

BAB IV

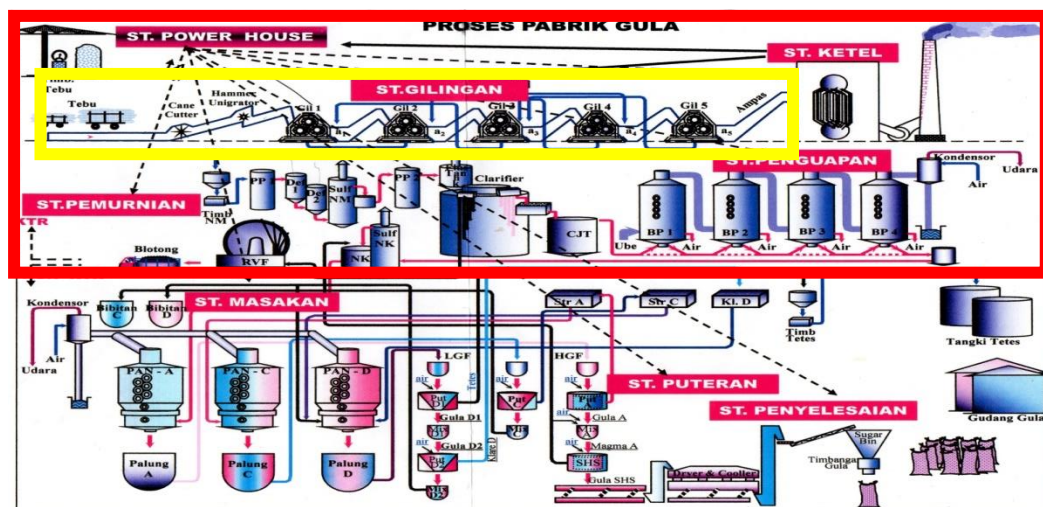
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai proses pengumpulan dan pengolahan data yang digunakan dalam mengidentifikasi keinginan masyarakat yang akan menggunakan mesin ekstraksi tebu.

1.1 Pengumpulan Data

1.1.1 Gambar Awal Proses Produksi Gula

Berikut adalah proses produksi di pabrik gula madukismo Bantul, Yogyakarta



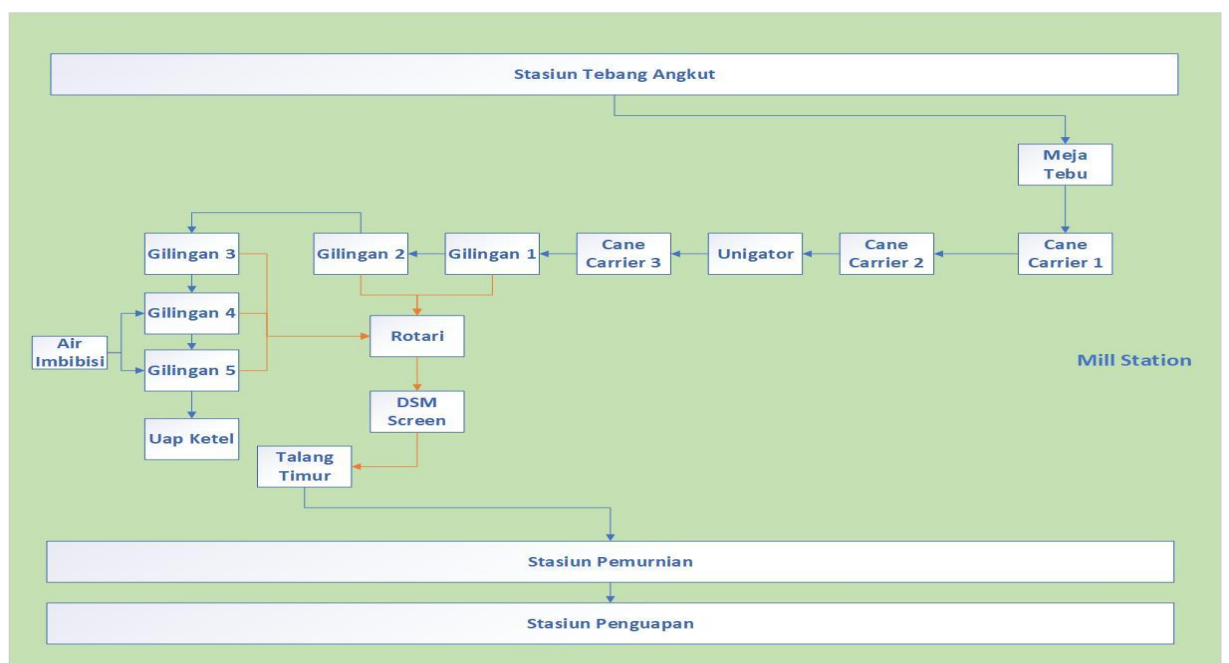
Gambar 4. 1. Proses Produksi Gula

Gambar di atas menunjukkan proses produksi gula di PT. Madubar PG.PS. Madukismo Bantul, Yogyakarta yang terdiri dari stasiun tebang angkut, stasiun gilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun masakan, stasiun puteran

dan stasiun penyelesaian. Dimana pada penelitian kali ini ada proyek bersama di bagian stasiun tebang angkut, stasiun gilingan, stasiun pemurnian dan stasiun penguapan (kotak berwarna merah) dan fokus pada penelitian kali ini adalah pada proses ekstraksi tebu atau pada Stasiun Gilingan (kotak berwarna kuning).

1.1.2 Identifikasi Aliran Nira pada Stasiun Gilingan (Ekstraksi)

Berikut merupakan alur proses pada stasiun penggilingan (ekstraksi) di pabrik gula Madukismo Bantul, Yogyakarta



Gambar 4. 2. Proses Ekstraksi di Pabrik Gula

Pada meja tebu, tanaman tebu dilakukan proses perataan dengan menggunakan *klicker* di meja tebu sebelum di hantarkan oleh *cane carier* satu pada *cane carier* dua untuk dilakukan proses pencacahan atau pemotongan tanaman tebu menjadi beberapa bagian setelah itu tanaman tebu yang sudah terpotong masuk ke dalam *urigator* untuk dihaluskan pada proses ini tanaman tebu di lahan sampai pada proses ini tidak memiliki tambahan nilai, setelah di haluskan tanaman tebu di hantar oleh *cane carier* tiga masuk ke dalam penggilingan, proses

penggilingan dilakukan sebanyak lima kali dan pada pengilingan 4 dan 5 di tambahkan air imbibisi hangat untuk membantu agar proses pengilingan lebih maksimal. Keluar dari pengilingan lima nira tebu yang sudah bercampur air imbibisi dilakukan proses pemurnian.

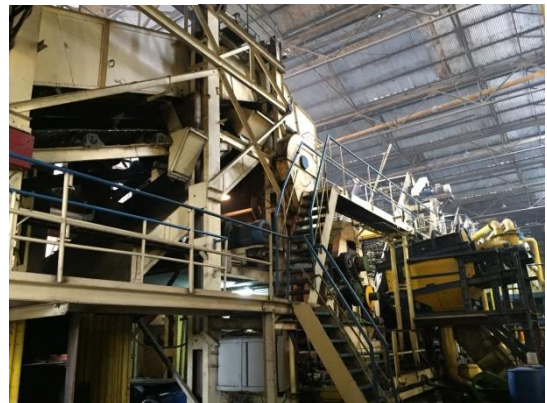
Berikut merupakan foto – foto mesin yang ada di Pabrik Gula Madukismo



Gambar 4. 3 Meja Tebu



Gambar 4. 4 *Cane Carrier* dan
Unigrator



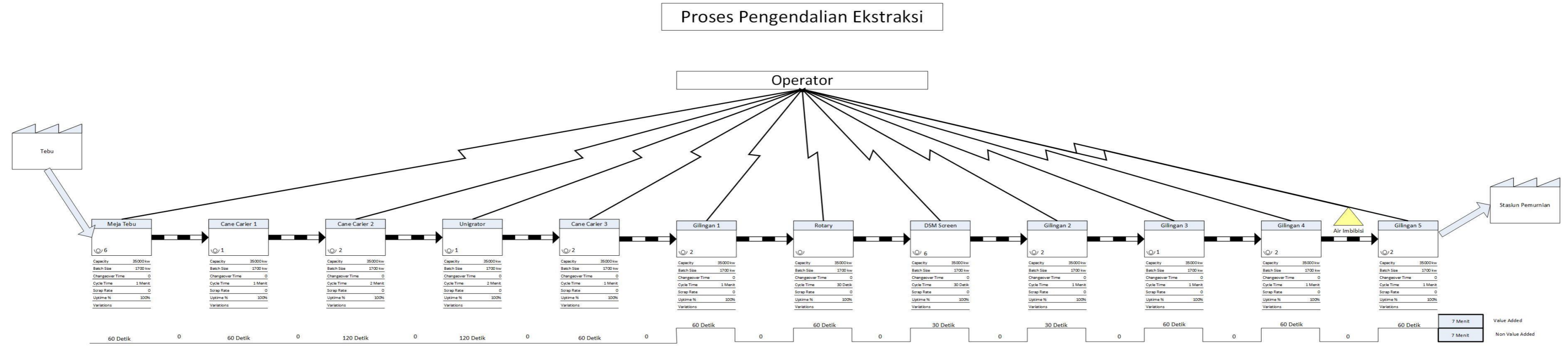
Gambar 4. 5 Proses pengilingan awal



Gambar 4. 6 Proses Penggilingan bersama Air Imbibisi



Gambar 4. 7 Pengangkutan ampas ke stasiun ketel



Gambar 4. 8. Value Stream Mapping Ekstraksi di pabrik

Setelah mengidentifikasi keadaan di pabrik gula Madukismo selanjutnya adalah membuat *value stream mapping* dari hasil keadaan pabrik dimana di *value stream mapping* akan diketahui pemborosan pemborosan yang terdapat pada stasiun gilingan. Berikut merupakan *Value Stream Mapping* dari hasil proses penggilingan tebu di pabrik Madukismo

Proses penggilingan, terdiri dari sub-proses dan aktivitas berikut :

- a. Tebu dari meja untuk di ratakan dengan *clicker* dengan digerakan oleh 6 operator, *capacity* 35000kw, *batch size* 1700kw dan *cycle time* 1 menit.
- b. Tebu masuk pada *cane carier* satu untuk di hantarkan dengan digerakan oleh 1 operator, *capacity* 35000kw, *batch size* 1700kw dan *cycle time* 1 menit.
- c. *Cane carier* 2 bertugas untuk memotong tebu menjadi ukuran yang lebih kecil dengan digerakan oleh 2 operator, *capacity* 35000kw, *batch size* 1700kw dan *cycle time* 2 menit.
- d. *Urigator* bertugas untuk mencacah tebu menjadi ukuran yang lebih kecil dengan digerakan oleh 1 operator, *capacity* 35000kw, *batch size* 1700kw dan *cycle time* 2 menit.
- e. *Cane carier* 3 bertugas untuk menghantarkan tebu pada gilingan pertama dengan digerakan oleh 2 operator, *capacity* 35000kw, *batch size* 1700kw dan *cycle time* 1 menit
- f. Gilingan 1 bertugas untuk menggiling tebu pertama dengan digerakan oleh 2 operator, *capacity* 35000kw, *batch size* 1700kw dan *cycle time* 1 menit.
- g. *Rotary* merupakan penyaringan pertama yang bertugas untuk menyaring nira dengan *capacity* 35000kw, *batch size* 1700kw dan *cycle time* 30 detik.
- h. *DSM Screen* merupakan penyaringan kedua setelah disaring dari *rotary* dengan digerakan oleh 6 operator, *capacity* 35000kw, *batch size* 1700kw dan *cycle time* 30 detik.
- i. Penggilingan kedua dengan 2 operator, gilingan ketiga dengan 1 operator dan gilingan keempat dengan 2 operator dan semua memiliki *capacity* 35000kw, *batch size* 1700kw dan *cycle time* 1 menit.

- j. Air imbibisi merupakan air panas untuk disiramkan ke tebu untuk memperoleh nira sebanyak banyaknya dari tebu
- k. Pengilingan kelima dengan digerakan oleh 2 operator, *capacity* 35000kw, *batch size* 1700kw dan *cycle time* 1 menit.

Berikut merupakan table aktivitas – aktivitas yang terdapat pada proses ekstraksi tebu.

Tabel 4. 1. Aktivitas - Aktivitas di *Value Stream Mapping*

No	Tipe Aktivitas	<i>Value Added</i>	<i>Non Value Added</i>	<i>Necessary Non Value Added</i>
1	Perataan tebu pada meja tebu dengan <i>klicker</i>		✓	
2	Pengahantaran tebu dari meja tebu dengan <i>cane carier</i> 1		✓	
3	Pemotongan tebu menggunakan <i>cane carier</i> 2		✓	
4	Penghalusan tebu sebelum di giling menggunakan <i>urigrator</i>		✓	
5	Penghantaran tebu pada gilingan pertama dengan <i>cane carier</i> 3		✓	
6	penggilingan pertama	✓		
7	penggilingan kedua	✓		

No	Tipe Aktivitas	Value Added	Non Value Added	Necessary Non Value Added
8	Penyaringan menggunakan <i>rotary</i>	✓		
9	Penyaringan menggunakan DSM <i>screen</i>	✓		
10	Penggilingan 3	✓		
11	Penyemprotan air imbibisi	✓		
12	Penggilingan 4	✓		
13	Penyemprotan air imbibisi	✓		
14	Penggilingan 5	✓		
15	Penampungan nira (bak penampungan/ talang timur)			✓

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah adalah pada bagian Perataan tebu pada meja tebu dengan *klicker*, Pengangkutan tebu dari meja tebu dengan *cane carier 1*, Pemotongan tebu menggunakan *cane carier 2*, Penghalusan tebu sebelum di giling menggunakan *urigrator*, Pengangkutan tebu pada gilingan pertama dengan *cane carier 3*.

1.1.3 Biaya Proses Ekstraksi di Pabrik

Berikut merupakan biaya proses Ekstraksi di pabrik gula Madukismo untuk 1 hari penggilingan atau setara dengan 35.000 kwintal tebu perhari

Tabel 4. 2. Biaya Proses Ekstraksi di Pabrik

No.	Bagian	Komponen	Qty	Satuan	Biaya	Total Biaya
1.	Meja Tebu	Listrik			Rp	
		Motor Penggerak	60	kwh	36,000	Rp 2,160,000
		Gaji Operator	6	Orang	76,667	Rp 460,000
2.	CC + <i>Unigrator</i> + Pisau	Listrik			Rp	
		Motor Penggerak CC 1	30	Kwh	36,000	Rp 1,080,000
		Motor Penggerak CC 2	37	Kwh	36,000	Rp 1,332,000
		Motor Penggerak CC 3	400	Kwh	36,000	Rp 14,400,000
		Motor Penggerak <i>Cane Cutter</i>	37	Kwh	36,000	Rp 1,332,000
		Gaji Operator	6	Orang	76,667	Rp 460,000
3.	<i>Rotary</i>	Listrik				

No.	Bagian	Komponen	Qty	Satuan	Biaya	Total Biaya
					Rp	
		Motor Penggerak	1	Unit	396,000	Rp 396,000
4.	DSM Screen	Listrik			Rp	
		Pompa DSM	1	Unit	1,188,000	Rp 1,188,000
		Gaji Operator	9	Orang	76,667	Rp 690,000
5.	Gilingan	Listrik			Rp	
		Motor Penggerak Gilingan 1	45	Kwh	36,000	Rp 1,620,000
		Motor Penggerak Gilingan 2	45	Kwh	36,000	Rp 1,620,000
		Motor Penggerak Gilingan 3	45	Kwh	36,000	Rp 1,620,000
		Motor Penggerak Gilingan 4	45	Kwh	36,000	Rp 1,620,000
		Motor Penggerak Gilingan 5	45	Kwh	36,000	Rp 1,620,000
		Gaji Operator	9	Orang	76,667	Rp 690,000
		Bahan Bakar Giling	2625	liter	72,000	Rp 189,000,000
6.	Air Imbibisi	Listrik				

No.	Bagian	Komponen	Qty	Satuan	Biaya	Total Biaya
					Rp	
		Motor Penggerak 1 (40%)	11	Kwh	36,000	Rp 396,000
					Rp	
		Motor Penggerak 2 (60%)	11	Kwh	36,000	Rp 396,000
7.	Pengangkut Ampas	Listrik				
					Rp	
		Penggerak Kereta untuk ke ketel	55	Unit	56,000	Rp 3,080,000
8.	Operator	Operator <i>Riet Teller</i>	6		Rp 76,667	Rp 460,000
					Rp	
		Analisa NPP	18		76,667	Rp 1,380,000
9.	Lain - Lain	Pemakaian alat / bahan	1		Rp 19,407,367	Rp 19,407,367
					Rp	
		Biaya lain lain / upah borong	1		6,867,167	Rp 6,867,167
10	<i>Starting-up</i>	Kayu bakar	5.2	kg	Rp 4,160	Rp 4,160
11.	Suplesis giling	siplesi giling	1925	kg	Rp 1,540,000	Rp 1,540,000
		Total				Rp 253,278,694

Dan berikut merupakan Parameter untuk pabrik Gula Madukismo

Tabel 4. 3. Parameter di Pabrik Gula

No	Parameter	Unit Pengukuran	Nilai
1	Persentase Nira yang Dihasilkan	%	95
2	Biaya nira kotor/liter	Rupiah	516.91

Dari parameter di atas dapat diketahui bahwa persentase nira yang dikeluarkan oleh tebu adalah sebesar 95% dan biaya untuk nira kotor perliternya sebesar Rp. 454.95 dimana hasil tersebut didapatkan dari biaya bahan baku di tambah biaya dari stasiun tebang angkut dan biaya stasiun gilingan.

1.1.4 Identifikasi Keinginan Pengguna Mesin Ekstraksi

Tabel 4. 4. Tabel Hasil Kuisisioner

No	Product Characteristics	1	2	3	4	5	Total score	Prioritas	Fungsi yang diinginkan
1	Q7 (Ukuran mesin)	0	0	0	2	24	128	98%	mengurangi ukuran mesin
2	Q2 (<i>Portable</i>)	0	0	0	4	22	126	97%	agar bisa dilakukan pemerahan di ladang
3	Q5 (<i>maintaince</i>)	0	0	0	5	21	125	96%	mudah di perbaiki

No	Product Characteristics	1	2	3	4	5	Total score	Prioritas	Fungsi yang diinginkan
4	Q6 (waktu tunggu)	0	0	0	5	21	125	96%	meminimalisir waktu menunggu
5	Q1 (Perahan Nira Optimal)	0	0	0	11	15	119	92%	memaksimalkan perahan nira
6	Q3 (Kapasitas)	0	0	0	10	16	120	92%	memaksimalkan kapasitas mesin

Dari data di atas didapatkan hasil Kuisisioner dari pertanyaan ke 7 yaitu ukuran mesin yang memilih 4 (Cukup Penting) sebanyak 2 orang dan yang memilih 5 (sangat penting) 24 orang dengan prioritas 98% dengan fungsi yang diinginkan adalah mengurangi ukuran mesin. Pertanyaan 2 yaitu *portable* yang memilih 4 (Cukup penting) sebanyak 4 orang dan 5 (sangat penting) sebanyak 22 orang dengan skala prioritas 97% dengan fungsi yang diinginkan yaitu agar bias dilakukan pemerahan di ladang. Kuisisioner ke 6 yaitu maintenance yang memilih 4 (Cukup penting) sebanyak 5 orang dan 5 (sangat penting) 21 orang dengan prioritas 96% dengan fungsi yang diinginkan yaitu mudah di perbaiki. Kuisisioner ke 7 yaitu waktu tunggu yang memilih 4 (Cukup penting) sebanyak 5 orang dan 5 (sangat penting) 21 orang dengan prioritas 96% dengan fungsi yang diinginkan yaitu meminimalisir waktu tunggu. Kuisisioner 1 yaitu perahan nira optimal yang memilih 4 (Cukup penting) sebanyak 11 orang dan 5 (sangat penting) 15 orang dengan prioritas 92% dengan fungsi yang diinginkan yaitu untuk memaksimalkan perahan nira. Kuisisioner ke 3 yaitu kapasitas, dimana yang memilih 4 (Cukup penting) sebanyak 10 orang dan yang memilih 5 (sangat penting) sebanyak 16 orang dengan prioritas 92% dengan fungsi yang diinginkan adalah untuk memaksimalkan kapasitas mesin.

1.2 Pengolahan Data

Fungsi – fungsi yang ada pada table 4.1 dinyatakan valid apabila nilai *Corrected Item-Total Correlation* lebih dari atau sama dengan 0,388 ($df=n-2=26-2=24$). Jumlah responden dalam melakukan uji validitas dan uji reliabilitas berjumlah 26 orang. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS, dapat dilihat bahwa seluruh fungsi dinyatakan valid.

Berikut adalah table yang menunjukkan hasil validitas dan reliabilitas terhadap 8 fungsi yang diinginkan pengguna alat ekstraksi tebu:

1.2.1 Uji Validitas dan Reliabilitas

Tabel 4. 5. *Reliability Statistics*

<i>Reliability Statistics</i>		
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Cronbach's Alpha Based on Standardized Items</i>	<i>N of Items</i>
.803	.816	6

Tabel 4. 6. *Item-Total Statistics*

<i>Item-Total Statistics</i>					
	<i>Scale Mean if Item Deleted</i>	<i>Scale Variance if Item Deleted</i>	<i>Corrected Item-Total Correlation</i>	<i>Squared Multiple Correlation</i>	<i>Cronbach's Alpha if Item Deleted</i>
Q1	23.6923	2.782	.363	.420	.823
Q2	23.4231	2.894	.492	.423	.788
Q3	23.6538	2.635	.474	.300	.795
Q4	23.6538	2.475	.591	.550	.766
Q5	23.4615	2.418	.852	.802	.711
Q6	23.4615	2.578	.701	.627	.744

Dapat dilihat pada table 4.2, hasil pada *Corrected Item-Total Correlation* dengan nilai signifikansi (α)=5% tidak terdapat nilai yang lebih kecil dari 0,388. Hal ini menunjukkan bahwa kedelapan fungsi tersebut dinyatakan valid. Hasil pengujian reliabilitas menggunakan SPSS, nilai *Cronbach's Alpha Based on Standardized Items* kedelapan fungsi adalah 0,853 dan termasuk kedalam kategori *acceptable*.

Kedelapan fungsi tersebut dinyatakan konsisten dan dinyatakan akurat sehingga dapat digunakan untuk mendesain alat.

1.2.2 Hasil Metode *TRIZ*

Untuk menentukan spesifikasi produk akhir dari alat Ekstraksi Tebu *portable* fungsi yang diinginkan dari hasil kuisisioner diolah menggunakan metode *TRIZ* dengan langkah langkah :

1. Identifikasi fitur matrik kontradiksi *TRIZ* yang merepresentasikan fungsi yang diinginkan oleh pengguna atau responden
2. Menentukan alternative solusi yang tepat (*inventive principles*) dari 2 matrik kontradiksi *TRIZ* yang memberikan beberapa *inventive principle*
3. Melakukan penerapan alternatif solusi yang digunakan untuk setiap fungsi.

1.2.2.1 *Worsening Feature*

Tabel 4. 7 *Worsening Feature*

Fungsi yang diinginkan	<i>Worsening Feature</i>
Mengurangi ukuran mesin	<i>Productivity</i> (39)
Agar bisa dilakukan pemerahan di ladang	<i>Productivity</i> (39)
Mudah di perbaiki	<i>Device complexity</i> (36)
Meminimalisir waktu menunggu	<i>Duration of action of stationary object</i> (16)
Memaksimalkan perahan nira	<i>Difficulty of detecting and measuring</i> (37)
Memaksimalkan kapasitas mesin	<i>Loss of Energy</i> (22)

1.2.2.2 *Improving Feature*

Tabel 4. 8. *Improving Feature*

Fungsi yang diinginkan	<i>Improving Feature</i>
Mengurangi ukuran mesin	<i>Shape</i> (12)
Agar bisa dilakukan pemerahan di ladang	<i>Power</i> (21)

Fungsi yang diinginkan	Improving Feature
Mudah di perbaiki	<i>Ease of repair</i> (34)
Meminimalisir waktu menunggu	<i>Loss of Time</i> (25)
Memaksimalkan perahan nira	<i>Productivity</i> (39)
Memaksimalkan kapasitas mesin	<i>Productivity</i> (39)

1.2.2.3 Matriks Kontradiksi TRIZ

Tabel 4. 9. *Inventive Principles*

No	Fungsi	Improving Feature	Worsening Feature	Inventive Principles
1	Mengurangi Ukuran Mesin	<i>Shape</i> (12)	<i>Productivity</i> (39)	17 , 26, 34
2	Agar bisa dilakukan perahan di ladang	<i>Power</i> (21)	<i>Productivity</i> (39)	28, 35, 34
3	<i>Maintainance</i> Mudah di perbaiki	<i>Ease of repair</i> (34)	<i>Device complexity</i> (36)	35, 1, 13, 11
4	Meminimalisir waktu tunggu	<i>Loss of Time</i> (25)	<i>Duration of action of stationary object</i> (16)	28, 20, 10, 16
5	Memaksimalkan perahan nira	<i>Productivity</i> (39)	<i>Difficulty of detecting and measuring</i> (37)	35, 18, 27, 2
6	Memaksimalkan kapasitas mesin	<i>Productivity</i> (39)	<i>Loss of Energy</i> (22)	28, 10, 29, 35

1.2.2.4 Penerapan *Inventive Principles* tiap Fungsi

Dari hasil *Improving* dan *Worsening* didapatkan hasil dari matriks kontradiksi dan didapatkan solusi dan pengaplikasian dari prinsip yang dipilih

Tabel 4. 10. Penerapan *Inventive Principles* Tiap Fungsi

No	Atribut	Yang dingin dinaikkan	Yang terkena dampak	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	Matriks Kontradiksi	Solusi dan Pengaplikasian
1	Ukuran Mesin	Lebih Kecil	Produktivitas menurun	<i>Shape</i> (12)	<i>Productivity</i> (39)	Prinsip 17. <i>Another Dimension</i> Prinsip 26. <i>Copying</i> , Prinsip 34. <i>Discarding an recovering</i>	Prinsip 26. <i>Copying</i> a. Menggunakan objek atau sistem yang sudah tersedia supaya lebih sederhana dan murah. b. Salin konsep layanan kreatif di industri yang berbeda.

No	Atribut	Yang dingin dinaikkan	Yang terkena dampak	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	Matriks Kontradiksi	Solusi dan Pengaplikasian
							<p>Pada pengaplikasian yaitu pembuatan mesin ekstraksi tebu ukuran mesin menjadi salah satu yang diutamakan karena mesin akan dibawa ke ladang. Jika ukuran mesin tidak besar jika mesin terjadi kerusakan akan mudah di perbaiki. Selain itu pembuatan mesin di pabrik lebih mahal dan jika di <i>portable</i> akan lebih sederhana dan murah.</p>

No	Atribut	Yang ingin dinaikkan	Yang terkena dampak	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	Matriks Kontradiksi	Solusi dan Pengaplikasian
							Bahan yang digunakan juga menggunakan kerangka plat besi. Konsep mesin ekstraksi tebu ini di ambil dari penggilingan tebu di pinggir jalan.
2	<i>Portable</i>	Dilakukan Pemerahan di Ladang	Produktivitas menurun	<i>Power (21)</i>	<i>Productivity (39)</i>	Prinsip 28. <i>Mechanics substitution pneumatic and hydraulics substitution,</i> Prinsip 35. <i>Parameter Changes,</i>	Prinsip 35. <i>Parameter Changes</i> a. Mengubah tingkat fleksibilitas. b. Mengubah atmosfer untuk pengaturan yang lebih optimal.

No	Atribut	Yang ingin dinaikkan	Yang terkena dampak	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	Matriks Kontradiksi	Solusi dan Pengaplikasian
						Prinsip 34. <i>Discarding an recovering</i>	Pada pengaplikasian yaitu pembuatan mesin ekstraksi tebu alat yang akan dibuat <i>portable</i> akan mempermudah dalam proses ekstraksi tebu dimana dalam pembuatan mesin harus dibuat flexible, simple dan mudah untuk digunakan. Dalam hal ini mesin menggunakan plat besi, plat SS, motor penggerak menggunakan 7,5 hp dan 3 phase dasn

No	Atribut	Yang ingin dinaikkan	Yang terkena dampak	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	Matriks Kontradiksi	Solusi dan Pengaplikasian
3	Maintance	Mudah di Perbaiki	Rangkaiannya harus sederhana	<i>Ease of repair</i> (34)	<i>Device complexity</i> (36)	Prinsip 35. <i>Parameter changes</i> , Prinsip 1. <i>Segmentation</i> , Prinsip 13. <i>The other way round</i> , Prinsip 11. <i>Beforehand cushioning</i>	hanya menggunakan 3 rol dan 9 rangkaian gigi. Prinsip 1. <i>Segmentation</i> , a. Membuat suatu objek atau sistem mudah untuk membongkar. Pada pengaplikasian yaitu pembuatan mesin ekstraksi tebu alat yang akan dibuat harus fleksibel agar jika terjadi kerusakan perbaikannya tidak terlalu rumit.

No	Atribut	Yang ingin dinaikkan	Yang terkena dampak	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	Matriks Kontradiksi	Solusi dan Pengaplikasian
4	Waktu Tunggu	Meminimalisir waktu Menunggu	Motor penggerak harus memumpuni			Prinsip 28. <i>Mechanics substitution pneumatic and hydraulics substitution ,</i> Prinsip 20. <i>Continuity of useful action</i> Prinsip 10. <i>Preliminary Action,</i> Prinsip 16. <i>Partial or excessive action</i>	Prinsip 20. <i>Continuity of useful action</i> a. Membiarkan sebuah objek atau sistem bekerja terus menerus dengan menggunakan beban penuh agar mengetahui kelebihan dan kekurangannya. Pada pengaplikasian yaitu pembuatan mesin ekstraksi tebu alat yang

No	Atribut	Yang ingin dinaikkan	Yang terkena dampak	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	Matriks Kontradiksi	Solusi dan Pengaplikasian
							<p>akan dibuat harus memenuhi waktu yang sudah ditentukan karena dalam pengaplikasiannya nanti jadwal penggilingan sudah terjadwal dan terus menerus. Dalam hal ini untuk mencapai hasil penggilingan yang maksimal mesin menggunakan motor penggerak dan speed reducer.</p>

No	Atribut	Yang dinginkan	Yang terkena dampak	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	Matriks Kontradiksi	Solusi dan Pengaplikasian
5	Perahan Nira Optimal	Memaksimalkan Perahan Nira	Tidak bisa mendeteksi hasil perahan			Prinsip 35. <i>Parameter changes</i> , Prinsip 18. <i>Mechanical vibration</i> , Prinsip 27. <i>Cheap short-living objects</i> , Prinsip 2. <i>Talking Out</i>	Prinsip 35. <i>Parameter changes</i> a. Mengubah tingkat fleksibilitas. b. Mengubah atmosfer untuk pengaturan yang lebih optimal. Pada pengaplikasian yaitu pembuatan mesin ekstraksi tebu alat yang dibuat harus optimal dalam pemerasan tebu agar memperoleh hasil perasan tebu yang

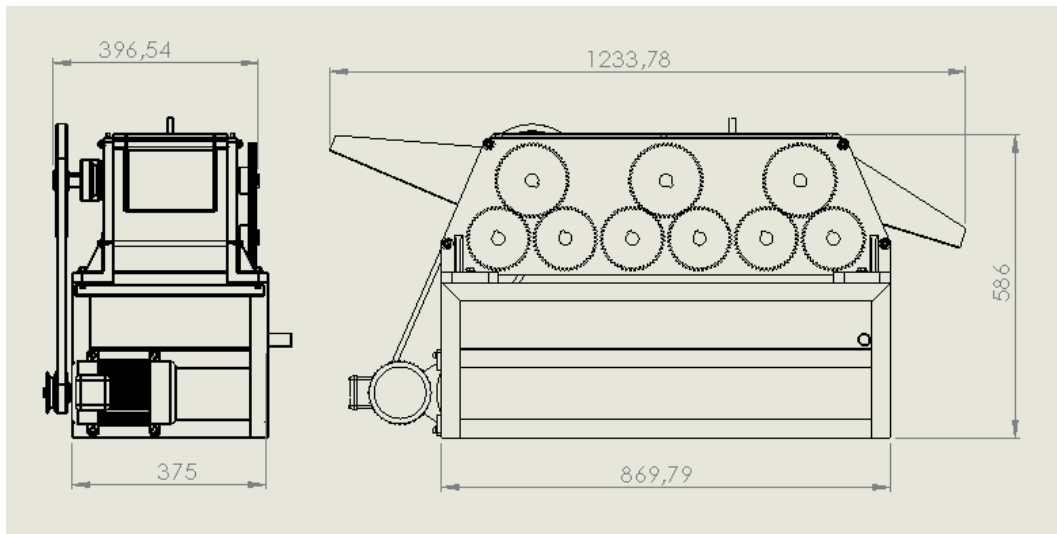
No	Atribut	Yang ingin dinaikkan	Yang terkena dampak	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	Matriks Kontradiksi	Solusi dan Pengaplikasian
6	Kapasitas	Memaksimalkan Kapasitas Mesin	Menghabiskan banyak penggunaan bahan bakar	<i>Productivity (39)</i>	<i>Loss of Energy (22)</i>	Prinsip 28. <i>Mechanics substitution pneumatic and</i>	<p>maksimal. Untuk memperoleh hasil perahan optimal mesin menggunakan 3 rol penggilingan dengan kerapatan yang akan dimaksimalkan agar ampas tebu yang keluar diharapkan benar benar sudah tidak ada kandungan niranya.</p> <p>Prinsip 35. <i>Parameter changes,</i></p> <p>a. Mengubah parameter sebuah objek atau sistem.</p>

No	Atribut	Yang dingin dinaikkan	Yang terkena dampak	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	Matriks Kontradiksi	Solusi dan Pengaplikasian
						<p><i>hydraulics substitution,</i></p> <p>Prinsip 10 <i>Preliminary Action,</i></p> <p>Prinsip 29. <i>Hidraulics (intangibility),</i></p> <p>Prinsip 35. <i>Parameter changes</i></p>	<p>b. Mengubah konsentrasi atau konsistensi.</p> <p>c. Mengubah tingkat fleksibilitas.</p> <p>d. Mengubah atmosfer untuk pengaturan yang lebih optimal.</p> <p>Pada pengaplikasian yaitu pembuatan mesin ekstraksi tebu alat yang dibuat akan memaksimalkan kapasitas dari mesin agar peroses penggilingan bias maksimal. Agar</p>

No	Atribut	Yang ingin dinaikkan	Yang terkena dampak	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	Matriks Kontradiksi	Solusi dan Pengaplikasian
							penggilangan bias maksimal motor yang digunakan 7,5 hp 3 phase dan speed reducer WPA 100 Ratio 1:30

1.2.3 Desain Mesin

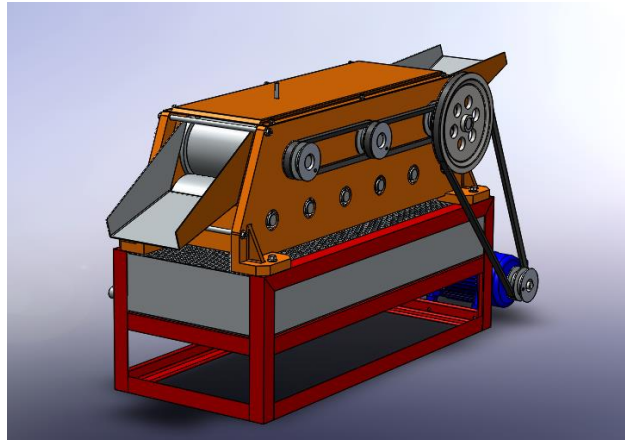
Virtual Design digunakan untuk menunjukkan *prototype* rancangan alat dalam bentuk 3D dengan bantuan *software solidwork*. *virtual design* dibuat berdasarkan hasil dari pengolahan data dan prinsip kerja yang diinginkan oleh pengguna. Sehingga dapat mendukung proses penggilingan tebu untuk menjadi nira mentah. Berikut hasil perancangan dari alat Ekstraksi Tebu yang diusulkan:



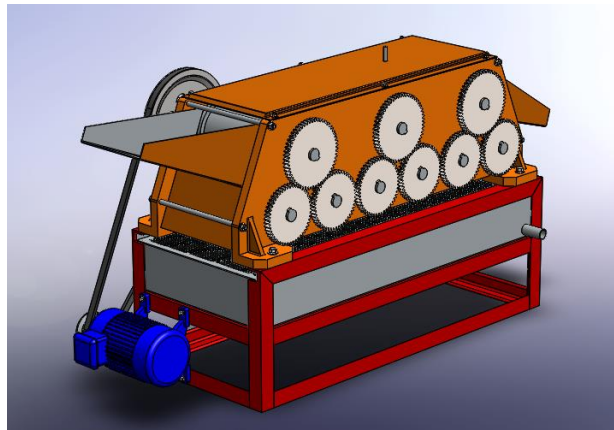
Gambar 4. 9 Gambar Teknik Mesin Ekstraksi Nira Tebu

Tabel 4. 11. Penjelasan gambar teknik mesin ekstraksi nira tebu

Bagian	Ukuran
Panjang Mesin	123 cm
Lebar Mesin	39,6 cm
Tinggi Mesin	58,6 cm



Gambar 4. 10. Desain Mesin Tampak Samping



Gambar 4. 11. Desain Mesin Tampak Samping 2

Selanjutnya berikut adalah hasil virtual desain setelah di *portable* (di atas truk)



Gambar 4. 12. Mesin Gilingan / Ekstraksi Tebu di atas Truk



Gambar 4. 13. Mesin Giling / Ekstraksi Tebu di Atas Truk 2

1.2.4 Spesifikasi dan Anggaran Biaya

Berikut merupakan biaya yang dikeluarkan untuk membuat satu mesin ekstraksi nita tebu *portable*

Tabel 4. 12. Spesifikasi Mesin Ekstraksi

Part	Spesifikasi	Jumlah	Harga
Motor	7,5 hp 3 phase	1 buah	Rp.6.000.000,00
<i>Speed Reducer</i>	WPA 100 Ratio 1:30	1 buah	Rp.6.000.000,00
<i>Roll</i>	Ø6” Panjang 19 cm	3 buah	Rp. 9.000.000,00
	Ø4” Panjang 19 cm	6 buah	Rp.15.000.000,00
	UFC Ø1,5” besi panjang 45 cm	9 buah	Rp.12.000.000,00
<i>Body</i>	Rangkaian Gigi	9 set	Rp.8.400.000
	Kerangka Plat Besi	1 set	Rp.7.000.000,00
	Penampung Cairan Tebu plat SS tebal 1,2 mm	1 set	Rp.800.000,00
	<i>Hopper</i> Plat SS + Corong Pengeluaran	1 set	Rp.800.000,00
Total			Rp. 65.000.000,00

Berikut merupakan biaya yang dikeluarkan setelah produksi dilakukan secara *portable*

Tabel 4. 13. Biaya Produksi Setelah di *Portable*

No.	Bagian	Komponen	Quantity	Satuan	Biaya Persatuan	biaya kumulatif
1.	Mesin Giling	Bahan Bakar	39.4	liter	Rp 7,200	Rp 283,500
		Minyak Pelumas	21	Liter	Rp 7,200	Rp 151,200
		Operator Mesin	4	Orang	Rp 100,000	Rp 400,000
2.	Operator Ampas		1	Orang	Rp 80,000	Rp 80,000
3.	Elf	Bahan bakar elf	2.22	Liter	Rp 7,200	Rp 16,000
		Supir truk	1	orang	Rp 120,000	Rp 120,000
4.	Truck	Supir truk	1	orang	Rp 120,000	Rp 120,000
		Bahan Bakar Truk	8	Liter	Rp 7,200	Rp 57,600
5.	Air imbibisi	Air imbibisi	15001	Liter	Rp 4.81	Rp 72,155
6.	Pemasam 1	Elpiji	0.3	Tabung	Rp 65,000	Rp 19,500
		Total 600 kwintal				Rp 1,319,955
Total untuk 35.000 kwintal						Rp 76,997,363.92

Dan berikut merupakan Parameter untuk pabrik Gula Madukismo

Tabel 4. 14. Perbandingan Parameter Hasil Rekayasa

No	Parameter	Unit Pengukuran	Di Pabrik	Hasil Rekayasa
1	Persentase Nira yang Dihasilkan	%	95	98
2	Biaya nira kotor/liter	Rp	516.91	362.12

Dari parameter di atas dapat diketahui bahwa hasil rekayasa untuk persentase nira yang dikeluarkan oleh tebu adalah sebesar 98% dan biaya untuk nira kotor perliteranya sebesar Rp. 362.12 dimana hasil tersebut didapatkan dari biaya bahan baku ditambah biaya dari stasiun tebang angkut dan biaya stasiun gilingan.

Tabel 4. 15. Total Penghematan

Biaya Nira Kotor perLiter	Biaya
Pabrik	Rp. 516.91
<i>Portable</i>	Rp. 362.12
Total Penghematan	30%

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa total penghematan untuk biaya nira kotor perliteranya adalah sebesar 30%.

1.2.5 Perbandingan Mesin Ekstraksi

Berikut merupakan perbandingan mesin pabrik (sebelum) dan mesin *portable* (sesudah)

Tabel 4. 16. Tabel Perbandingan Mesin

No	Keterangan	Pabrik	Portable
1	Kapasitas	35000 kw	600 kw
2	Dimensi	10	1
3	Alat Penggerak	Listrik dan Uap Ketel	Diesel
4	Gilingan		
	a. Rpm	a. 4500	a. 100
	b. Hp	b. 2550 Hp	b. 7,5 Hp