al., 1982).

### **2.2.7 Proses Pamarutan Dan Alat Pamarut Sagu**

Pamarutan (*grating rasping*) merupakan salah satu proses pengecilan ukuran (*reducing size*). Menurut Henderson dan Perry (1975) dalam Darma (2000), pengecilan ukuran mencakup proses pemotongan, pemecahan, pengilasan dan penggilingan. Proses pengecilan ukuran bahan lazimnya dilakukan secara mekanis tanpa merubah sifat kimia bahan. Bahan yang diperkecil ukurannya digolongkan dalam tiga kelas berdasarkan derajat kehalusannya, yaitu: (1) kisaran dimensi, yaitu butiran berukuran sekitar 3.175 mm atau lebih. Kelompok ukuran ini masih dapat diukur dengan teliti dan bentuk geometri permukaannya mudah dilihat. (2) kisaran saringan, yaitu butiran dengan ukuran 3.175mm sampai 0.0737 mm, dan (3) kisaran makroskopis, yaitu butiran yang ukurannya kurang dari 0.0737 mm. jika dilihat dari ukuran, sagu hasil parutan termasuk dalam kelompok kisaran saringan. Proses pamarutan sagu bertujuan untuk merusak dinding sel bahan (sel-sel jaringan empulur) agar butiran pati yang terkandung di dalamnya dengan mudah keluar. Bentuk dan ukuran butiran bahan yang diperkecil sangat tergantung pada sifat fisik dan metode pengecilan bahan yang digunakan (Henderson dan Perry, 1975). Karena butiran pati yang diinginkan berada dalam sel yang berukuran mikroskopis, maka untuk memperolehnya dalam jumlah yang maksimal hasil parutan haruslah mempunyai derajat kehalusan tertentu agar dinding sel yang rusak sebanyak mungkin. Pamarutan merupakan salah satu proses pemotongan dengan menggunakan banyak mata potong. Masing-masing mata potong bekerja hanya sebagian rotasinya, selanjutnya berputar terus pada putarannya tanpa melakukan kerja. Menurut Sitkey (1986), proses

pemotongan bahan terdiri dari dua tahap yaitu: (1) pemampatan bahan (*preliminary compaction*) sampai tekanan tertentu dicapai, dan (2) gerakan atau penetrasi mata pisau ke dalam bahan. Ada empat metode pemotongan yang sering digunakan yaitu: (1) *countermoving blade*, dimana kedua mata pisau terlibat dan bergerak dalam pemotongan, (2) *moving blade*, bahan yang dipotong diam dan pisau pemotong bergerak, (3) pemotongan lapisan yang tipis, (4) *free cutting* (Sitkey, 1986). Pamarutan termasuk dalam tipe pemotongan *moving blade*, namun mata potong yang digunakan tidaklah tunggal melainkan banyak (*multiple blade*). Proses pemotongan pada mata pisau *multiple* proses pemotongannya tidak kontinyu. Alat parut sago (*sago rasper*) pada umumnya ada dua tipe yaitu *disc rasper* dan *cylindrical rasper* (Colon dan Annoke, 1984). Di industri-industri pengolahan sago biasanya menggunakan pamarut sago tipe silinder yang menggunakan motor diesel sebagai sumber tenaga. Sedangkan penghancuran sago secara tradisional menggunakan tokok. Tipe parut lain yang juga telah dikenal di sebagian negara adalah tipe rotari yaitu berupa piringan yang diberi gigi gerigi berupa paku (Ruddle *et al.*, 1978). Karakteristik gigi parut yang digunakan bervariasi antara satu tempat dengan tempat lainnya. Sadikin (1980) melaporkan bahwa gigi parut yang digunakan terbuat dari jarum jahit layar berdiameter 0.1 cm, tinggi 0.15 cm dan penyusunannya pada silinder tidak beraturan. Suhardyanto (1981) melaporkan bahwa di daerah Sukabumi, gigi parut berdiameter 0.1 cm, tinggi 0.1 cm dengan susunan atau kerapatan 1 cm × 0.1 cm (jarak pemasangan gigi parut yang melintang tegak lurus poros silinder 1 cm sedangkan yang sejajar poros adalah 0.1 cm). Suhardyanto (1981) mendisain alat parut sago tipe silinder dengan karakteristik gigi parut yang digunakan berdiameter 0.2 cm dan tinggi mata parut 0.9 mm. Di daerah Kedunghalang Bogor, para pengusaha pengolahan sago menggunakan gigi parut berdiameter 0.1 cm, tinggi 0.1 cm, kerapatan 0.8 cm × 0.4 cm dengan susunan membentuk sudut 23° terhadap poros parut. Ermawati (1997) menggunakan alat parut kelapa untuk memarut sago dan hasilnya cukup bagus. Di Serawak dan Riau, para petani menggunakan alat parut tipe piringan (*rotary*) dengan gigi parut terbuat dari paku (ukuran tidak disebutkan) (Ruddle *et al.*, 1978). Darma, (2000) merancang alat pamarut yang dilengkapi dengan *transducer* untuk menganalisis gaya dan torsi pamarutan. Alat pamarut rancangan memakai dua susunan mata parut yang berbeda. Silinder parut dibuat dari kayuangka, sedangkan mata parut dibuat dari jarum jahit

berdiameter 1 mm dan 2 mm. Jarum kemudian ditancapkan ke silinder parut. Susunan mata parut ini dapat dilihat dari Gambar 2.5 dibawah ini:



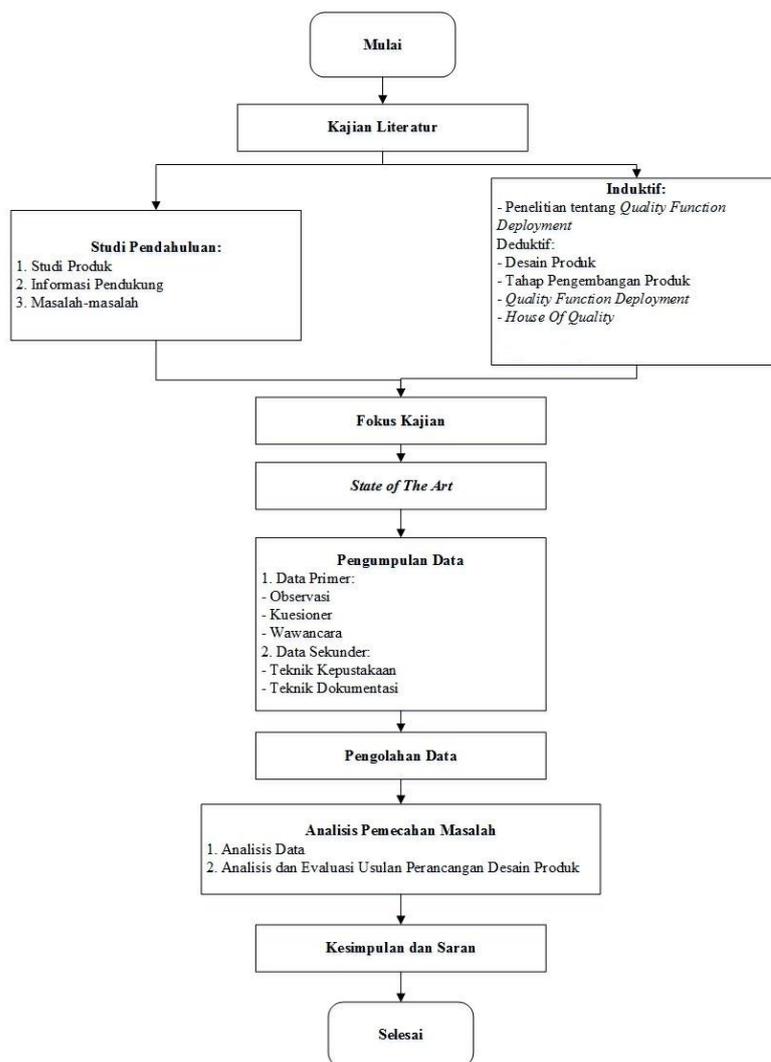
Gambar 2.5 Susunan Mata Parut Rancangan Darma, (2000)

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Fokus Kajian Dan Tempat

Fokus kajian dalam penelitian ini adalah perancangan sebuah desain alat pamarut sagu yang lebih efisien dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Objek dari penelitian ini adalah pabrik pengolahan sagu bagian pamarutan dengan subjek pengambilan sampel responden adalah orang yang ahli atau *expert* dalam pamarutan sagu di desa Daleman, Tulung, Klaten, Jawa Tengah dan orang yang ahli atau *expert* dalam permesinan di bengkel Indotech Cipta Mandiri Jl. Taraman Raya, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta. Berikut ini merupakan *flowchart* sistematika penelitian:



Gambar 3.1 *Flowchart* Sistematika Penelitian

Penjelasan langkah-langkah dari diagram alir penelitian pada Gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

1. Kajian Literatur

Kajian literatur tentang *Business Process Reengineering*, *Quality Function Deployment*, *House of Quality*, *Morphological Chart*, dan *Alat Pamarut Sagu* telah dijelaskan dan dilakukan di bab 2, untuk selanjutnya dimulai dari sub bab fokus kajian.

2. Fokus Kajian

Setelah melakukan kajian literatur, maka langkah selanjutnya melakukan diskusi untuk memilih topik dan fokus kajian yang diamati serta mampu dilakukan yaitu perancangan dan pengembangan alat pamarut sagu.

3. *State of the art*

Setelah mendapatkan fokus kajian, maka untuk menentukan apakah baru atau tidak perlu ditelaah dan dibandingkan dengan kajian terdahulu. Jika hasil yang diperoleh ternyata memberikan perbedaan dan belum dilakukan oleh peneliti lain, maka kajian ini akan memiliki nilai kekinian kajian (*state of the art*) (Saleh & Purnomo, 2013).

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data meliputi pengumpulan data primer dan sekunder. Data-data yang dikumpulkan merupakan komponen atau variabel dari permasalahan yang terjadi dalam proses ekstraksi sagu.

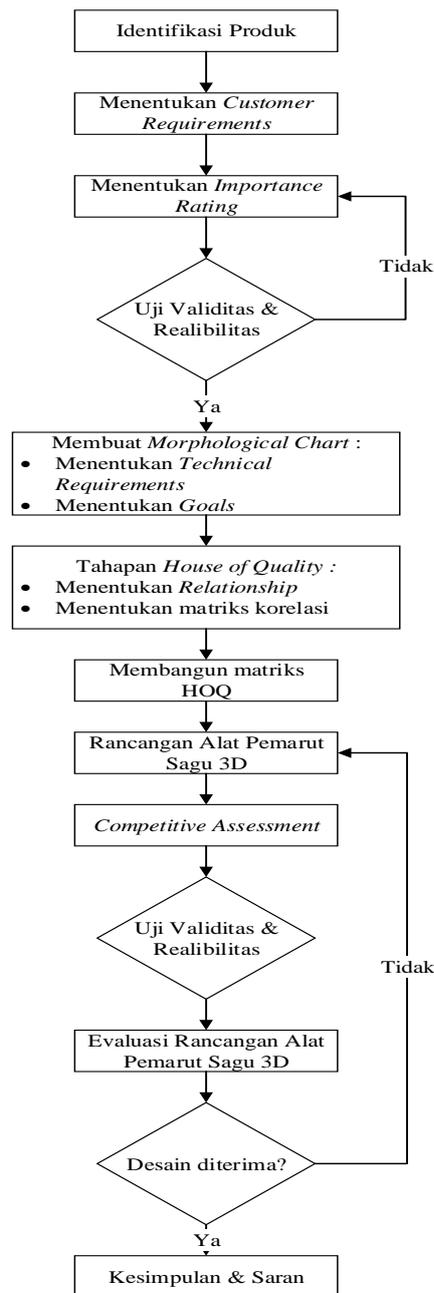
5. Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini meliputi pengolahan hasil kuesioner yang telah diperoleh, pembangunan HOQ, dan perancangan desain alat ekstraksi sagu yang diusulkan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode pengembangan produk yaitu *Quality Function Deployment (QFD)* dan kemudian perancangan konsep desain produk alat pamarut sagu dibuat tiga dimensi menggunakan *software SolidWork 2013*.

### **3.2 Konseptual Model Penelitian**

Pada bagian ini akan diuraikan model konseptual yang mendasari pembangunan model dalam penelitian. Perancangan model konseptual dibangun oleh komponen-komponen atau variabel-variabel yang terkait dalam perancangan usulan desain *Alat Pamarut Sagu*. Dalam pembangunan model, sangat memungkinkan adanya penambahan jenis

data komponen-komponen atau variabel-variabel lain. Pada penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah usulan desain *Alat Pamarut Sagu* yang efektif dan efisien dengan pendekatan *Quality Function Deployment (QFD)* yang sesuai dengan keinginan konsumen, dimana suara konsumen akan didapatkan dan diterjemahkan melalui pembangunan model HOQ (*House of Quality*). Berikut merupakan *flowchart conceptual model* dari penelitian ini:



Gambar 3.2 Konseptual Model Penelitian

Gambar 3.2 menjelaskan *flowchart* konsep berfikir penelitian. Setiap langkah pada *flowchart* diatas akan dijelaskan dibawah ini:

1. Identifikasi Produk  
Produk yang diteliti adalah alat pamarut sagu yang menjadi batasan dan tujuan dalam penelitian ini.
2. Menentukan *Customer Requirements*  
Customer requirements didapatkan dari kuesioner yang diberikan kepada responden yang berisi tentang kebutuhan dan keinginan responden yang ahli dalam pamarutan sagu terhadap alat pamarutan sagu yang dikembangkan.
3. Menentukan *Importance Rating*  
Merupakan tingkat kepentingan tiap atribut dalam *customer requirements*. Tingkat kepentingan ini didapatkan dari kuesioner tahap 2.
4. Uji Validitas dan Realibilitas  
Uji validitas untuk mengetahui sejauh mana suatu alat ukur tepat dalam mengukur suatu data, dengan kata lain apakah alat ukur yang dipakai memang mengukur sesuatu yang ingin diukur. Sedangkan uji realibilitas untuk mengetahui konsistensi data pada pengambilan data *importance rating*.
5. Membuat *Morphological Chart*  
Pada tahap ini melakukan diskusi dan wawancara dengan orang yang ahli dalam permesinan di bengkel Indotech Cipta Mandiri Jl. Taraman Raya, Sinduharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta. Sehingga dapat menentukan *technical requirements* beserta *goals* yang sesuai dengan *customer requirements*.
6. Tahap *House of Quality*  
Pada tahap ini menentukan relationship antara *customer requirements* dengan *technical requirements* apakah kuat (9), sedang (3), atau lemah (1). Lalu juga menentukan matriks korelasi antar *technical requirements* apakah saling berhubungan atau bertolak belakang.
7. Membangun *House of Quality*  
Dari variabel-variabel diatas dibuat sebuah matriks HOQ yang akan menjadi dasar dalam perancangan dan pengembangan alat pamarut sagu.
8. Rancangan Alat Pamarut Sagu 3D

Merupakan sebuah desain 3D alat pamarut sagu menggunakan *software SolidWorks 2013* dengan spesifikasi yang didapatkan dari QFD-HOQ dan *Morphological Chart*.

#### 9. *Competitive Assessment*

Merupakan perbandingan antara alat ekstraksi sagu sebelum dirancang dan dikembangkan menggunakan QFD-HOQ dan *Morphological Chart* dengan alat pamarut sagu yang sudah dirancang dan dikembangkan atau alat pamarut sagu usulan.

#### 10. Evaluasi Rancangan Alat Pamarut Sagu

Berdasarkan *competitive assessment* maka dapat dinyatakan bahwa desain usulan sudah sesuai dengan *customer requirements* atau belum dan juga untuk mengetahui lebih baik atau lebih buruk dari desain sebelumnya.

#### 11. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan berisi jawaban dan solusi dari masalah yang diteliti. Dalam hal ini, kesimpulan berisikan usulan desain alat sebagai jawaban dari masalah yang timbul di masyarakat.

### **3.3 Data yang Diperlukan**

Berikut merupakan data-data yang diperlukan dalam menunjang penelitian ini:

#### 1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari survei lapangan langsung dengan wawancara dan menyebarkan kuesioner kepada responden yang menjadi subjek penelitian, data ini kemudian diolah untuk menjawab pertanyaan penelitian.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang dikumpulkan secara tidak langsung dari sumbernya. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber seperti internet, jurnal dan artikel-artikel.

### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

Data-data yang diambil merupakan penunjang dalam penyusunan penelitian ini. Dalam proses pengumpulan data, maka perlu diketahui jenis dan metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

## 1. Pengumpulan data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari pengamatan secara langsung pada objek yang akan diteliti atau dikaji. Data primer yang dilakukan dalam penelitian ini melalui observasi langsung, pembagian kuesioner dan wawancara kepada responden atau melakukan *Focus Group Discussion*.

### a. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan pengamatan langsung secara sistematis mengenai apa yang sebenarnya terjadi di lapangan. Data diperoleh dari pengamatan langsung dengan objek dan subjek penelitian.

### b. Kuesioner

Pengambilan responden kuesioner menggunakan teknik *Probability Sampling* atau teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama kepada setiap anggota populasi untuk menjadi sampel dengan teknik *sampling* Insidental. *Sampling* Insidental merupakan teknik penentuan sampel secara kebetulan, atau siapa saja yang kebetulan (insidental) bertemu dengan peneliti yang dianggap cocok dengan karakteristik sampel yang ditentukan akan dijadikan sampel (Suharsimi, 2005). Adapun kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

#### 1) Kuesioner Terbuka

Kuesioner ini disebarkan kepada operator yang mengetahui tentang alat Alat Pamarut Sagu untuk mendapatkan atribut produk dari Alat Pamarut Sagu yang sesuai dengan keinginan.

#### 2) Kuesioner Tertutup

Kuesioner Tertutup merupakan kelanjutan dari kuesioner terbuka yang akan memberikan variabel-variabel karakteristik Alat Pamarut Sagu yang disesuaikan berdasarkan survei yang berisi tingkat kepentingan terhadap atribut mesin tersebut. Penilaian pada kuesioner tertutup menggunakan Skala Likert, yakni untuk melihat tingkat kesetujuan (*degree of agreement*) dari responden terhadap suatu pertanyaan (Sinulingga, 2011).

#### 3) Kuesioner Pengujian Produk

Pembagian kuisisioner dilakukan untuk mengetahui dan menguji konsep yang sudah diseleksi. Survei ini dilakukan untuk mengetahui

apakah konsumen mau membeli alat tersebut atau tidak dan seberapa ingin konsumen membeli alat tersebut bila alat tersebut sudah berada di pasaran.

c. Wawancara

Wawancara adalah teknik pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan langsung kepada responden, sehingga peneliti bisa mendapatkan langsung informasi yang diperlukan untuk penelitian. Dalam seleksi dan penilaian konsep menggunakan konsep Pugh, maka dapat dilakukan dengan mensurvei sekelompok orang atau fokus grup. Fokus grup yang dibuat berdasarkan para operator Alat Pamarut Sagu yang mengerti dan menggunakan alat yang akan digunakan.

2. Pengumpulan data sekunder

Studi Kepustakaan diperoleh dari hasil penelitian, jurnal, internet, artikel-artikel dan buku-buku teks yang mendukung dan teknik dokumentasi, yakni dengan mengumpulkan data mengenai karakteristik produk serta dokumen-dokumen yang mendukung penelitian.

### 3.5 Alat yang Digunakan

Penelitian ini menggunakan beberapa alat bantu untuk melakukan pengolahan data dan usulan desain Alat Pamarut Sagu yaitu sebagai berikut:

1. Microsoft Excel

*Software* ini digunakan untuk membangun HOQ (*House of Quality*) yang didalamnya dimulai dari merekap kuesioner, mengolah data dan membangun model. Rumus yang digunakan adalah rumus dasar yang disediakan oleh *software* ini.

2. Microsoft Visio

*Software* ini digunakan untuk proses pembuatan *flowchart* dan *conceptual model*.

3. *Solidwork*.

*Software* ini digunakan untuk merancang Alat pamarut sagu dalam bentuk 3D yang akan dibangun.

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Tahapan dalam proses pengembangan produk Alat Pamarut Sagu dalam penelitian ini dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dalam proses pembentukan matriks *House of Quality* (HOQ) sampai dengan desain Alat Pamarut Sagu yang diusulkan adalah sebagai berikut:

#### 4.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen

Untuk memulai penelitian ini diperlukan atribut perancangan dengan penyebaran kuesioner terbuka kepada 30 responden yang telah ditentukan. Kuesioner terbuka digunakan untuk mengidentifikasi *customer voice* atau kebutuhan para pekerja pamarut sagu di Desa Daleman Tulung Klaten Jawa Tengah. Pada kuesioner ini para responden diminta untuk mengisi kuesioner sesuai keinginan terhadap desain alat pamarut sagu yang akan dikembangkan. Hasil kuesioner terbuka yang telah disebar adalah seperti yang disajikan pada table 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4. 1 *Voice of Customer* Alat Pamarut Sagu yang Dikembangkan

<i>Voice of Customer</i>	Atribut	%
Resiko kecelakaan kerja kecil		
Operator nyaman saat mengoprasikan mesin	Mesin Aman	87%
Getaran mesin berkurang		
Kapasitas mesin besar	Produktivitas	
Mudah penggunaanya	Mesin Tinggi	73%
Tidak terlalu banyak pekerja yang digunakan		
Rangka mesin tidak mudah keropos		
Mesin kokoh	Mesin Kuat	77%
Rumah mata parut tidak mudah pecah		
Mesin tahan lama bisa lebih dari 2 tahun	Mesin Awet	83%
Anti karat		
Harga mesin terjangkau		
Biaya perawatan terjangkau	Harga	73%

Setelah mendapatkan data *customer voice*, terdapat 5 kriteria yang diinginkan konsumen yang dijelaskan pada tabel 4.2 di bawah ini:

Tabel 4. 2 Hasil *Customer Voice*

No	Kebutuhan
1.	Mesin Aman
2.	Produktivitas Mesin Tinggi
3.	Mesin Kuat
4.	Mesin Awet
5.	Harga

Pada tabel 4.2 diatas dapat dilihat *customer voice* atau kebutuhan pelanggan yang didapat dari penyebaran kuesioner terbuka. *Customer voice* tersebut akan menjadi atribut penelitian dalam menentukan desain mesin pamarut sagu dalam meningkatkan produktivitas pekerja.

#### 4.1.1 Uji Validitas

Validitas mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan alat ukur dalam melakukan fungsi ukurannya (Yamin & Kurniawan, 2009). Berikut ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian validitas:

1. Menentukan Hipotesis
  - H0: Skor butir kuesioner valid.
  - H1: Skor butir kuesioner tidak valid.
2. Menentukan nilai R tabel
  - Tingkat signifikansi 5%.
  - Derajat kebebasan (df) =  $N-2=30-2=28$
3. Mencari nilai R hitung
  - Nilai R hitung diperoleh dari pengolahan data dengan menggunakan *software* SPSS 21.0. Nilai R hitung dapat dilihat pada output SPSS 21.0 pada kolom *CORRECTED ITEM-TOTAL CORRELATION* (Yamin & Kurniawan, 2009).
4. Pengambilan Keputusan
  - Dasar dari pengambilan keputusan dalam uji validitas ini, yaitu: jika R hitung  $\geq R$  tabel, maka butir atau item kuesioner valid (Yamin & Kurniawan, 2009). Jika R hitung  $\leq R$  tabel, maka butir atau item kuesioner tidak valid.

Tabel 4.3 Uji Validitas Atribut

		<i>Correlations</i>					
		<b>Aman</b>	<b>Nyaman</b>	<b>Kuat</b>	<b>Awet</b>	<b>Modern</b>	<b>Total</b>
Aman	Pearson	1	,187	-,093	,155	,017	,376*
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)		,323	,626	,414	,928	,041
	N	30	30	30	30	30	30
Produktivitas Mesin Tinggi	Pearson	,187	1	,568**	,205	,277	,777**
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	,323		,001	,278	,139	,000
	N	30	30	30	30	30	30
Kuat	Pearson	-,093	,568**	1	,408*	,196	,701**
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	,626	,001		,025	,299	,000
	N	30	30	30	30	30	30
Awet	Pearson	,155	,205	,408*	1	,270	,638**
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	,414	,278	,025		,149	,000
	N	30	30	30	30	30	30
Harga	Pearson	,017	,277	,196	,270	1	,561**
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	,928	,139	,299	,149		,001
	N	30	30	30	30	30	30
Total	Pearson	,376*	,777**	,701**	,638**	,561**	1
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	,041	,000	,000	,000	,001	
	N	30	30	30	30	30	30

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan tabel 4.3 hasil uji validitas dengan menggunakan *software* SPSS 21.0 dapat diketahui bahwa seluruh atribut perancangan yang terdapat pada kuesioner dinyatakan valid. Hal tersebut mengungkapkan bahwa seluruh atribut penelitian

tersebut dapat digunakan sebagai dasar perancangan desain mesin pamarut sagu dengan demikian seluruh atribut dapat masuk ke proses selanjutnya dari penelitian ini.

#### 4.1.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas bisa diartikan sebagai keterpercayaan, keterandalan atau konsistensi hasil suatu pengukuran dapat dipercaya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap subjek yang sama diperoleh hasil yang relatif sama, artinya mempunyai konsistensi pengukuran yang baik. Sebaliknya, apabila diperoleh suatu hasil yang berbeda-beda dengan subjek yang sama, maka dikatakan inkonsisten (Yamin & Kurniawan, 2009). Untuk mengetahui hasil dari perhitungan uji reliabilitas dapat dilihat pada tabel *Reliability Statistic* pada kolom CRONBACH'S ALPHA (Yamin & Kurniawan, 2009). Hasil perhitungan uji reliabilitas atribut perancangan dengan menggunakan *software* SPSS 21.0 dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini:

Tabel 4. 4 Uji Reliabilitas Atribut

<b>Reliability Statistics</b>	
Cronbach's Alpha	N of Items
,599	5

#### 4.1.3 Perancangan Desain Alat Pamarut Sagu

*Quality Function Deployment* merupakan metode tersistematis untuk menterjemahkan *customer voice* menjadi persyaratan teknis yang digunakan sebagai tahapan proses lanjutan perancangan alat, kemudian mendokumentasikan terjemahan tersebut ke dalam matriks yang dinamakan *House of Quality*.

#### 4.1.4 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 relative atau

dengan angka yang lebih tinggi untuk mengidentifikasi tingkat kepentingan konsumen yaitu:

Nilai 9 untuk sangat penting

Nilai 7 untuk lebih penting

Nilai 5 untuk penting

Nilai 3 untuk kurang penting

Nilai 1 untuk tidak penting

Untuk melakukan perhitungan dapat dengan menggunakan rumus:

$$Importance Rating = \frac{\text{jumlah responden yang memilih} \times \text{bobot masing-masing kepentingan}}{\text{jumlah kuesioner yang disebarkan}}$$

Tabel 4. 5 *Importance Rating* Mesin Aman

<b>Mesin Aman</b>			
<b>Keterangan</b>	<b>Skala</b>	<b>Score</b>	<b>Jumlah</b>
Sangat penting	9	23	207
Lebih penting	7	7	49
Penting	5	0	0
Tidak penting	3	0	0
Sangat tidak penting	1	0	0
Total		30	256
IR			8,533

Tabel 4. 6 *Importance Rating* Produktivitas Mesin Tinggi

<b>Produktivitas Mesin Tinggi</b>			
<b>Keterangan</b>	<b>Skala</b>	<b>Score</b>	<b>Jumlah</b>
Sangat penting	9	21	189
Lebih penting	7	7	49
Penting	5	2	10
Tidak penting	3	0	0
Sangat tidak penting	1	0	0
Total		30	248
IR			8,267

Tabel 4. 7 *Importance Rating Mesin Kuat*

<b>Mesin Kuat</b>			
<b>Keterangan</b>	<b>Skala</b>	<b>Score</b>	<b>Jumlah</b>
Sangat penting	9	19	171
Lebih penting	7	11	77
Penting	5	0	0
Tidak penting	3	0	0
Sangat tidak penting	1	0	0
Total		30	248
IR			8,267

Tabel 4. 8 *Importance Rating Mesin Awet*

<b>Mesin Awet</b>			
<b>Keterangan</b>	<b>Skala</b>	<b>Score</b>	<b>Jumlah</b>
Sangat penting	9	21	189
Lebih penting	7	9	63
Penting	5	0	0
Tidak penting	3	0	0
Sangat tidak penting	1	0	0
Total		30	252
IR			8,40

Tabel 4. 9 *Importance Rating Harga*

<b>Harga</b>			
<b>Keterangan</b>	<b>Skala</b>	<b>Score</b>	<b>Jumlah</b>
Sangat penting	9	9	81
Lebih penting	7	21	147
Penting	5	0	0
Tidak penting	3	0	0
Sangat tidak penting	1	0	0
Total		30	228
IR			7,60

Hasil dari *importance rating* yang didapat dari hasil penyebaran kuesioner dapat dilihat pada tabel 4.10 sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Nilai *Importance Rating* Tiap Atribut

No	Kebutuhan Konsumen	<i>Importance Rating</i>
1	Mesin Aman	8,533
2	Produktivitas Mesin Tinggi	8,267
3	Mesin Kuat	8,267
4	Mesin Awet	8,40
5	Harga	7,60

Pada tabel diatas didapatkan nilai *importance rating* tiap atribut yang telah didapatkan dari hasil penyebaran kuesioner. Berdasarkan nilai *importance rating* tersebut diketahui bahwa nilai terbesar dimiliki atribut Mesin Aman. Hal ini menunjukkan bahwa atribut Mesin Aman tersebut menjadi atribut yang paling penting bagi desain mesin pamarut sagu.

#### B. *Technical Response*

*Technical response* dibuat berdasarkan *customer requirement* yang diminta oleh konsumen melalui tahap penyebaran kuesioner. Dari *customer requirement* tersebut ditentukan respon atau tindakan yang harus dilakukan untuk memenuhi permintaan kebutuhan dari konsumen. *Technical response* yang ditentukan tidak harus memiliki jumlah yang sama dengan *customer requirement*, tetapi semua kebutuhan dan keinginan konsumen harus dapat dipenuhi oleh *technical response*. Dibawah ini adalah *technical response* yang telah ditentukan sesuai dengan *customer requirement* atau *customer voice* yang telah disajikan pada tabel 4.11, yaitu:

Tabel 4. 11 *Technical response*

No	<i>Technical response</i>
1	Mesin Pamarut Tidak Terbuka
2	Penggunaan APD
3	Tidak Adanya Gesekan Antara Kaki Dengan Mata Parut
4	Mengurangi Efek Getaran Mesin Terhadap Operator
5	Meminimalisir Gerakan Tambahan Operator

No	<i>Technical response</i>
6	Efisiensi Waktu
7	Hasil Pamarutan Maksimal
8	Mesin Mudah Dibersihkan
9	Dudukan Mesin Lebih Kokoh
10	Mata Parut Tidak Mudah Patah
11	Rumah Mata Parut Tidak Mudah Pecah
12	Umur Alat Lebih Dari 2 Tahun
13	Biaya Maintenance Alat
14	Harga Alat

Pemilihan respon-respon diatas telah mempertimbangkan semua kebutuhan dan keinginan pelanggan yang ada, sehingga semua keinginan pelanggan dapat dipenuhi oleh semua respon tersebut.

#### C. *Matriks Relationship*

Fungsi dari *Matriks Relationship* ini adalah menghubungkan *technical response* dan *customer requirement* yang ada. *Technical response* dan *customer requirement* memiliki hubungan dengan tingkat kepentingan yang berbeda-beda. Pengisian matriks *relationship* dimulai dengan cara menentukan tingkat hubungan antara *customer requirement* dan *technical response*. Nilai 9 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara *customer requirement* dan *technical response* yang kuat. Nilai 3 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara *customer requirement* dan *technical response* yang biasa-biasa saja atau sedang. Selanjutnya, nilai 1 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara *customer requirement* dan *technical response* yang lemah. Hubungan antara keterkaitan *customer requirement* dan *technical response* yang telah ditentukan disajikan pada tabel 4.12 sebagai berikut:

Tabel 4. 12 *Matriks Relationship*

<i>Customer Requirement</i>	<i>Technical Response</i>													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Mesin Aman	9	9	9	9	9									
Produktivitas Mesin Tinggi	1					9	9	3						

		<i>Technical Response</i>													
<i>Customer Requirement</i>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
Mesin Kuat									9	9	9				
Mesin Awet									3	1	1	9		3	
Harga												9	9	9	

Keterangan:

A = Mesin Pamarut Tidak Terbuka

B = Penggunaan APD

C = Tidak Adanya Gesekan Antara Kaki Dengan Mata Parut

D = Mengurangi Efek Getaran Mesin Terhadap Operator

E = Meminimalisir Gerakan Tambahan Operator

F = Efisiensi Waktu

G = Hasil Pamarutan Maksimal

H = Mesin Mudah Dibersihkan

I = Dudukan Mesin Lebih Kokoh

J = Mata Parut Tidak Mudah Patah

K = Rumah Mata Parut Tidak Mudah Pecah

L = Umur Alat Lebih Dari 2 Tahun

M = Biaya *Maintenance* Alat

N = Harga Alat

Berdasarkan tabel 4.12 diatas diketahui keterkaitan hubungan antara *customer requirement* yang bertindak sebagai atribut dengan *technical response*. Penentuan nilai hubungan tersebut sesuai subjektifitas peneliti yang melihat keterkaitan hubungan yang ada. Nilai keterkaitan hubungan pada tabel diatas menjadi acuan dalam perhitungan prioritas *technical response* dalam menentukan desain alat pamarut sagu.

#### D. Matriks Korelasi *Technical Response*

Matriks korelasi ini bertujuan untuk menggambarkan hubungan dan ketergantungan antar masing-masing *technical response* yang satu dengan karakteristik *technical response* yang lainnya. Antar elemen karakteristik *technical response* tersebut mungkin saling mempengaruhi, baik positif (saling

mendukung) ataupun negatif (saling bertentangan) yang disajikan pada tabel 4.13 berikut:

Tabel 4. 13 Matriks Korelasi *Technical Response*

<i>Technica</i>	<i>Technical response</i>													
<i>l</i> <i>response</i>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
A		V	V			V								
B	V						V							
C	V			V	V									
D														
E						V	V	V						
F	V													
G		V			V			V						
H		V												
I												V		
J												V		
K														
L										V				V
M								V		V		V		
N									X			V		

Keterangan:

- A = Mesin Pamarut Tidak Terbuka
- B = Penggunaan APD
- C = Tidak Adanya Gesekan Antara Kaki Dengan Mata Parut
- D = Mengurangi Efek Getaran Mesin Terhadap Operator
- E = Meminimalisir Gerakan Tambahan Operator
- F = Efisiensi Waktu
- G = Hasil Pamarutan Maksimal
- H = Mesin Mudah Dibersihkan
- I = Dudukan Mesin Lebih Kokoh
- J = Mata Parut Tidak Mudah Patah
- K = Rumah Mata Parut Tidak Mudah Pecah
- L = Umur Alat Lebih Dari 2 Tahun
- M = Biaya Maintenance Alat
- N = Harga Alat

Berdasarkan tabel diatas didapatkan korelasi antara tiap *technical response* yang ada. Tidak semua *technical response* memiliki korelasi dan hanya terdapat dua jenis korelasi yang ada. Hal ini menunjukkan tiap *technical response* memiliki karakteristik yang berbeda-beda dan dapat membuat komposisi desain semakin beragam.

#### E. *Technical Priorities*

*Technical priorities* digunakan untuk mengetahui *technical response* mana yang perlu menjadi prioritas penanganan utama dalam perancangan mesin pamarut sagu. *Technical priorities* didapatkan melalui gabungan antara *Importance Rating* dan nilai hubungan antara *customer requirement* dengan *technical response*. Hasil dari perhitungan *technical priorites* dari *technical response* yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 14 Nilai *Technical Priorities*

No	<i>Technical Response</i>	Nilai <i>Technical Priorities</i>
1	Mesin Pamarut Tidak Terbuka	86,1
2	Penggunaan APD	76,8

No	<i>Technical Response</i>	<i>Nilai Technical Priorities</i>
3	Tidak Adanya Gesekan Antara Kaki Dengan Mata Parut	76,8
4	Menggurangi Efek Getaran Mesin Terhadap Operator	76,8
5	Meminimalisir Gerakan Tambahan Operator	76,8
6	Efisiensi Waktu	74,4
7	Hasil Pamarutan Maksimal	74,4
8	Mesin Mudah Dibersihkan	24,8
9	Dudukan Mesin Lebih Kokoh	99,6
10	Mata Parut Tidak Mudah Patah	82,8
11	Rumah Mata Parut Tidak Mudah Pecah	82,8
12	Umur Alat Lebih Dari 2 Tahun	144
13	Biaya Maintenance Alat	68,4
14	Harga Alat	93,6

Pada tabel 4.14 diatas diketahui nilai dari *technical priorities* tiap *technical response* yang telah didapat. Didapatkan bahwa nilai terbesar adalah nilai *technical response* Umur Alat Lebih Dari 2 Tahun. Sehingga *technical response* “Umur Alat Lebih Dari 2 Tahun” menjadi respon teknis yang paling diutamakan dalam perancangan mesin pamarut sagu.

#### F. Penyusunan *Morphological Chart*

*Morphological Chart* merupakan tahap lanjutan dalam desain mesin pamarut sagu yang disesuaikan dengan *technical response*. *Technical response* yang telah ditentukan prioritasnya diteruskan dengan *Morphological Chart* yang bertujuan untuk penentuan spesifikasi sistem secara lebih detail. *Technical response* 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. 15 *Morphological Chart*

No	<i>Technical Respon</i>	<i>Function</i>	<i>Means</i>		
			1	2	3
1	Mesin Pamarut Tidak Terbuka	Menambahkan penutup pada bagian silinder parut	Ya	Tidak	
		Bentuk pendorong pada bagian hopper	Persegi Panjang	Kerucut	Lainya
2	Penggunaan APD	Penggunaan masker	Ya	Tidak	
		Penggunaan sarung tangan	Ya	Tidak	
		Penggunaan Kacamata	Ya	Tidak	
3	Tidak Adanya Gesekan Antara Kaki Dengan Mata Parut	Meredisain teknik pamarutan	Desain dengan <i>layout</i>	Desain dengan <i>layout</i>	
			vertikal	horizontal	
4	Mengurangi Efek Getaran Mesin Terhadap Operator	Meminimalisir kontak langsung antara operator dengan mesin	Desain dengan <i>layout</i>	Desain dengan <i>layout</i>	
			<i>vertikal</i>	<i>horizontal</i>	
5	Meminimalisir gerakan tambahan operator	Meredesain <i>layout</i> operator	Desain <i>layout</i>	Desain <i>lay out</i>	
6	Efisiensi waktu	Mendesain ulang dimensi panjang	Diameter 26cm	Diameter 25cm	Diamet er

No	<i>Technical Respon</i>	<i>Function</i>	<i>Means</i>		
			1	2	3
		dan diameter silinder parut	panjang 40cm	panjang 28cm	25cm Panjang 40cm
7	Hasil Pamarutan Maksimal	Menambahkan sekat penahan pada corong pengeluaran	Ya dengan menggunakan bahan <i>stainless steel</i>	Tidak menggunakan skat	Lainya
		Memisahkan kulit sagu dengan empelur sagu	Ya	Tidak	Lainya
		Bentuk mata parut	Jarum	Chainsaw	Lainya
8	Mesin mudah dibersihkan	Pemilihan material mesin pamarut	Menggunakan <i>stainless steel</i>	Menggunakan kayu	Lainya
9	Dudukan Mesin Lebih Kokoh	Pemilihan material dudukan mesin	Menggunakan besi kanal U5	Menggunakan kayu	Lainya
		Pemilihan material mata parut	<i>Stainlees steel</i>	Paku besi	Lainya
10	Mata Parut Tidak Mudah Patah	Memisahkan kulit batang sagu dengan empelur sagu sebelum diparut	Ya	Tidak	Lainya

No	<i>Technical Respon</i>	<i>Function</i>	<i>Means</i>		
			1	2	3
11	Rumah Mata Parut Tidak Mudah Pecah	Pemilihan material rumah mata parut	Menggunakan alumunium	Mengguna <i>stainless</i>	Lainya
		Memisahkan kulit batang sagu dengan empelur sagu sebelum diparut	Ya	Tidak	Lainya
12	Umur Alat Lebih Dari 2 Tahun	Pemilihan material mesin dan rangka	Menggunakan besi kanal U5 dan <i>stainless steel</i>	Menggunakan kayu dan besi kanal U5	Lainya
13	Biaya <i>Maintenance</i> Alat	Biaya <i>Maintenance</i> Terjangkau	<±Rp 1.000.000,00	>±Rp 1.000.000	Lainya
14	Harga Alat	Harga Alat Terjangkau	±Rp 5.000.000,00	±Rp 8.000.000,00	Lainya

Tabel 4.15 diatas merupakan *Morphological Chart* yang telah disusun berdasarkan *technical response*. Tiap *technical response* 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 alat pamarut. Selanjutnya, kuesioner *morphological chart*

akan disebar kepada 30 responden untuk menentukan spesifikasi melalui *means* yang sesuai dengan kebutuhan responden, maka didapatkan hasil *means* pilihan responden adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan penutup pada bagian silinder parut
  - a. Ada = 25 responden.
  - b. Tidak = 5 responden.
2. Bentuk pendorong pada bagian hopper
  - a. Persegi Panjang = 20 responden.
  - b. Kerucut = 10 orang.
  - c. Lainnya = 0 responden.
3. Penggunaan masker
  - a. Ya = 21 responden.
  - b. Tidak = 9 responden.
4. Penggunaan sarung tangan
  - a. Ya = 18 responden.
  - b. Tidak = 12 responden.
5. Penggunaan kaca mata kerja
  - a. Ya = 18 responden.
  - b. Tidak = 12 responden.
6. Meredesain teknik pamarutan
  - a. Desain dengan *layout* vertical = 28 responden.
  - b. Desain dengan *layout* horizontal = 2 responden.
  - c. Lainnya = 0 responden.
7. Meminimalisir kontak langsung antara operator dengan mesin
  - a. Desain dengan *layout* vertical = 23 responden.
  - b. Desain dengan *layout* horizontal = 7 responden.
8. Meredesain layout operator
  - a. Desain dengan *layout* vertical = 19 reponden.
  - b. Desain dengan *layout* horizontal = 11 responden.
9. Mendesain ulang dimensi panjang dan diameter silinder parut
  - a. Diameter 26cm panjang 40cm = 12 responden.
  - b. Diameter 25cm panjang 28cm = 3 responden.
  - c. Diameter 25cm panjang 40cm = 15 responden.

10. Menambahkan skat penahan pada corong pengeluaran
  - a. Menggunakan *stainless steel* = 24 responden.
  - b. Menggunakan fiber = 6 responden.
  - c. Lainnya = 0 responden.
11. Memisahkan kulit batang sagu dengan empulur sagu sebelum diparut
  - a. Ya = 17 responden.
  - b. Tidak = 13 responden.
12. Bentuk Mata Parut
  - a. jarum = 30 responden.
  - b. chainsaw = 0 responden.
  - c. Lainnya = 0 responden.
13. Pemilihan material mesin pamarut
  - a. Menggunakan *stainless steel* = 25 responden.
  - b. Menggunakan kayu = 5 responden.
14. Pemilihan material dudukan mesin
  - a. Menggunakan besi kanal U5 = 22 responden.
  - b. Menggunakan kayu = 8 responden.
15. Pemilihan material mata parut
  - a. *Stainlees steel* = 29 responden.
  - b. Paku besi = 1 responden.
  - c. Lainnya = 0.
16. Memisahkan kulit batang sagu dengan empelur sagu
  - a. Ya = 20 responden.
  - b. Tidak = 10 tidak.
17. Pemilihan material rumah mata parut
  - a. Menggunakan *stainlees steel* = 25 responden.
  - b. Menggunakan alumunium = 5 responden.
18. Memisahkan kulit batang sagu dengan empelur sagu
  - a. Ya = 17 responden.
  - b. Tidak = 13 responden.
19. Pemilihan material mesin dan rangka
  - a. Menggunakan besi kanal U5 dan *stainless steel* = 24 responden.
  - b. Menggunakan kayu dan besi kanal U5 = 6 responden.

c. Lainnya = 0 responden.

20. Biaya maintenance terjangkau

a.  $< \pm \text{Rp } 1.000.000,00 = 0$  responden.

b.  $> \pm \text{Rp } 1.000.000,00 = 30$  responden.

21. Harga Alat Terjangkau

a.  $\pm \text{Rp } 5.000.000,00 = 10$  responden.

b.  $\pm \text{Rp } 8.000.000,00 = 20$  responden.

Dari hasil rekapitulasi pemilihan *means* pada tiap *function* telah dilakukan, maka didapatkan *means* yang akan digunakan dari tiap *function* pada desain alat pamarut sagu yang sesuai keinginan pelanggan, yaitu:

Tabel 4. 16 Spesifikasi Terpilih

<i>No</i>	<i>Fucntion</i>	<i>Means</i>
1	Menambahkan penutup pada bagian silinder parut	Ada
2	Bentuk pendorong pada bagian <i>hopper</i>	Persegi Panjang
3	Penggunaan masker	Ya
4	Penggunaan sarung tangan	Ya
5	Penggunaan kaca mata kerja	Ya
6	Meredesain teknik pamarutan	Desain dengan <i>layout</i> vertical
7	Meminimalisir kontak langsung antara operator dengan mesin	Desain dengan <i>layout</i> vertical
8	Meredesain <i>layout</i> operator	Desain dengan <i>Layout</i> vertical
9	Mendesain ulang dimensi panjang dan diameter silinder parut	Diameter 26cm panjang 40cm
10	Menambahkan skat penahan pada corong pengeluaran	Ya dengan menggunakan bahan <i>stainless steel</i>
11	Memisahkan kulit batang sagu dengan empulur sagu sebelum diparut	Ya
12	Bentuk mata parut	Jarum
13	Pemilihan material mesin pamarut	Menggunakan <i>stainless steel</i>
14	Pemilihan material dudukan mesin	Menggunakan besi kanal U5
15	Pemilihan material mata parut	<i>Stainless steel</i>

<i>No</i>	<i>Fucntion</i>	<i>Means</i>
16	Memisahkan kulit batang sagu dengan empulur sagu sebelum diparut	Ya
17	Pemilihan material rumah mata parut	Menggunakan <i>stainless steel</i>
18	Memisahkan kulit batang sagu dengan empulur sagu sebelum diparut	Ya
19	Pemilihan material mesin dan rangka	Menggunakan besi kanal U5 dan <i>stainless steal</i>
20	Biaya <i>maintenance</i> terjangkau	> ± Rp 1.000.000,00
21	Harga Alat Terjangkau	±Rp 8.000.000,00

#### G. Menentukan *Customer Competitive Evaluation* (CCE)

Berdasarkan rekapitulasi kuesioner tahap 3 didapat perhitungan untuk menentukan *Customer Competitive Evaluations* (CCE) yang sesuai dengan tingkat kinerja produk pesaing dengan produk perusahaan. CCE adalah hasil performansi yang dihasilkan dari produk perusahaan dan produk pesaing untuk setiap kebutuhan teknis yang tujuannya untuk menguji perbandingan kemampuan teknis untuk pengembangan produk. Berdasarkan kasus ini produk pesaing alat pamarut sagu adalah alat yang telah digunakan oleh masyarakat di Desa Daleman Tulung Klaten Jawa Tengah. Perhitungan CCE didapat dari total *score* (bobot x jumlah responden yang memilih) yang kemudian dikalikan dengan jumlah responden. Adapun hasil perhitungan CCE adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 17 Total Skor Mesin Aman

<b>Mesin Aman</b>					
<b>Produk</b>					
<b>Keterangan</b>	<b>Bobot</b>	<b>Dikembangkan</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Produk Pesaing</b>	<b>Jumlah</b>
Sangat Baik	5	12	60	1	5
Lebih Baik	4	15	60	5	20
Baik	3	3	9	3	9
Kurang Baik	2	0	0	10	20
Tidak Baik	1	0	0	11	11
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>129</b>	<b>30</b>	<b>65</b>

Tabel 4. 18 Total Skor Produktivitas Mesin Tinggi

<b>Produktivitas Mesin Tinggi</b>					
<b>Keterangan</b>	<b>Bobot</b>	<b>Produk Dikembangkan</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Produk Pesaing</b>	<b>Jumlah</b>
Sangat Baik	5	14	70	3	15
Lebih Baik	4	12	48	5	20
Baik	3	4	12	12	36
Kurang Baik	2	0	0	10	20
Tidak Baik	1	0	0	0	0
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>130</b>	<b>30</b>	<b>91</b>

Tabel 4. 19 Total Skor Mesin Kuat

<b>Mesin Kuat</b>					
<b>Keterangan</b>	<b>Bobot</b>	<b>Produk Dikembangkan</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Produk Pesaing</b>	<b>Jumlah</b>
Sangat Baik	5	8	40	4	20
Lebih Baik	4	15	60	4	16
Baik	3	7	21	5	15
Kurang Baik	2	0	0	12	24
Tidak Baik	1	0	0	5	5
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>121</b>	<b>30</b>	<b>80</b>

Tabel 4. 20 Total Skor Mesin Awet

<b>Mesin Awet</b>					
<b>Keterangan</b>	<b>Bobot</b>	<b>Produk Dikembangkan</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Produk Pesaing</b>	<b>Jumlah</b>
Sangat Baik	5	16	80	0	0
Lebih Baik	4	11	44	6	24
Baik	3	3	9	6	18
Kurang Baik	2	0	0	4	8
Tidak Baik	1	0	0	14	14
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>133</b>	<b>30</b>	<b>64</b>

Tabel 4. 21 Total Skor Harga

<b>Harga</b>					
<b>Keterangan</b>	<b>Bobot</b>	<b>Produk Dikembangkan</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Produk Pesaing</b>	<b>Jumlah</b>
Sangat Baik	5	6	30	4	20
Lebih Baik	4	13	52	19	76
Baik	3	4	12	3	9
Kurang Baik	2	5	10	2	4
Tidak Baik	1	2	2	2	2
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>106</b>	<b>30</b>	<b>111</b>

Tabel 4. 22 *Customer Competitive Evaluation*

<b>No</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Produk Kami</b>			<b>Produk Kompetitor</b>		
		<b>Total Score</b>	<b>Jumlah Responden</b>	<b>CCE</b>	<b>Total Score</b>	<b>Jumlah Responden</b>	<b>CCE</b>
1	Mesin Aman	129	30	4.3	91	30	3.0
2	Produktivitas Mesin Tinggi	130	30	4.3	91	30	3.0
3	Mesin Kuat	121	30	4.0	80	30	2.7
4	Mesin Awet	133	30	4.4	64	30	2.1
5	Harga	106	30	3.5	111	30	3.7

#### H. Menentukan *Goal*

Untuk menentukan target tingkat kepuasan konsumen, pada skala 1-5 untuk setiap kebutuhan konsumen dalam produk baru. Sebagai contoh keinginan konsumen “Mesin Aman” menunjukkan pencapaian produk kini dari *Customer Competitive Evaluations* dengan skor 4.3, target supaya perusahaan akan mampu mencapai target pada produk baru dengan skor 4.5.

#### I. *Sales Point*

Pada tahap ini didapatkan data berupa *sales point* (nilai jual) dari masing-masing variabel produk *Alat Pamarut Sagu*, penentuan skala prioritas yang biasa digunakan yaitu:

1.0 : Diberikan pada suatu variabel kebutuhan jika variabel tersebut dianggap tidak terlalu berpengaruh bagi peningkatan keuntungan sehingga kurang mendapat perhatian.

1.2 : Diberikan pada suatu variabel kebutuhan jika variabel tersebut bisa dicapai maka akan berpengaruh bagi peningkatan keuntungan.

1.5 : Diberikan pada suatu variabel kebutuhan jika variabel tersebut bisa dicapai maka akan sangat berpengaruh bagi peningkatan keuntungan (Jack & Revelle, 1998). Besar nilai *sales point* untuk setiap variabel kebutuhan dapat dilihat pada Tabel 4.23

Tabel 4. 23 Nilai *Sales Point*

<b>Kriteria</b>	<b><i>Sales Point</i></b>
Mesin Aman	1,5
Produktivitas Mesin Tinggi	1,5
Mesin Kuat	1,2
Mesin Awet	1,5
Harga	1,2

Penentuan *sales point* dipandang dari kacamata industri, dimana masing-masing kriteria pada alat yang didesain akan berpengaruh pada nilai jual kepada konsumen (Chan & Wu, 2003). Adapun karakteristik yang dipandang suatu kebutuhan apabila karakteristik tersebut bisa dicapai maka akan berpengaruh bagi peningkatan keuntungan adalah Mesin Aman, Produktivitas Mesin Tinggi dan Mesin Awet. Sebaliknya kriteria yang dipandang suatu kebutuhan apabila karakteristik tersebut bisa dicapai maka akan sangat berpengaruh bagi peningkatan keuntungan adalah Mesin Kuat dan Harga.

#### J. *Improvement Ratio*

*Improvement Ratio* ini dihitung dengan membagi nilai “*Goal*” untuk sebuah *Voice of Customer* dengan nilai *Customer Competitive Evaluations* untuk produk pesaing.

$$\text{Improvement Ratio} = \frac{\text{Goals}}{\text{CCE Produk Pesaing}}$$

Tabel 4. 24 Nilai *Improvement Ratio*

<b>Kriteria</b>	<b><i>Improvement Ratio</i></b>
Mesin Aman	1,5
Produktivitas Mesin Tinggi	1,5
Mesin Kuat	1,5
Mesin Awet	2,1
Harga	1,1

K. Menentukan *Row Weight*

Perhitungan *Row Weight* atau Bobot Baris adalah perolehan nilai pada setiap *Voice of Customer* dihitung dari perkalian *Importance Rating*, *Sales Point*, *Improvement Ratio*.

$$\text{Row Weight} = \text{Importance Rating} \times \text{Sales Point} \times \text{Improvement Ratio}$$

Tabel 4. 25 Nilai *Row Weight*

<b>Kriteria</b>	<b><i>Row Weight</i></b>
Mesin Aman	19,2
Produktivitas Mesin Tinggi	18,6
Mesin Kuat	14,7
Mesin Awet	27,0
Harga	9,9

L. Menentukan *Action*

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

## a. Kategori A

Meningkatkan kualitas produk.

## b. Kategori B

Mempertahankan kualitas produk dan melakukan inovasi produk secara kontinu.

## c. Kategori C

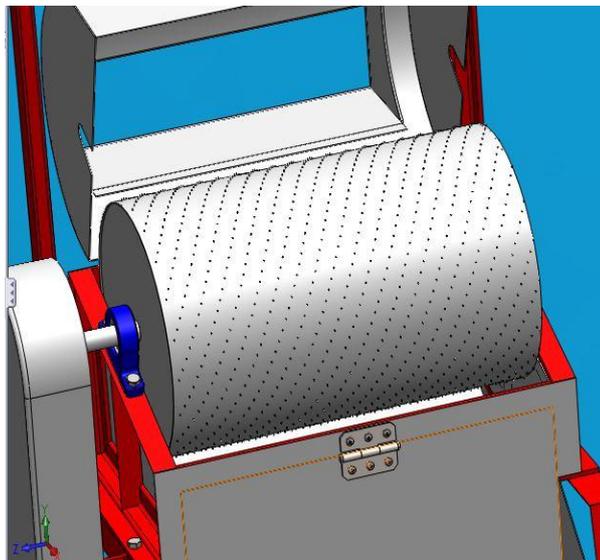
Mempertahankan kualitas produk.

M. *House of Quality*

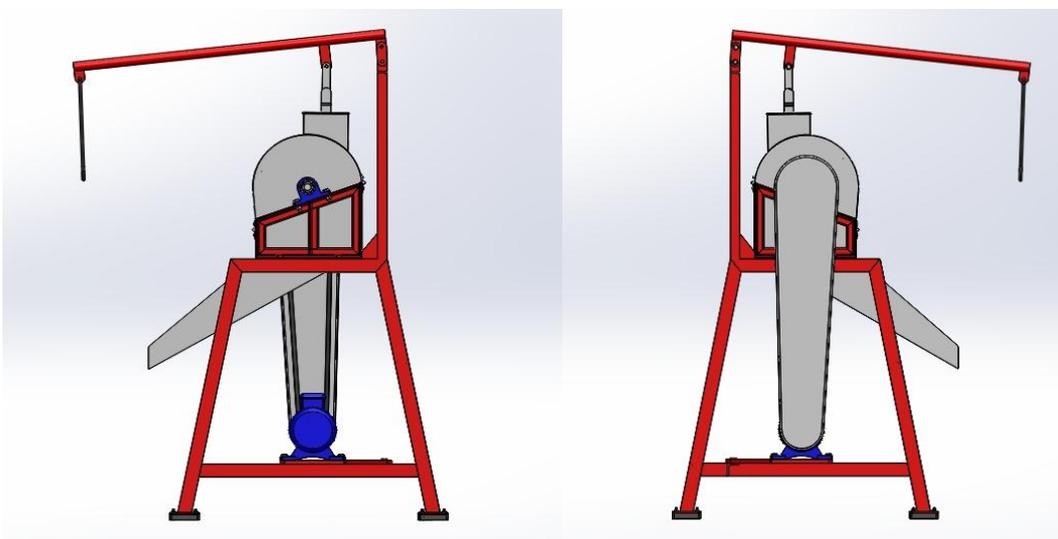


#### 4.1.5 Perancangan Alat Pamarut Sagu

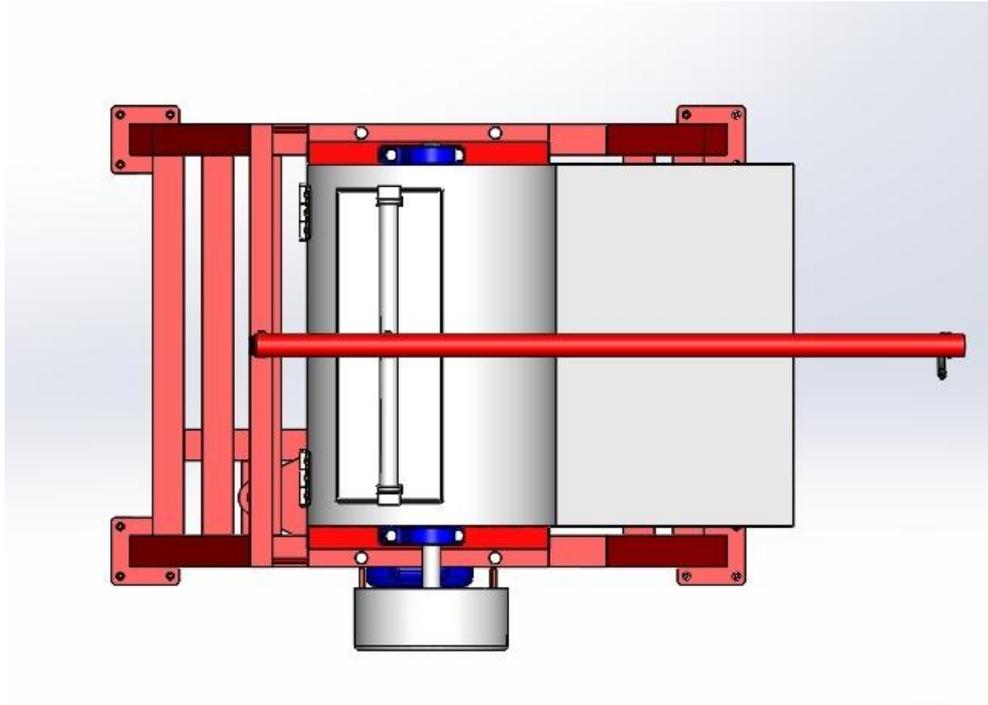
Pada perancangan mesin pamarut sagu telah diketahui desain yang terpilih oleh konsumen dan akan dibuat visualisasi desain dalam menindaklanjuti rancangan desain tersebut melalui gambar 3 dimensi menggunakan *software* solidwork 2013.



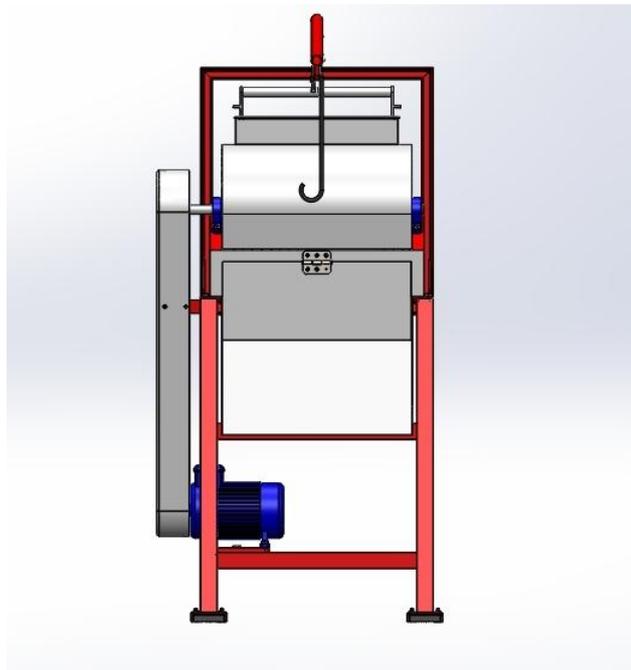
Gambar 4. 2 Silinder Parut



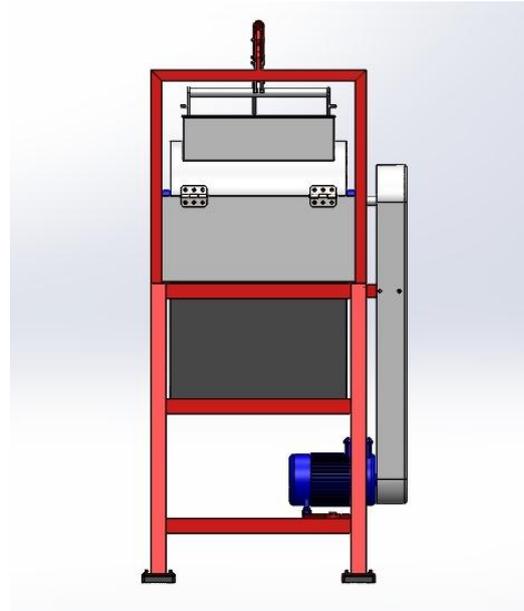
Gambar 4. 3 Mesin Pamarut Tampak Samping



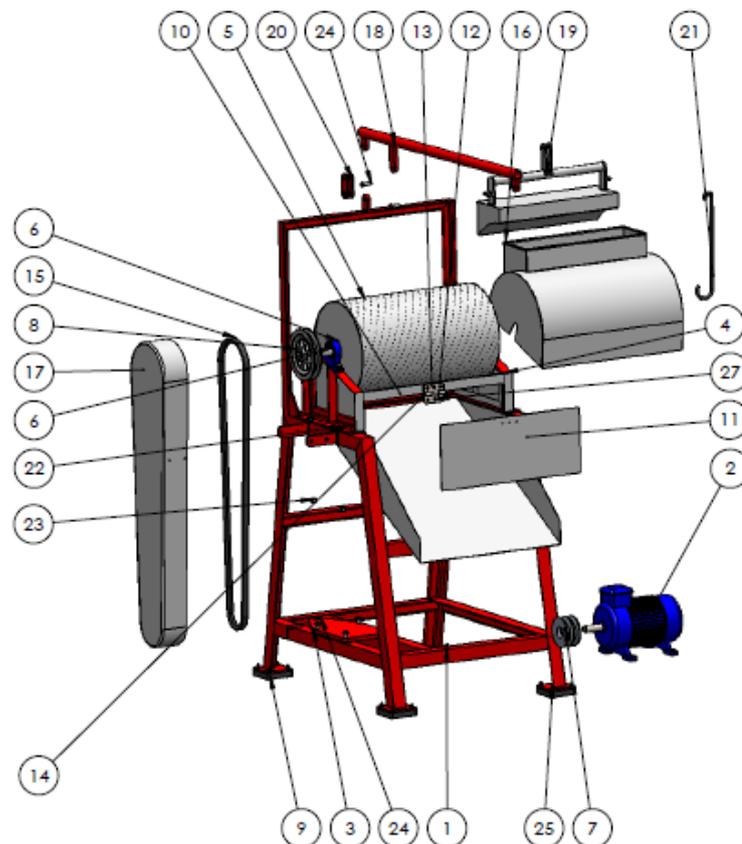
Gambar 4. 4 Mesin Pamarut Tampak Atas



Gambar 4. 5 Mesin Pamarut Tampak Depan Belakang



Gambar 4. 6 Mesin Pamarut Tampak Depan Belakang



Gambar 4. 7 Komponen Mesin Pamarut Sagu

Tabel 4. 26      Komponen Alat

Item No	Keterangan dan Fungsi
1.	<i>Body Frame 1</i> berfungsi sebagai dudukan utama alat pamarut sagu
2.	Motor Listrik sebagai sumber tenaga
3.	Plat besi tempat motor listrik
4.	<i>Body Frame 2</i> berfungsi sebagai dudukan bagian silindir dan <i>hopper</i> alat
5.	Silinder Parut berfungsi untuk memarut batang sagu
6.	As sebagai penyambung silinder parut
7.	Puli 1
8.	Puli 2
9.	Bantalan peredam
10.	<i>Cover Body Frame 2</i>
11.	<i>Cover</i> untuk menahan keluaran hasil parutan sagu
12.	Engsel berfungsi agar <i>cover</i> penahan bisa bergerak fleksibel
13.	Engsel
14.	Pin Engsel
15.	Sabuk <i>pully</i> (V-Belt) sebagai penyalur tenaga
16.	<i>Cover Silinder Parut</i>
17.	<i>Cover V-Belt</i>
18.	Stang Pendorong
19.	Pendorong
20.	Sambungan Tuas
21.	Pengait
22.	Rumah baut <i>cover pully</i>
23.	Baut untuk <i>cover pully</i>
24.	Pengait untuk motor listrik
25.	Pengait untuk peredam
26.	<i>Bearing</i>
27.	Pengait <i>cover</i> penahan

#### 4.2 Fungsional Alat

Pengoprasian alat dilakukan dengan cara manual yaitu dengan memasukkan balok-balok atau potongan empelur sagu yang telah dipisahkan kulit batangnya ke dalam

*hopper* dan dijatuhkan secara gravitasi ke silinder pamarut melalui *hopper* untuk diparut. Terdapat beberapa penambahan fungsional maupun perubahan produk dari target luaran dengan hasil yang dicapai dimana hal tersebut diupayakan terkait untuk adanya pengembangan produk yang menyesuaikan dengan *customer voice*.

Pada bagian atas *hopper* terdapat pendorong untuk empulur sagu. Pendorong ini berfungsi memberikan gaya dorong pada potongan empulur sagu sehingga potongan empulur terdorong ke arah silinder parut. Dengan adanya tekanan pada empulur akan mempercepat proses pamarutan. Pendorong ini sangat mudah digunakan dan sangat membantu nantinya untuk operator. Alat parut sagu ini terdiri dari 6 bagian utama yaitu: 1. Rangka utama, 2. Motor penggerak (berupa motor listrik 3-phase), 3. Sistem transmisi dengan menggunakan sabuk *pully*, 4. *Hopper*, 5. Saluran pengeluaran hasil parutan (*unloading*), dan 6. Silinder parut. Disamping itu juga telah dibuat mekanisme pendorong empulur sagu yang terletak dibagian atas dari *hopper* sehingga dapat meningkatkan keamanan dari pemakaian alat sehingga dapat mengurangi tingkat kecelakaan pada waktu proses pamarutan.

#### **4.2.1 Rangka Utama**

Rangka utama (*body frame 1*) diperlihatkan oleh gambar 4.7 Pada bagian no 1. Rangka terdiri dari dua bagian yaitu rangka bawah dan rangka bagian atas. Rangka bawah terbuat dari besi kanal U5 dengan ukuran 71 x 70 x 50 cm. sedangkan rangka bagian atas terbuat dari plat *stainless steel* dengan ketebalan 5mm dan dipasang pada rangka bagian bawah menggunakan baut dan mur. Rangka ini dirancang untuk dapat menahan berat alat terutama silinder parut, *hopper*, serta pendorong dan komponen lainnya. Rangka utama dibuat dengan desain melebar ke bawah sehingga berbentuk piramida segi empat yang terpotong. Dengan konstruksi seperti ini alat akan stabil dan lebih kuat pada saat alat dijalankan. Dudukan motor dibuat dengan menggunakan besi siku dan besi poros dengan diameter 2 cm. Untuk bagian bawah rangka diberikan bantalan dari karet yang ukurannya disesuaikan dengan ukuran kaki rangka yang bertujuan untuk meredam getaran yang diakibatkan oleh mesin serta pada bagian bawah kaki rangka diberikan kunci agar alat bisa dimasukkan ke dalam bak truk dengan sistem kunci dari baut mur.

#### 4.2.2 Motor Listrik

Sumber tenaga yang digunakan adalah motor listrik 3 *phase* dengan daya 5,5 HP, 380 Volt. Kebutuhan daya dari motor yang digunakan ini adalah dari penelitian sebelumnya, (Darma, 2000), melaporkan bahwa torsi maksimum yang dibutuhkan untuk pamarutan sagu adalah 10,76 Nm dengan menggunakan silinder parut yang berdiameter 12 cm. Hubungan antara daya putar (torsi) yang bekerja dan gaya yang dapat dipindahkan (*transmitted force*) dirumuskan oleh (Mabie & Ocvire, 1975) (Shingley & Mitchell, 1983) sebagai berikut:

$$T = \frac{d}{2} \times F$$

Sehingga gaya pamarutan sagu dapat dirumuskan:

$$F = \frac{2}{d} \times T$$

$$F = \frac{2}{0.12} \times 10.76$$

$$F = 179.33 \text{ Newton}$$

Sedangkan kebutuhan daya dapat dihitung dengan persamaan:

$$P = 2\pi R \left(\frac{n}{60}\right) \times F$$

$$P = 2\pi \times 0.13 \times \left(\frac{1200}{60}\right) \times 179.33$$

$$P = 2.93 \text{ KW}$$

Jika kebutuhan daya 2.93 KW atau setara dengan 3.91 HP serta efisiensi motor listrik yang digunakan adalah 80% maka didapatkan daya motor yang dibutuhkan adalah 4.88 HP. Sehingga motor yang digunakan adalah 5.5 HP sesuai dengan ketersediaan motor yang ada dipasaran. Motor listrik dipasang pada rangka dengan menggunakan sistem engsel. Dengan pemasangan ini bertujuan untuk memudahkan mengatur kekencangan sabuk dengan cara menaikkan atau menurunkan bagian sisi dari motor dengan mengatur tinggi atau rendah baut dari dudukan motor listrik pada rangka utama.

#### 4.2.3 Silinder Parut

Silinder parut merupakan bagian fungsional dari alat pamarut sagu. Pada gambar 4.2 Telah disajikan visualisasi rancangan silinder parut. Silinder parut rencananya akan menggunakan material *stainless steel* yang berdiameter 25 cm panjang silinder 40 cm dan memiliki ketebalan 1 cm, diameter mata parut 3 mm, panjang 15 mm jarak antar mata parut 10 mm. kapasitas memarut sebesar 649.38 kg/jam (Thoriq & Sampurno,

2016). Untuk perawatan silinder parut dapat dilakukan dengan membuka *cover* silinder parut dari alat hanya tinggal diangkat bagian *cover* silinder parut lalu bisa untuk dibersihkan bagian silinder parut.

#### **4.2.4 Sistem Transmisi**

Sistem penyaluran tenaga (*transmission system*) yang digunakan pada model alat parut sagu tipe silinder sebagaimana yang telah disajikan pada gambar 4.7 no 7,8 dan 15 Terdiri dari *pulley*, V-belt dan poros silinder parut. Poros silinder dipasangkan pada *bearing* yang terdapat pada bagian atas dengan menggunakan baut dan mur. *Pulley* dan sabuk yang digunakan pada alat parut tipe silinder ini berukuran 5 inchi pada motor listrik dan 6 inchi pada bagian poros silinder parut. Untuk meningkatkan keamanan dari alat maka dibuat penutup sistem transmisi dengan menggunakan plat *stainless steel*. Penutup ini dipasangkan pada rangka bagian bawah dengan menggunakan baut dan mur. Pengaturan kekencangan sabuk dilakukan secara manual yaitu dengan mengatur tinggi rendahnya dudukan motor pada rangka bawah.

#### **4.2.5 Sistem Pengeluaran Hasil Parutan (*unloading*)**

Pengeluaran hasil parutan melalui saluran pengeluaran yang langsung terdapat dibawah silinder parut. Hasil pamarutan akan langsung jatuh kesaluran pengeluaran untuk dikeluarkan ke tempat penampung hasil parutan. *Unloading* dibuat dari bahan *stainless steel* karena empulur sagu mengandung air yang tinggi baik sebelum maupun sesudah proses pamarutan. *Unloading* dibuat dari bahan *stainless steel* dengan ketebalan 1 mm. *Unloading* dibuat miring sehingga bahan akan keluar secara gravitasi dengan memanfaatkan berat dari bahan. Pada bagian atas dari *unloading* terdapat penutup/skat penahan yang berfungsi untuk menahan hasil parutan dari silinder parut agar tidak menyebar sewaktu proses pamarutan. Penutup silinder parut dipasang pada rangka atas dengan menggunakan sistem engsel. Dengan pemasangan seperti ini akan memudahkan untuk membersihkan alat setelah digunakan.

#### **4.2.6 Kapasitas Efektif**

Kapasitas efektif rancangan alat pamarut sagu mengacu oleh penelitian yang dilakukan oleh (Thoriq & Sampurno, 2016) yang menyajikan hasil efektif mesin dengan karakteristik rancangan mesin hampir sama. Berikut adalah tabel kapasitas efektif yang disajikan:

Tabel 4. 27 Kapasitas efektif pada putaran silinder 1400 rpm

Ulangan	Berat Awal		Berat		
	(Bongkahan	Waktu	Empelur	Kapasitas	Efisiensi
	batang	Pamarutan	Hasil	Efektif	Pamarutan
	(kg)	(detik)	(kg)	(kg/jam)	(%)
1	4.01	23.82	3.61	545.59	90.02
2	3.10	18.29	2.67	525.53	86.13
3	2.72	15.67	2.69	618.00	98.90
4	2.86	18.06	2.75	548.17	96.15
5	2.95	12.88	2.78	777.02	94.24
6	2.78	15.00	2.65	638.00	95.32
7	3.02	15.00	2.78	667.20	92.05
8	4.53	22.35	4.20	676.51	92.72
9	2.70	11.15	2.48	800.72	91.85
10	2.66	13.08	2.54	699.08	95.49
<b>Jumlah</b>	<b>31.33</b>	<b>165.30</b>	<b>29.15</b>	<b>649.82</b>	<b>93.04</b>
<b>Total</b>					
<b>Rata-rata</b>	<b>3.13</b>	<b>16.53</b>	<b>2.92</b>	<b>649.38</b>	<b>93.29</b>

Kapasitas efektif menunjukkan kemampuan rancangan mesin dalam proses pengolahan sagu mampu menghasilkan kapasitas sebesar 649.38 kg/jam dengan efisiensi pamarutan sebesar 93.29 %. Dibandingkan dengan alat pamarut yang ada di UKM pengolahan sagu di Desa Daleman Tulung Klaten Jawa Tengah yang sudah semi otomatis dengan menggunakan mesin pamarut yang berbahan dari kayu serta penggerak menggunakan motor solar kekuatan 2.200 rpm serta silinder parut yang terbuat dari batang pohon angka serta sistem kerja pamarut masih horizontal dan harus didorong oleh operator secara manual kapasitas efektifnya bisa menghasilkan 416.67 kg/jam. Perbedaan yang cukup signifikan menunjukkan rancangan alat pamarut sagu ini bisa menjadi solusi alternatif untuk UKM kecil di Indonesia.

#### 4.2.7 Mesin Awet

Keawetan suatu alat salah satunya ditentukan dari ketahanan material-material penyusunnya. Dalam desain ini ditentukan oleh beberapa komponen penting penyusunnya yang didapatkan dari pihak expert permesinan, yaitu:

Tabel 4. 28 Perkiraan Material Perancangan Mesin Pamarut Sagu

<b>Nama Part</b>	<b>Material</b>	<b>Daya Tahan</b>
<i>Body Frame</i> 1 bagian bawah	Besi Kanal U5	5 tahun
<i>Body frame</i> 2 bagian atas	Besi Kanal U5	5 tahun
Silinder parut	<i>Grade 430 Stainless steel</i>	8 tahun
Cover silinder parut	<i>Grade 430 Stainless steel</i>	8 tahun
Cover sabuk <i>pully</i>	<i>Grade 430 Stainless steel</i>	8 tahun
Stang pendorong	Besi	5 tahun
Pendorong	Besi	5 tahun
Skat Penahan Hasil Parutan	<i>Grade 430 Stainless steel</i>	8 tahun

#### 4.2.8 Biaya Produksi Alat

Berikut adalah estimasi biaya untuk harga alat pamarut sagu rancangan yang didapatkan dari pihak bengkel mesin yang disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 29 Perkiraan Harga Pembuatan Alat Mesin Pamarut Sagu

<b>No</b>	<b>Nama Komponen</b>	<b>Banyak</b>	<b>Satuan</b>	<b>Jumlah</b>
1	Motor Listrik 5,5 Hp 3 phase	1	Motor	Rp 2.100.000
2	<i>Stainless steel</i> ketebalan 10 mm (silinder parut) Ø= 26 cm	2	Buah	Rp 2.300.000
3	<i>Stainless steal</i> ketebalan 1mm ( <i>hopper</i> )	3	Lembar	Rp 975.000
4	Besi pahat mata parut	10	Buah	Rp 50.000
5	Baut dan mur	20	Buah	Rp 20.000
6	Besi Kanal U5 dan siku	10	Batang	Rp 200.000
7	<i>Bearing</i>	2	Buah	Rp 100.000
8	Besi poros Ø35,5 mm	1	Batang	Rp 350.000

9	Sabuk V-belt	2	Buah	Rp 200.000
10	<i>Pully</i> Ø 6 inchi dan Ø 5 inchi	2	Buah	Rp 200.000
11	Upah tukang			Rp 1.200.000
<b>Total</b>				<b>Rp 7.695.000</b>

Dengan harga alat perkiraan sekitar Rp 7.695.000 masih memungkinkan dijangkau oleh UKM kecil dimana perkiraan harga alat masih dibawah dengan spesifikasi harga terjangkau yang dipilih oleh responden serta biaya maintenance kurang dari Rp 1.000.000/tahun dimana spesifikasi harga *maintenance* alat sebagai berikut:

Tabel 4. 30 Estimasi Biaya *Maintenance* Alat/tahun

No	Nama Komponen	Harga
1.	Mata Parut	Rp 300.000,00
2.	<i>Bearing</i>	Rp 100.000,00
3.	Sabuk <i>V-Belt</i>	Rp 200.000,00
4.	Baut & Mur	Rp 20.000,00
<b>Total</b>		<b>Rp 620.000,00</b>

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Quality Function Development

Proses perancangan mesin pamarut sagu yang sesuai kebutuhan konsumen menggunakan metode *Quality Function Development* (QFD). Proses yang dilakukan adalah dengan melakukan observasi, wawancara dan menyebarkan kuesioner kepada konsumen tentang apa saja yang dibutuhkan konsumen yang berkaitan dengan perancangan alat pamarut sagu. Untuk mendapatkan data keinginan konsumen yang merupakan *voice of customer* (VOC) dengan menyebarkan kuesioner tahap 1, yang kemudian dirangkum berdasarkan data hasil observasi dan kuesioner sehingga didapatkan VOC sebagai berikut:

1. Mesin Aman.
2. Produktivitas mesin tinggi.
3. Mesin kuat.
4. Mesin awet.
5. Harga.

Dari keinginan konsumen dari penyebaran kuesioner tahap 1 tersebut, kemudian didefinisikan ke dalam *technical respon*, yaitu:

1. Mesin Pamarut Tidak Terbuka.
2. Penggunaan APD.
3. Tidak Adanya Gesekan Antara Kaki Dengan Mata Parut.
4. Mengurangi Efek Getaran Mesin Terhadap Operator.
5. Meminimalisir Gerakan Tambahan Operator.
6. Efisiensi Waktu.
7. Hasil Pamarutan Maksimal.
8. Mesin Mudah dibersihkan.
9. Dudukan Mesin Lebih Kokoh.
10. Mata Parut Tidak Mudah Patah.
11. Rumah Mata Parut Tidak Mudah Pecah.
12. Umur Alat Lebih Dari 2 Tahun.
13. Biaya *Maintenance* Alat.

#### 14. Biaya Produksi Alat.

Berikutnya dilakukan penyebaran kuesioner tahap 2 yang fungsinya untuk mengetahui tingkat kepentingan konsumen terhadap kebutuhan produk. Yang menggunakan skala (9, 7, 5, 3, 1). Dari hasil rekapitan kuesioner tahap 2 didapatkan hasil *Importance Rating* adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1 *Importance Rating*

No	Kebutuhan Konsumen	<i>Importance Rating</i>
1	Mesin Aman	8,533
2	Produktivitas Mesin Tinggi	8,267
3	Mesin Kuat	8,267
4	Mesin Awet	8,40
5	Harga	7,60

Berikutnya *Morphological Chart* yang bertujuan untuk penentuan spesifikasi alat secara lebih detail. *Technical response* yang ada akan di-*breakdown* secara terstruktur untuk menentukan spesifikasi dari desain yang akan dibuat. Hasil dari *Morphological Chart* didapatkan spesifikasi terpilih sebanyak 21 spesifikasi yang dijadikan acuan untuk dijadikan target dalam penyusunan *House of Quality* yang dimana dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5.2 Spesifikasi Terpilih *Morphological Chart*

No	Fucntion	Means
1.	Menambahkan penutup pada bagian silinder parut	Ada
2.	Menambahkan Pendorong pada bagian hopper	Persegi Panjang
3.	Penggunaan Masker	Ya
4.	Penggunaan sarung tangan	Ya
5.	Penggunaan kacamata kerja	Ya
6.	Meredesain mesin pamarut	Desain dengan layout vertical
7.	Meminimalisir kontak langsung antara operator dengan mesin	Desain dengan layout vertical
8.	Mereddesain layout operator	Desain dengan layout vertical
9.	Mendesain ulang dimensi panjang dan diameter silinder parut	Diameter 26cm panjang 40cm

10.	Menambahkan skat penahan pada corong pengeluaran	Ya dengan menggunakan bahan stainless steel
11.	Memisahkan kulit batang sagu dengan empelur sagu sebelum diparut	Ya
12.	Material mata parut berbentuk jarum	Stainlees steal
13.	Pemilihan material mesin pamarut	Menggunakan stainless steel
14.	Pemilihan materialudukan mesin	Menggunakan besi kanal U5
15.	Pemilihan material mata parut	Stainlees steel
16.	Memisahkan kulit batang sagu dengan empelur sagu sebelum diparut	Ya
17.	Pemilihan material rumah mata parut	Menggunakan stainlees steel
18.	Memisahkan kulit batang sagu dengan empelur sagu sebelum diparut	Ya
19.	Pemilihan material mesin dan rangka	Menggunakan besi kanal U5 dan stainlees steal
20.	Biaya maintenance terjangkau	> ± Rp 1.000.000,00
21.	Harga alat terjangkau	±Rp 8.000.000,00

Adapun penjelasan dari atribut *Voice Of Customer* dan *Technical Response* adalah sebagai berikut:

#### 1. Mesin Aman

Pada kriteria ini dibutuhkan bahwasanya alat pamarut sagu yang aman dimana resiko kecelakaan kerja dan kenyamanan kerja diutamakan. Oleh karena itu, untuk menunjang desain yang aman didalam perancangan desain alat pamarut sagu ini dimaksimalkan agar manusia/operator sebisa mungkin tidak bersentuhan langsung dengan mesin terutama pada bagian silinder parut dimana kebanyakan kecelakaan kerja yang terjadi adalah akibat sentuhan dengan mata parut yang ada dibagian silinder parut. Dengan menerapkan teknik pamarutan secara vertical akan mengurangi sentuhan langsung operator dengan alat, serta dengan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yaitu:

- a. Masker yang berfungsi untuk mengantisipasi debu dari empulur sagu yang diparut masuk ke dalam saluran pernafasan.

- b. Sarung tangan yang berfungsi untuk menghindari masuknya serat batang sugu ke dalam kulit.
- c. Kacamata kerja yang berfungsi melindungi mata saat alat sedang beroperasi dari butiran halus empulur yang sedang diparut.

## 2. Produktivitas Mesin Tinggi

Target kapasitas efektif rancangan alat pamarut sugu mengacu penelitian yang dilakukan oleh (Thoriq & Sampurno, 2016) yang menyajikan hasil efektif mesin dengan karakteristik rancangan mesin hampir sama dapat memarut empulur sugu sebesar 649.38 kg/jam dengan efisiensi pamarutan sebesar 93.29% dan menggunakan 1 operator. Sedangkan dengan alat yang biasa digunakan industri tepung sugu yang ada didesa Daleman Tulung Klaten hanya mampu memarut dengan kapasitas 416.67 kg/jam dengan menggunakan 3 operator. Ini menunjukkan rancangan alat pamarut yang dilakukan oleh peneliti bisa memenuhi keinginan masyarakat.

## 3. Mesin Kuat

Dari mesin kuat didapatkan respon teknis dudukan mesin lebih kokoh, mata parut tidak mudah patah, serta rumah mata parut tidak mudah pecah. Untuk menterjemahkan respon teknis tersebut dipilihlah jenis material bahan yang digunakan menggunakan bahan yang kuat seperti Besi Kanal U5 dan *Grade 430 stainless steel* dimana dengan material tersebut alat akan jauh lebih kuat dalam pengoprasianya.

## 4. Mesin Awet

Menurut Cruchley et al., (2016) untuk mengatakan suatu alat dapat bertahan lama atau tidak perlu dilakukan riset mengenai masing-masing komponen penyusun utamanya. Dari mesin awet didapatkan respon teknis umur alat lebih dari 2 tahun dimana rata-rata alat yang digunakan dimasyarakat daleman tulung klaten jawa tengah hanya mampu bertahan maksimal 2 tahun. Untuk menterjemahkan respon teknis tersebut pemilihan material alat menjadi titik berat dimana alat yang dirancang menggunakan bahan yang awet untuk jangka panjang seperti Besi Kanal U dan *Grade 430 Stainless steel* yang diyakini mampu bertahan hingga  $\pm 5$  tahun.

## 5. Harga

Dalam dunia perindustrian penentuan harga sangat menentukan posisi produk dipasaran (Erkarlan & Yilmaz, 2011). Kaitannya dengan perancangan produk Alat Pamarut Sagu yang diusulkan setelah didiskusikan dengan pihak bengkel mesin rancangan alat pamarut sagu menghabiskan biaya sebesar Rp 7.695.000. Dengan harga yang masih dibawah rata-rata yang dikehendaki oleh responden yaitu sebesar Rp 8.000.000 dengan tingkat biaya *maintenance* alat per tahun sebesar Rp 620.000. dengan harga *maintenance* alat kurang dari Rp 1.000.000 diharapkan rancangan alat ini dapat menjadi solusi untuk masyarakat maupun pelaku bisnis tepung sagu.

Kemudian tahap berikutnya penyebaran kuesioner tahap 3 yang bertujuan untuk menilai hasil rancangan yang sudah dibuat dengan alat yang sudah digunakan diindustri tepung sagu Klaten Jawa Tengah. Hasil dari kuesioner *Customer Competitive Evaluation* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5.3 *Customer Competitive Evaluation*

No	Kriteria	Produk Kami			Produk Kompetitor		
		Total score	Jumlah Responden	CCE	Total score	Jumlah Responden	CCE
1	Mesin Aman	129	30	4,3	91	30	3,0
2	Produktivitas Mesin Tinggi	130	30	4,3	91	30	3,0
3	Mesin Kuat	121	30	4,0	80	30	2,7
4	Mesin Awet	133	30	4,4	64	30	2,1
5	Harga	106	30	3,5	111	30	3,7

Dari hasil CCE didapatkan rancangan alat yang diusulkan oleh peneliti sudah memenuhi keinginan responden. Kriteria yang didapatkan dari *customer voice* diajukan kembali kepada responden dengan menggunakan kuesioner dan didapatkan hasil penilaian seperti tabel diatas.

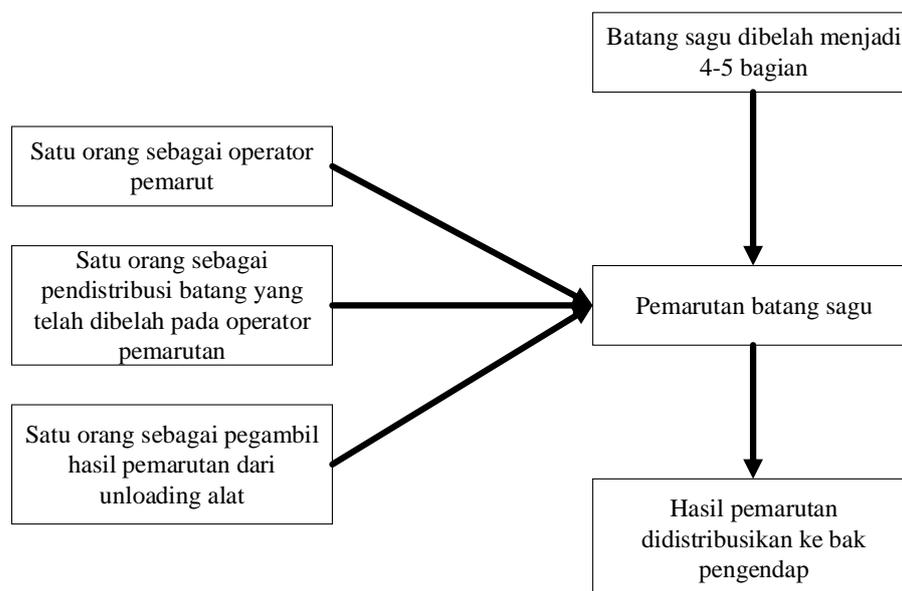
## 5.2 Analisis Dampak Alat Usulan Terhadap Proses Bisnis Tepung Sagu

Penelitian ini adalah tentang merancang alat pamarut sagu yang mempunyai mobilelitas tinggi dengan cara bisa dimasukkan kedalam bak truk untuk disandingkan dengan alat-alat yang lainnya tanpa mengurangi nilai penggunaan alat, sehingga dapat

menimbulkan dampak positif terhadap proses tepung sagu yang akan dijelaskan sebagai berikut:

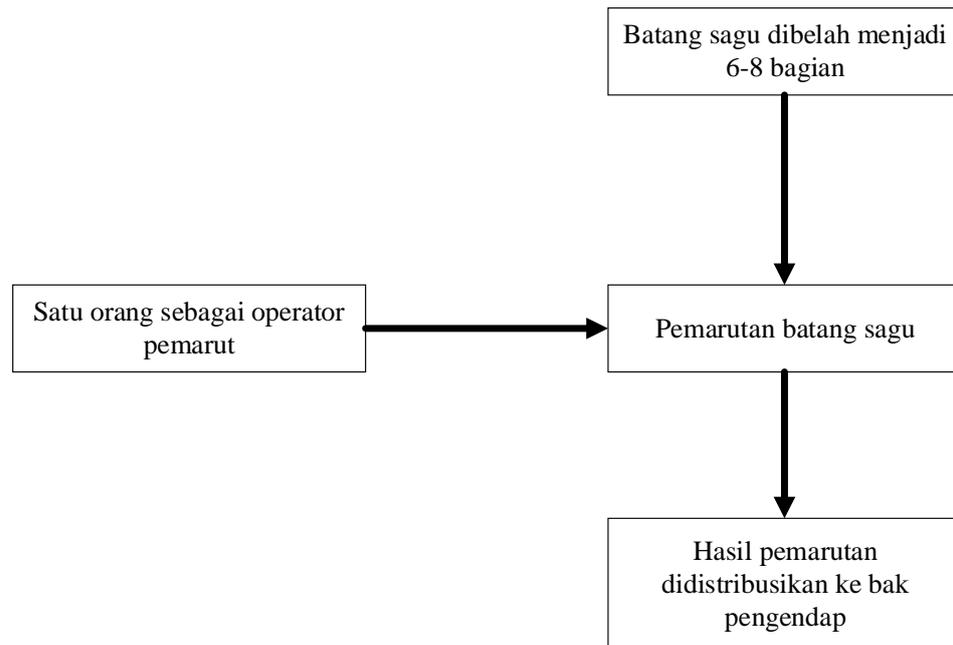
#### A. Pemangkasan Tenaga Kerja

Sebelumnya pada proses bisnis pengolahan sagu yang ada di Desa Daleman Tulung Klaten pada bagian pamarutan memerlukan tenaga kerja sebanyak 3 orang dengan spesifikasi kerja sebagai berikut: 1. Operator pamarutan, 2. Pendistribusi bagian sagu yang sudah terbelah ke pada operator pamarut, 3. Pendistribusi hasil parutan ke bak pengendapan. Sedangkan dengan menggunakan rancangan alat yang diusulkan hanya menggunakan 1 pekerja yang bertugas sebagai operator pamarutan. Berikut *flowchart* dari proses pamarutan yang ada diindustri tepung sagu Klaten Jawa Tengah:



Gambar 5.1 *Flowchart* Pamarutan Diindustri Tepung Sagu Klaten

Setelah dilakukan perancangan ulang dapat dilihat pada gambar *flowchart* dibawah ini:



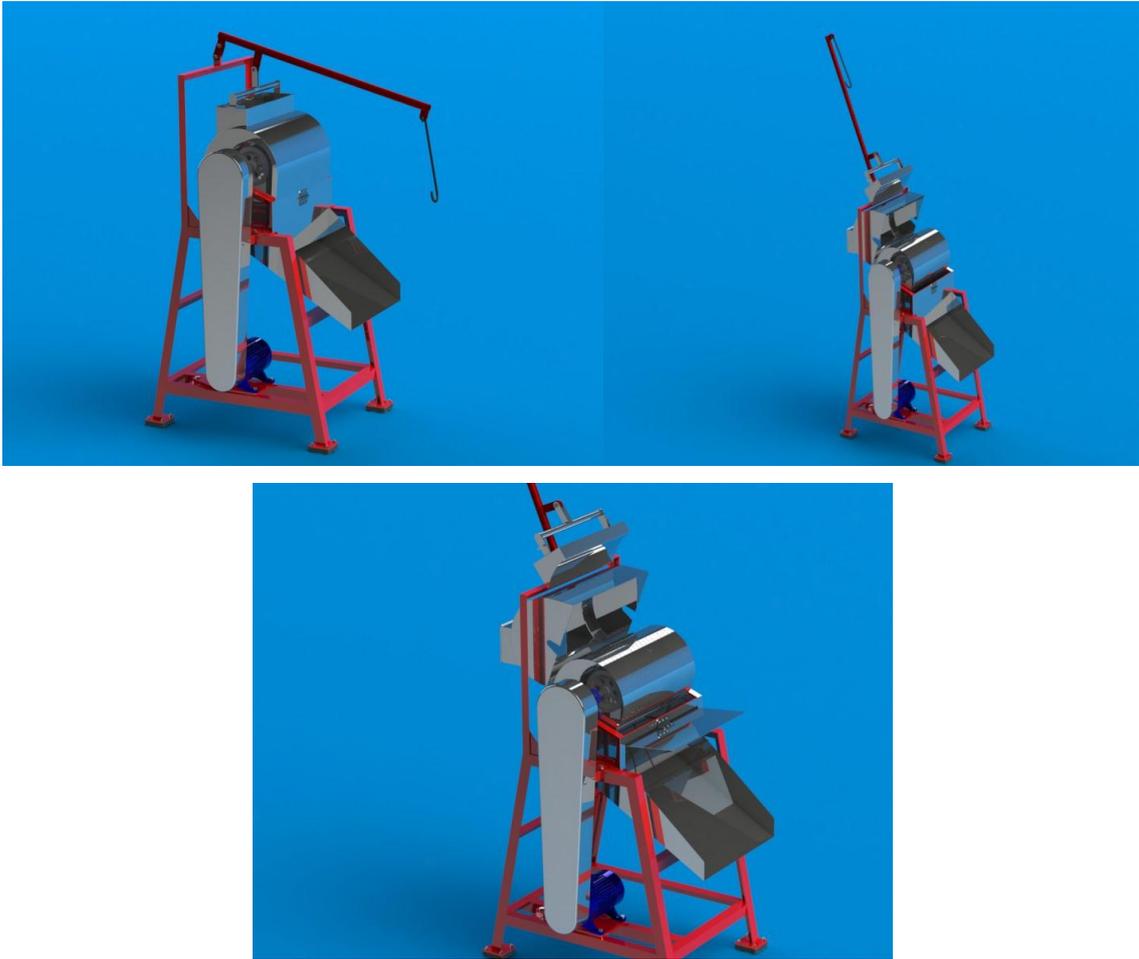
Gambar 5.2 *Flowchart* Pamarutan Menggunakan Rancangan Yang Diusulkan

Dari perbandingan tersebut dapat terlihat adanya pemangkasan tenaga kerja dari 3 tenaga kerja dengan rancangan yang diusulkan cukup menggunakan 1 pekerja. Dengan demikian proses pamarutan sugu bisa lebih efisien.

#### B. Optimalisasi Alat

Dengan mengoptimalkan rancangan alat pamarut yang telah disempurnakan didapatkan kapasitas pamarutan yang dihasilkan sebesar 649.38 kg/jam, dengan dibandingkan alat yang sudah digunakan oleh masyarakat yang hanya mampu menghasilkan pamarutan rata-rata 416.67 kg/jam.

### 5.3 Analisis Perancangan Produk



Gambar 5.3 Visualisasi Alat Pamarut

Pada desain alat *pamarut sagu* ini terdiri dari 2 *body frame* yang pertama adalah *frame* bagian bawah untuk menopang beban serta bagian *body frame* atas untuk tempat silinder parut dll. Adapun penerjemahan target-target yang diusulkan didapat dari hasil pengolahan data dan *survey* lapangan sehingga keinginan konsumen dalam produk terpenuhi. Hasil perancangan dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* ini kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan *Software SolidWork 2013* untuk menghasilkan gambar tiga dimensi yang komponen dan spesifikasinya mengikuti keinginan konsumen. Desain yang diusulkan tidak lepas dari konsep ekonomis dengan harapan masyarakat bisa tertarik menggunakannya dan merasakan manfaat yang signifikan.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan, analisis data dan rumusan penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Kebutuhan konsumen (*voice of customer/VOC*) terhadap alat Pamarut Sagu yang didapat dari hasil rekapitulasi kuesioner dengan nilai tertinggi diantaranya: Mesin Aman, Produktivitas Mesin Tinggi, Mesin Kuat, Mesin Awet, serta Harga dengan masing-masing karakteristik teknis meliputi: Alat Aman dan Nyaman Saat Digunakan, Mudah Dibersihkan, Mudah Penggunaannya, Harga Terjangkau, Kapasitas Lebih Besar, Ringan, Alat Tahan Lama, Alat Dapat Dipindahkan serta Alat Lebih Kuat.
2. Konsep dari alat Pamarut Sagu yang diusulkan meliputi:
  - a. Alat didesain dengan aman dan nyaman dengan menambahkan fitur-fitur tertentu serta dengan penggunaan alat pelindung diri.
  - b. Alat didesain mudah dalam pengoperasiannya sehingga tidak memakan waktu lama mulai dari mempersiapkan alat sampai merapikan alat setelah digunakan.
  - c. Alat memiliki material yang kuat dan ringan serta memiliki pengunci yang bisa diaplikasikan diatas bak truk, sehingga bisa disandingkan dengan alat-alat yang lainya.
  - d. Harga alat yang terjangkau untuk masyarakat maupun industri tepung sagu.
3. Dampak positif yang terjadi dengan adanya rekayasa ulang proses bisnis terhadap bisnis pengolahan sagu adalah dapat mengurangi jumlah pekerja, optimalisasi mesin lebih tinggi, waktu produksi yang lebih singkat, produktivitas meningkat. Pada bagian pamarutan sendiri hasil pamarutan jauh lebih besar dari sebelumnya yaitu 649.38 kg/jam dengan menggunakan 1 operator dan waktu pengerjaan menjadi lebih efektif dan efisien.

## 6.2 Saran

Saran yang dapat diajukan antara lain sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya:
  - a. Pengaplikasian alat hingga bentuk *prototype* agar dapat diuji cobakan pada konsumen.
  - b. Harus dilakukan penelitian lebih lanjut dalam pengembangan dan perancangan produk dengan menggunakan metode lain agar dapat membandingkan kelebihan dan kekurangan dengan menggunakan metode berbeda.
  - c. Lokasi penelitian dilakukan selain di wilayah klaten.
2. Untuk pelaku bisnis tepung sagu:
  - a. Material yang digunakan lebih kuat dan ringan dengan menggunakan besi kanal U5 dan *grade 430 stainless steel*, serta umur alat bisa lebih panjang hingga 5 tahun.
  - b. Harga alat lebih terjangkau dan biaya *maintenance* alat pun terjangkau.
  - c. Membuat proses bisnis tepung sagu lebih efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfons, B.J. & Rivaie, A.A. 2011. Sagu Mendukung Ketahanan Pangan Dalam Menghadapi Dampak Perubahan Iklim. *Perspektif* Vol. 10 No. 2 /Des 2011. Hlm 81 – 91 ISSN: 1412-8004.
- Alwi, H. 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Auliah, A., 2012. Combination Formulating of Sago Palm and Corn Flour to Noodle Manufacturing. *Jurnal Chemica* , Volume 13, pp. 33-38.
- Bolar, A.A., Tesfamariam, S., Sadiq, R. 2017. Framework for prioritizing infrastructure user expectations using Quality Function Deployment (QFD). *International Journal of Sustainable Built Environment* 1-14.
- Cecil, J.E., G. Lau, S.H. Heng dan C.K. Ku. 1982. The Sago Starch Industry; A Technical Profile Based on A Preliminary Study Made in Sarawak. Tropical Product Institute. Oversease Development Administration, London.
- Chan, L.K., Wu, M.L. 2003. Quality Function Deployment: A Comprehensive Review of Its Concepts and Methods. *Journal of Quality Engineering* **15**: 23–35.
- Cohen, L. 1995. *Quality function deployment: how to make QFD work for you*. New York: Addison-Wesley Publishing Company.
- Colon, F. J. and G. J. Annokke. 1984. Survey of Some Process Route of Sago in: The Expert Consultation of Sago Palm and Palm Product. BPP Teknologi & FAO. Jakarta.
- Cruchley, S., Twite, M., Tweddle, A., Wagnef, G., Wisbey, A., Lee, R. 2016. A novel method for uniaxial HCF testing of austenitic stainless steels. *Procedia Engineering* **160**: 285-291.
- Daetz, D., Barnard, B., Norman, R. 1995. *Statistical methods for rates and proportions*. New York: Wiley.
- Darma. 2000. Analisis Mekanisme Pamarutan dan Torsi Alat Pamarut Sagu (*Metroxylon sp.*) Tipe Silinder. Tesis. FATETA. IPB. Bogor.
- Darma. 2006. Small Scale Processing of Sago: An Alternative Solution to Optimize Sago Resources Utilization in Papua. Dalam: Sago Palm Development and Utilization. *Proceeding of 8th International Sago Symposium*. Universitas Negeri Papua, Manokwari.

- Darma, Santosa, B. & Reniana. 2017. Development of Cylinder Type Sago Rasping Machine Using Pointed Teeth. *International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS Vol:17 No:01*.
- Dreyfuss, H. 1967. *Designing for People*. New York: Paragraphic Books.
- Effendi, R. & Zulpanri. 2015. Perancangan Mesin Pengolah Sagu Portable Dengan Kapasitas Empulur Sagu 350kg/jam. *SINTEK VOL 9 NO 2 ISSN 2088-9038*.
- Erkarlan, O., Yilmaz, H. 2011. Optimization Of Product Design Through Quality Function Deployment And Analytical Hierarchy Process: Case Study Of A Ceramic Washbasin. *METU JFA 28*: 1-22.
- Ermawati, W. J. 1997. Pengujian Karakteristik Mutu dan Perbaikan Proses Pengolahan Pati Sagu. *FATETA*. IPB. Bogor.
- Flach, M. 1997. Sago Palm. International Plant Genetic Resource Institute (IPGRI). Promoting The Conservation and Use Underutilized and Neglectic Crops. 13. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Ginting, R. 2010. *Perancangan produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hariyanto, B., 2011. Manfaat Tanaman Sagu (*Metroxylon sp*) Dalam Penyediaan Pangan dan Dalam Pengendalian Kualitas Lingkungan. *J. Tek. Ling*, 12(2), pp. 143-152.
- Haryanto, B. dan P. Pangloli. 1992. Potensi dan Pemamfaatan Sagu. Kanisius. Yogyakarta.
- Henderson, S. M. and R. L. Perry. 1975. *Agricultural Process Engineering*. Avi Publishing Co.inc. Westport – Connecticut.
- Hermanto. Ansharullah. Nuwiyah, A. & Muhidin. 2011. Perbedaan Teknik Pamarutan dan Pengaruhnya Terhadap Peningkatan Rendaman dan Mutu Tepung Sagu. *AGRIPLUS*, Vol. 21 Nomor: 01 Januari 2011, ISSN 0854-0128.
- Indra, A. & Sutanto, A. 2016. Alat Pamarut Batang Sagu Portable. 73, *Inovtek, Volume 6, Nomor 2, Oktober 2016, hlm. 73 – 77*.
- Iswahyudi. 2016. Evaluasi Ketahanan Pangan dalam Mengatasi Krisis Pangan di Kabupaten Aceh Utara. *AGROSAMUDRA, Jurnal Penelitian*. Vol. 3 No. 1 Jan – Juni 2016: 39-46.
- Jack, B., Reville. 1998. *The Hand Book of QFD*. NewYork: JohnWiley & Sons, Inc.

- Kibaara, M. & Marcham Darokah, 2000, "Business Process Reengineering: Worthwhile Lessons From Quality of Work Life and Employee Involvement". Gadjah Mada International Journal of Business, January 2000, Vpl. 2 No' 1' pp' 1-14.
- Koapaha, Teltje. Langi, Teneke & Lalujan, Lana E. 2011. Penggunaan Pati Sagu Modifikasi Fosfat Terhadap Sifat Organoleptik Sosis Ikan Patin (*Pangasius Hypophthalmus*). Eugenia Vol. 17. No. 1 April 2011.
- Kompas.com. 2016. Meneropong Peluang Bisnis Sagu di Indonesia. <http://ekonomi.kompas.com/read/2016/01/01/131005326/Meneropong.Peluang.Bisnis.Sagu.di.Indonesia>
- Kurniawan, A. Darma. & Istalaksana, P. 2012. Pengembangan Agroindustri Pengolahan Sagu di Provinsi Papua Untuk Mendukung Ketahanan dan Diversifikasi Pangan. Prosiding Insinas.
- Mabie, H. H. and F. W. Ocvirk. 1975. Mechanism and Dynamics of Machinery. John Wiley and Sons. New York.
- Mahaptra, S.S., Mohanty, P. 2013. Design of Office Chair: A Quality Function Deployment Approach. *Advanced Materials Manufacturing & Characterization* **3**: 131-136.
- McClatchey, W., H.I. Manner, C.R. Elevitch. 2004. Metroxylon amiracum, MM. paulcoxii, M. sagu, M. salomonense, MM. vitiense, and MM. warbugii (sago palm) Areaceae (Palm Family): Species Profile for Pasific Island Agroforestry. <http://www.tradisionaltree.org> [30 Maret 2009].
- Mochyidin, A. Hartanto, D. M. Devara, R. & Rantetana, M. 2011. Rekayasa Ulang Proses Bisnis Pada Departemen Penjualan Logistik Dan Akunting (Studi Kasus: PT. Grama Bazita). Mochyidin, Ainun, et al / *Journal of Applied Finance and Accounting* 4(1) 39-50
- Muchiri, & Kibaara, M. 2000, "succeeding at Business Process Reengineering: The Role of Transformationat Leadership dan Organizational Learning Mix". Gadjah Mada International Journal of Business, May Vol. 2 No. 2pp.121-136.
- Nendissa, S. 2012. Pemanfaatan Tepung Sagu Molat (*M. Sagus Rottb*) dan Udang sebagai Bahan Campuran Pembuatan Kerupuk. *Jurnal Ekosains. Volume 01 Nomor 01*.

- Ni'maturohmah, E & Yunianta. 2015. Hidrolis Pati Sagu (*Metroxylon Sagu* Rottb.) Oleh Enzim  $\beta$ -Amilase Untuk Pembuatan Dextrin. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 No 1 p.292-302, Januari 2015.
- Opit, F. P. 2012. Pemodelan Proses Bisnis Pada Divisi Procurement di Perusahaan X. *J@TI Undip*, Vol VII, No 3 September 2012.
- Peppard, J. & Rowland, P. 1997, *The Essence of Business Process Reengineering*, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Pudiastuti, L. & Pratiwi, T., 2013. pembuatan dextrin dari tepung tapioka secara enzimatik dengan pemanas microwave. *journal teknologi kimia dan industri* , 2(2), pp. 169-176.
- Purnawan. 2011. Pemanfaatan Limbah Serat Industri Tepung Sagu Aren Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas (PULP) Dengan Proses Delignifikasi. *JURNAL TEKNOLOGI TECHNOSCIENTIA* Vol. 4 No. 1 Agustus 2011 ISSN: 1979-8415.
- Rahmadani. Hamzah, F. & Hamzah, H.F. 2017. Pembuatan Briket Arang Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Dengan Perekat Pati Sagu (*Metroxylon sago* Rott.). *JOM FAPERTA UR* Vol. 4 No. 1 Februari 2017.
- Reniana. Darma. & Kurniawan, A. 2017. Prototype Mesin Parut Empulur Sagu Tipe Silinder Bertenaga Motor Bakar. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* Vol.6, No. 2: 89-94.
- Restiawati, T. 1996. Metode Pembudidayaan Sagu. Di dalam: *Diskusi Hasil penelitian dalam Menunjang Pemanfaatan Hutan yang Lestari*. Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam, Dept. Kehutanan, Bogor.
- Richardson, J. L., Summers, J. D., & Mocko, G. M. (2011). *Function Representations in Morphological Charts: An Experimental Study on Variety and Novelty of Means Generated*. Mechanical Engineering, Clemson University, Clemson, SC.
- Rodisi, Dj. Suryo, I & Iswanto, S. 2006. Pengaruh Substitusi Tepung Ketan dengan Pati Sagu Terhadap Kadar Air, Konsistensi dan Sifat Oragonoleptik Dodol Susu. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 11(1): 66-73, 2006 ISSN: 1970-1760.
- Ruddle, K., Johnson, D., Townsend, P.K. dan Rees, J.D. 1978. *Palm Sago A Tropical Starch From Marginal Lands*. The University Press of Hawaii, Honolulu.
- Sadikin, L. M. 1980. *Mempelajari Pengambilan Pati Sagu (Metroxylon sp) Dengan Alat Pamarut Sagu dan Penyaringan Sederhana di Kabupaten Kendari Sulawesi Tenggara*. Skripsi. FATETA. IPB. Bogor.

- Sakiyah, Ni'mah. Tigor, Ralibi, Achmad & Setyawan Heru. Desain Pabrik Pengolahan Tepung Sagu. JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 2, No. 1, (2013) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print).
- Saleh, C., Purnomo, M.R.A. 2013. *Metodologi penelitian*. Yogyakarta: Jaya Abadi.
- Sangadji, Insun. Parakkasi, A. Wiryawan, G.K. & Haryanto, B. 2008. Perubahan Nilai Nutrisi Ampas Sagu Selam Pada Fase Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Yang Berbeda. JURNAL ILMU TERNAK, JUNI 2008, VOL. 8, NO. 1, 31 – 34.
- Santosa. Mislaini. & Putra, R. 2015. Rancang Bangun Alat Pencacah Dan Pamarut Sagu Dengan Sumber Penggerak Motor Listrik. *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI Program Studi TIP-UTM, 2-3 September 2015* ISBN: 978-602-7998-92-6.
- Servert, J., Labanda, A., Fuentealba, E., Cortes, M., Perez, R. 2014. Quality Function Deployment analysis for the selection of four utility-scale solar energy projects in northern Chile. *Energy Procedia* **49**: 1896-1905.
- She, X.X., Tan, K.C., Xie, M. 2000. An integrated approach to innovative product development using Kano's Model and QFD. *European Journal of Innovation Management* **3**: 91–99.
- Sinulingga, S. 2011. *Metode penelitian*. Medan: USU Press.
- Sitkey, G. 1986. *Mechanics of Agricultural Material*. ELSEVIER. Amsterdam.
- Shingley, J. E. and L. D. Mitchell. 1983. *Mechanical Engineering Design*. McGraw-Hill, inc. New York.
- Suharsimi, A. 2005. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suhardyanto, H. 1981. Desain dan Uji Teknis Alat Pamarut Sagu dan Penyaring Sagu dengan Tenaga Penggerak Motor Diesel. Skripsi. FATETA. IPB. Bogor.
- Sunari. Bahri, Syaiful & Ys, Hardi. 2016. Produksi Maltodekstrin dari Tepung Sagu Menggunakan Enzim A-Amilase. *KOVALEN*, 2(3):35-40, Desember 2016 ISSN: 2477-5398.
- Suriasumantri, S., & Jujun. (2001). *Filsafat Ilmu: Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Sutojo, S., Aldridge, E.J. 2005. *Good corporate governance: tata kelola perusahaan yang sehat*. Jakarta: PT. Damar Mulia Rahayu.

- Syakir, M. & Karmawati, E. 2013. Potensi Tanaman Sagu (*Metroxylon* spp.) Sebagai Bahan Baku Bioenergi. *Perspektif* Vol. 12 No. 2/desember 2013. Hlm 57-64 ISSN: 1412-8004.
- Thoriq, A. & Sampurno, M, R. 2016. Analisis Ekonomi Aplikasi Mesin Pamarut Sagu di Kabupaten Teluk Bintuni Papua Barat. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 17 No. 2 [Agustus 2016] 129-138.
- Tirta, P.W.W.K., Indrianti, N. dan Ekafitri, R. 2014. Potensi Tanaman Sagu {*Metroxylon* sp.) dalam Mendukung Ketahanan Pangan di Indonesia. *PANGAN*. Vol. 22 No. 1 Maret: 61 – 76.
- Uhi, T, Harry. 2006. Pemanfaatan Gelatin Tepung Sagu (*Metroxylon* sago) Sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia. *JURNAL ILMU TERNAK*, DESEMBER 2006, VOL. 6 NO. 2, 108 – 111.
- Ulrich, K.T., Epingger, S.D. 2004. *Perancangan & pengembangan produk*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Widodo, I.D. 2005. *Perencanaan dan pengembangan produk*. Yogyakarta: UII Press Indonesia.
- Wimpertiwi, D. Sasongko, H. A. & Kurniawan, A. 2014. Konsep Business Process Reengineering Untuk Memperbaiki Kinerja Bisnis Menjadi Lebih Baik: Studi Kasus Perusahaan Susu Kedelai “XYZ”. *BINUS BUSINESS REVIEW* Vol. 5 No. 2 November 2014: 658-668.
- Yamin, S., & Kurniawan, H. (2009). *SPSS Complete*. Jakarta: Salemba Empat.
- Yuliarty, P. (2013). *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Yogyakarta: Universitas Mercu Buana.
- Yunika, N. 2009. Produk Olahan Sagu Baik Jajanan Maupun Makanan Pokok. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas pertanian Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. <http://niceseafine.blogspot.com/2010/ety11/anekaolahan-produk-pangan.html>.

**LAMPIRAN**

## 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 DAN PENGEMBANGAN ALAT PEMARUT SAGU (SEBAGAI REKAYASA ULANG PROSES BISNIS)" 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.*

No. Kuesioner: \_\_\_\_\_ Hari / Tanggal: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ 2017

#### I. Profil Responden

1. Nama :
2. Jenis Kelamin :
  - a. Laki-laki
  - b. Perempuan
3. Pekerjaan :
  - a. Pemilik Usaha
  - b. Operator Pamarut
4. Apakah anda mengetahui proses pengolahan pohon sagu?
  - a. Ya
  - b. Tidak
5. Apakah Anda pernah mengoperasikan Alat Pamarut Sagu?
  - a. Ya
  - b. Tidak

#### II. Kuesioner Terbuka

Menurut Anda, bagaimana kriteria Alat Pamarut Sagu yang sesuai dengan kebutuhan/keinginan penggunanya? (minimal 5 kriteria)

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

**-Terimakasih Atas Partisipasi Anda-**

Klaten, 15 September 2017

Dicky Bayuadi Saputro

## B-KUESIONER 2

### KUESIONER TAHAP KEDUA TINGKAT KEPENTINGAN KRITERIA

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 DAN PENGEMBANGAN ALAT PEMARUT SAGU (SEBAGAI REKAYASA ULANG PROSES BISNIS)" 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.

No. Kuesioner: \_\_\_\_\_ Hari / Tanggal: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ 2017

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:

- 5 : Sangat Penting
- 4 : Lebih Penting
- 3 : Penting
- 2 : Kurang penting
- 1 : Tidak Penting

Variabel	Tingkat Kepentingan				
	1	2	3	4	5
Mesin Aman					
Produktivitas Mesin Tinggi					
Mesin Kuat					
Mesin Awet					
Harga					

### Kuesioner Morphological Chart

Dibawah ini terdapat pertanyaan yang berhubungan dengan penentuan spesifikasi dalam perancangan alat pamarut sagu. Berilah tanda (X) pada jawaban yang dianggap sesuai dengan pertanyaan dibawah ini menurut opini anda.

1. Apakah perlu menambahkan penutup pada bagian silinder parut?
  - a. Ada
  - b. Tidak
2. Bagaimana bentuk pendorong pada bagian hopper?
  - a. Persegi Panjang
  - b. Kerucut
  - c. Lainnya
3. Apakah perlu menggunakan masker?
  - a. Ya
  - b. Tidak
4. Apakah perlu menggunakan sarung tangan?
  - a. Ya
  - b. Tidak
5. Apakah perlu menggunakan kaca mata kerja?
  - a. Ya
  - b. Tidak
6. Bagaimana bentuk redesain teknik pamarutan?
  - a. Desain dengan layout vertical
  - b. Desain dengan layout horizontal
7. Bagaimana meminimalisir kontak langsung antara operator dengan mesin?
  - a. Desain dengan layout vertical
  - b. Desain dengan layout horizontal
8. Bagaimana bentuk redesain layout operator?
  - a. Desain dengan layout vertical
  - b. Desain dengan layout horizontal
9. Berapa ukuran dimensi panjang dan diameter silinder parut?
  - a. Diameter 26cm panjang 40cm
  - b. Diameter 25cm panjang 28cm
  - c. Diameter 25cm panjang 40cm

10. Apakah perlu menambahkan skat penahan pada corong pengeluaran?
  - a. Ya menggunakan dengan bahan grade 430 stainless steel
  - b. Tidak menggunakan skat
  - c. Lainnya
11. Apakah perlu memisahkan kulit batang sagu dengan empulur sagu sebelum diparut?
  - a. Ya
  - b. Tidak
12. Bagaimana Bentuk Mata Parut?
  - a. Jarum
  - b. Chainsaw
  - c. Lainnya
13. Pemilihan material mesin pamarut yang seperti apa yang diinginkan?
  - a. Menggunakan grade 430 stainless steal
  - b. Menggunakan besi baja
14. Pemilihan material dudukan mesin yang seperti apa yang diinginkan?
  - a. Menggunakan besi kanal U5
  - b. Menggunakan kayu
  - c. Lainnya
15. Pemilihan material mata parut yang seperti apa yang diinginkan?
  - a. Grade 430 stainlees steal
  - b. Paku besi
  - c. Lainnya
16. Apakah perlu memisahkan kulit batang sagu dengan empelur sagu?
  - a. Ya
  - b. Tidak
17. Pemilihan material rumah mata parut yang seperti apa yang diinginkan?
  - a. Menggunakan grade 430 stainlees steal
  - b. Menggunakan alumunium
  - c. Lainnya
18. Apakah perlu memisahkan kulit batang sagu dengan empelur sagu?
  - a. Ya
  - b. Tidak

19. Pemilihan material mesin dan rangka yang seperti apa yang diinginkan?
- Menggunakan besi kanal U5 dan grade 430 stainless steel
  - Menggunakan kayu dan besi kanal U5
  - Lainnya
20. Berapa biaya maintenance yang dikehendaki?
- $< \pm \text{Rp } 1.000.000,00$
  - $> \pm \text{Rp } 1.000.000,00$
21. Berapa Harga Alat yang dikehendaki?
- $\pm \text{Rp } 5.000.000,00$
  - $\pm \text{Rp } 8.000.000,00$





## Rekapan Data Kuesioner 1

No	Mesin Aman	Produktivitas Mesin Tinggi	Mesin Kuat	Mesin Awet	Harga
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	0
3	1	1	1	0	0
4	0	1	1	0	1
5	1	0	1	0	1
6	1	1	1	1	1
7	1	1	1	0	1
8	1	1	1	0	1
9	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	0
12	1	0	1	1	1
13	1	1	1	1	0
14	1	1	1	1	0
15	1	1	0	1	0
16	1	1	0	1	1
17	1	0	1	1	1
18	1	1	1	1	1
19	1	0	1	1	0
20	1	0	1	1	0
21	1	1	0	1	1
22	1	1	1	1	1
23	1	1	0	1	1
24	0	1	0	1	1
25	1	1	1	1	1
26	0	0	1	1	1
27	1	1	0	1	1
28	1	1	1	1	1
29	0	0	1	1	1
30	1	0	0	1	1
total	26	22	23	25	22

## Rekapan Data Kuesioner 2

Mesin Aman	Produktivitas Mesin Tinggi	Mesin Kuat	Mesin Awet	Harga	total
9	7	9	9	9	43
9	9	9	7	7	41
9	9	9	7	7	41
9	9	9	9	7	43
9	7	7	9	7	39
9	9	9	9	7	43
9	7	7	7	7	37
9	9	9	9	7	43
7	5	7	7	7	33
9	9	9	9	9	45
9	9	9	9	9	45
9	9	7	7	7	39
9	7	7	9	7	39
9	9	9	9	7	43
9	7	7	9	7	39
7	5	7	7	7	33
9	9	9	9	7	43
7	9	9	9	7	41
9	9	7	7	7	39
9	9	9	9	7	43
9	9	7	9	9	43
9	9	7	7	9	41
9	9	9	9	9	45
7	9	9	7	7	39
7	9	9	9	9	43
7	9	9	9	9	43
9	9	9	9	9	45
9	7	9	9	7	41
9	7	7	9	7	39
7	9	9	9	7	41

## Rekapan Data Kuesioner 3

produk dikembangkan						
n o	Mesin Aman	Produktivitas Mesin Tinggi	Mesin Kuat	Mesin Awet	Harga	
1		5	4	4	5	2
2		5	5	4	5	5
3		5	5	5	5	5
4		5	4	4	5	5
5		4	4	3	4	4
6		5	4	3	4	2
7		3	5	4	5	3
8		4	4	4	4	2
9		5	4	4	4	5
10		5	5	4	4	4
11		4	5	5	4	4
12		4	5	4	4	4
13		3	5	4	5	4
14		5	4	4	4	4
15		5	4	4	4	4
16		4	4	5	4	2
17		4	4	5	5	4
18		4	5	4	3	1
19		4	5	4	4	4
20		3	3	4	5	4
21		4	4	5	3	5
22		4	4	3	5	4
23		4	5	4	5	1
24		4	3	3	5	2
25		4	3	3	5	4
26		4	5	5	5	4

2						
7	4		5	5	5	4
2						
8	5		5	5	5	5
2						
9	5		5	3	3	4
3						
0	5		3	3	5	4

Produk Pesaing						
no	Mesin Aman	produktivitas mesin tinggi	mesin kuat	mesin awet	harga	
1	1		3	3	1	4
2	1		2	2	1	4
3	2		4	3	1	3
4	1		3	2	4	3
5	1		3	3	4	4
6	3		2	2	4	4
7	5		2	4	1	4
8	4		3	3	1	4
9	1		3	3	1	4
10	1		2	2	2	1
11	2		5	2	3	1
12	3		2	4	1	4
13	3		3	4	1	4
14	4		3	2	4	4
15	2		2	2	1	4
16	1		2	2	1	4
17	2		2	2	4	4
18	1		3	2	3	4
19	1		3	2	2	3
20	2		3	5	1	5
21	2		2	2	1	2
22	4		3	5	4	4
23	4		4	5	3	4
24	2		5	2	1	4
25	2		4	4	2	4
26	1		5	4	3	2
27	1		2	2	1	5
28	2		4	5	2	5
29	4		4	5	3	4
30	2		2	2	3	5

### DOKUMENTASI

