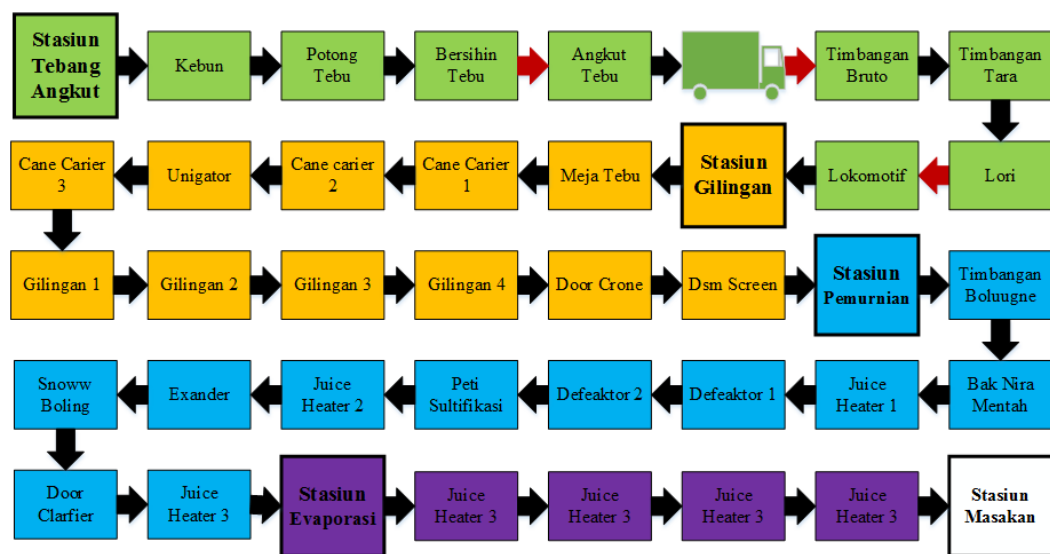


BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Rekayasa Poses Bisnis

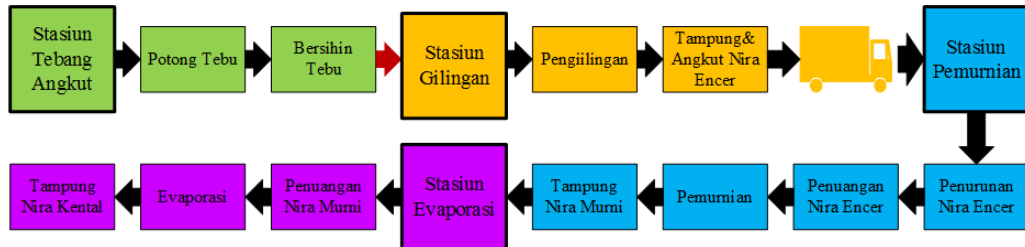
Berikut ini adalah aktivitas proses bisnis nira kental di pabrik dan terdiri dari 34 aktivitas yang membutuhkan waktu 1500 menit dan 75% diantaranya adalah *non value added*. Pada gambar 5.1 memnunjukkan alur proses bisnis nira kental di pabrik



Gambar 5 1 Gambar Proses Bisnis Nira Kental Pabrik

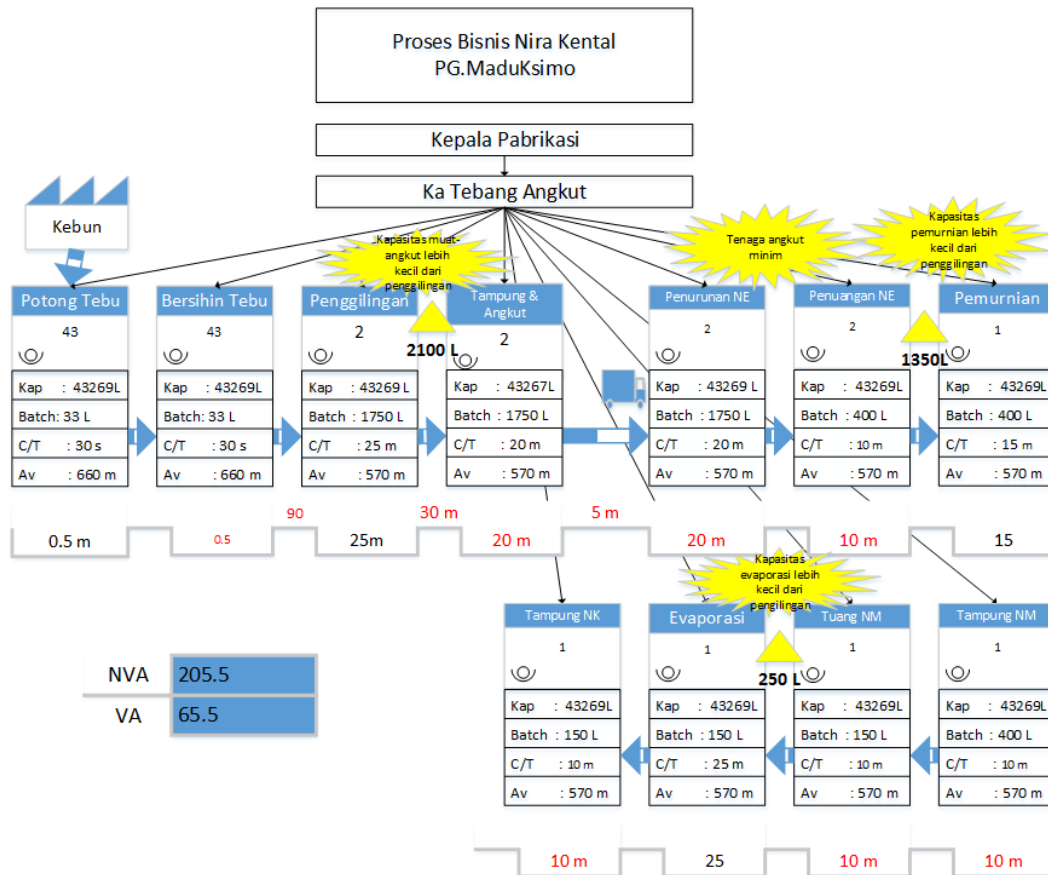
Dari bagan di bawah dapat dilihat bahwa pada proses bisnis pabrik adanya *waste waiting* dimana tebu setelah dibersihkan harus menunggu lama agar diangkut ke truk lalu truk kembali dari kebun ke pabrik dan harus mengantri kembali untuk ditimbang, setelah itu tebu dari truk akan dipindahkan ke lori dan menunggu hingga muatan penuh dan ditarik menggunakan lokomotif menuju stasiun penggilingan. Di stasiun penggilingan, tebu harus melalui meja tebu untuk

diratakan, kemudian dengan *cane carier* diantar ke *unigator* untuk di cacah hingga digiling.



Gambar 5 2 Gambar Rekayasa Proses Bisnis Nira Kental

Pada Usulan Rekayasa Proses Bisnis ini, dapat dilihat sejumlah aktivitas yang dipangkas, menjadi 12 aktivitas. pada gambar 5.2 dapat dilihat bahwa setelah tebu dipotong dan dibersihkan, tebu dapat langsung digiling, hal ini dikarenakan proses penggilingan dilakukan langsung dikebun, sehingga tebu yang telah dipotong dan menghilangkan waktu tunggu angkut tebu, transportasi kembali ke pabrik, antri, timbangan dan proses lainnya yang bersifat *non value added* namun dilakukan di perusahaan.



Gambar 5.3 Current State Map

Adapun dari gambar VSM diatas dapat dilihat, dengan BPR ketika tebu telah dipotong dan dibersihkan, maka akan masuk ke mesin giling. Penggilingan bekerja selama 25 menit menit dan menghasilkan 1750 liter nira encer. Nira encer kemudian ditampung ke dalam jirigen ukuran 35 liter dan diangkut ke pick-up dan dianter ke truk pemurnian & evaporasi. Truk pemurnian & evaporasi tidak dapat masuk ke kebun dikarenakan berat truk dan jenis tanah yang lembek sehingga jika truk masuk ke lahan, tanah akan amblas. Setelah *pick-up* sampai di truk pemurnian, jirigen diturunkan lalu nira encer dimasukan ke pemurnian. Nira murni kemudian ditampung ke jiriigen dan di masukan ke evaporasi. Setelah selesai dari evaporasi nira kental pun ditampung ke jiriigen dan disimpan. Jirigen tersebut nantinya akan dikirim ke pabrik dan langsung masuk ke stasiun masakan. Dengan proses seperti gambar 5.1, diketahui bahwa aliran material tidak lancar dikarenakan tidak seimbangnya kapasitas produksi antara mesin giling, pemurnian dan evaporasi. Dimana ketidakseimbangan tersebut mengakibatkan adanya *inventory*. Dengan kapasitas *pick-up* 1750L untuk 1 x antar, sementara kapasitas pemurnian hanya 400L menyebabkan adanya *Inventory* sebesar 1350 L. Dengan kapasitas pemurnian 400L

sementara evaporasi 150L menyebabkan adanya *inventory* sebesar 250L. sementara itu dengan jumlah *pick-up* yang hanya 1, mengakibatkan terhambatnya pengiriman nira encer selanjutnya yang diakibatkan truk menunggu di stasiun pemurnian untuk menurunkan jerigen, sehingga ada *waiting* selama 30 menit untuk truk selesai menurunkan jerigen dan kembali ke penggilingan. Dalam waktu tersebut menyebabkan penumpukan nira encer sebanyak 2100 L di penggilingan.

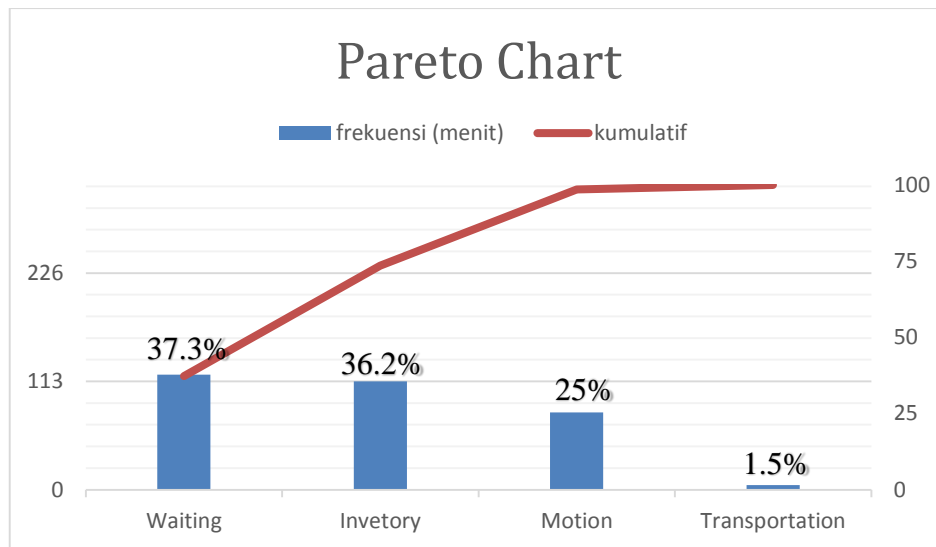
Tabel 5 1 Tabel Aktivitas Rekayasa Proses Bisnis Awal

Rekayasa Proses Bisnis Awal						
	Aktivitas	Waktu (m)	NVA	NNVA	VA	Jenis Waste
1	Potong tebu	0.5			v	
2	Bersihin tebu	0.5	v			Motion
3	<i>Waiting</i>	90	v			Waiting
4	Penggilingan	25			v	
5	<i>Waiting</i>	30	v			Waiting
6	Tampung angkut	20		v		Motion
7	Transportasi	5		v		Transportation
8	Penurunan	20		v		Motion
9	Penuangan	10		v		Motion
10	Pemurnian	15			v	
11	Tampung NM	10		v		Motion
12	Penuangan NM	10		v		Motion
13	Penguapan	25			v	
14	Tampung NK	10		v		Motion
	Total	271				

Dari tabel dan *VSM* diatas dapat dilihat bahwa lead time nira kental selama 271 menit dan ada 4 waste yang terjadi yaitu, *Waiting*, *Inventory*, *Motion*, dan *Transportation*. *Inventory* dikonversi ke dalam satuan waktu seperti di bawah ini

Tabel 5 2 Tabel Rekapitulasi Waste

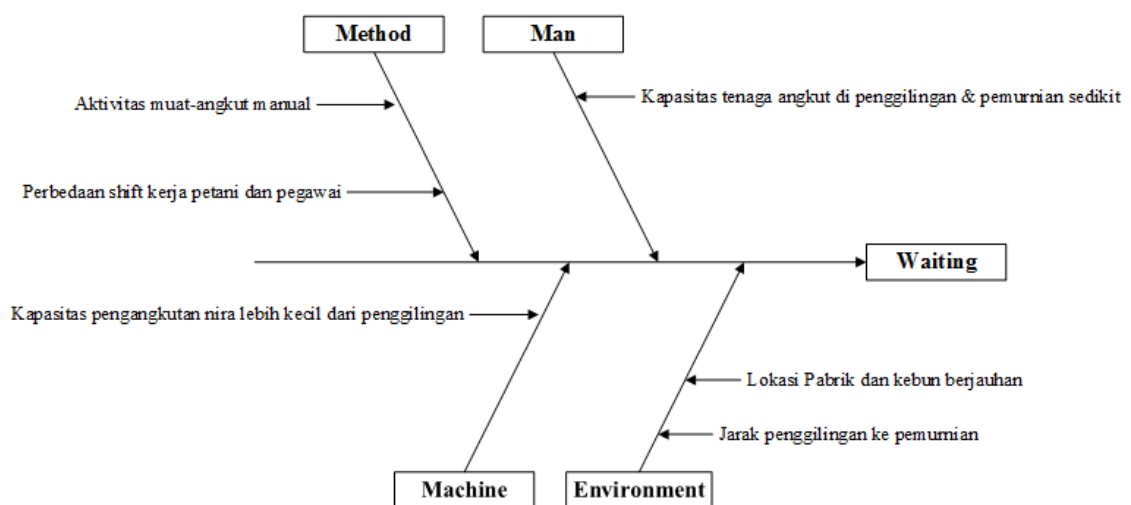
<i>Waste</i>	Waktu (menit)
<i>Inventory</i>	
2100 L	20 menit
1350 L	50.625 menit
250 L	41.67 menit
	113 menit
<i>Waiting</i>	120 menit
<i>Motion</i>	80.5 menit
<i>Transportation</i>	5 menit



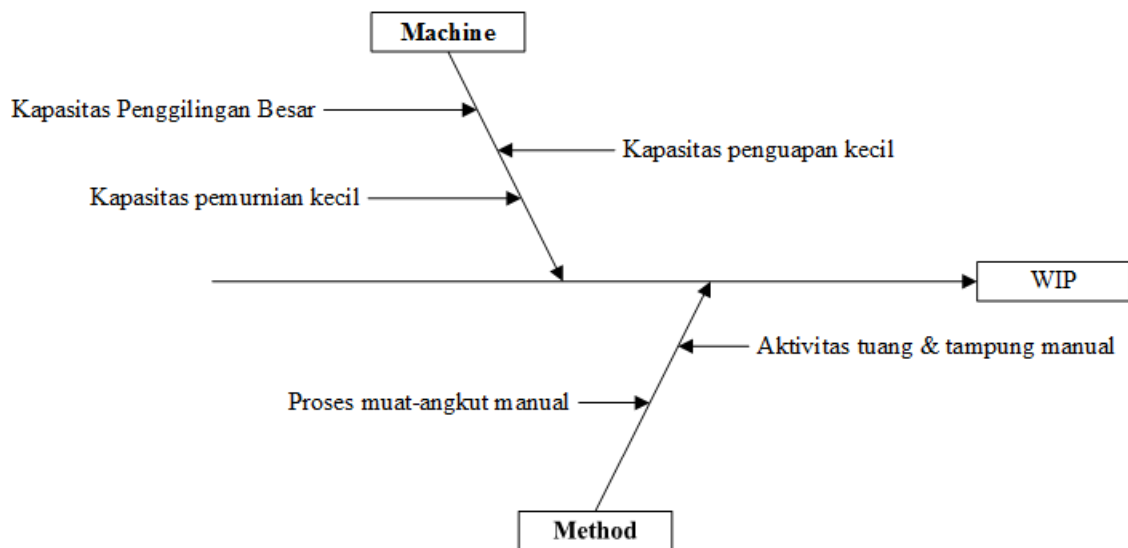
Gambar 5 4 Diagram Pareto

Dari grafik diatas diketahui bahwa waste yang paling sering terjadi adalah *Waiting* dengan presentase 37.3% dan diikuti *inventory* 36.2% ,kemudian *motion* dengan presentase 25% dan *transportation* 15%. *Waiting* dan *Inventory* adalah *Waste* dengan rangking tertinggi, dengan jumlah presentase kumulatif sebesar 73.5%, dan menjadi prioritas untuk di perbaiki.

5.1.1 Identifikasi Penyebab Waste

Gambar 5 5 Diagram Sebab Akibat *Waiting*

Grafik diatas digunakan sebagai alat bantu analisis penyebab terjadinya *Waste*. Analisis berdasakan 4 aspek yang berpengaruh yaitu metode, tenaga kerja, mesin dan lingkungan. Dari aspek metode, disebabkan karena aktivitas pemuatan-pengangkutan-penurunan yang manual sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dan perbedaan shift kerja petani dan pegawai dimana petani bekerja di kebun 1 jam lebih awal dari pegawai. Dari aspek tenaga kerja dikarenakan jumlah pegawai pengangkutan dan penurunan yang sedikit sementara nira yang di muat dan di angkut banyak. Dari aspek mesin dikarenakan jumlah alat pengangkutan nira dari penggilingan ke pemurnian hanya 1, sehingga pengangkutan selanjutnya harus menunggu pengangkut kembali. Selain itu dengan adanya *downtime* mesin ketika awal proses sehingga menyebabkan adanya waktu tunggu untu memulai penggilingan. Sementara dari aspek lingkungan, dikarenakan lokasi pabrik dan kebun yang berjauhan sehingga adanya jarak yang harus di tempuh dan waktu tunggu agar dimulai penggilingan. Dan juga dikarenakan alat pemurnian dan evaporasi diletakan berjauhan dari alat penggilingan sehingga ada jarak tempuh.



Gambar 5 6 Diagram Sebab Akibat WIP

Dari diagram diatas dapat dilihat penyebab terjadinya *Waste Work in Process* atau sering di sebut juga inventory dikarenakan 2 aspek yaitu mesin dan metode. Dari aspek mesin dikarenakan kapasitas penggilingan yang besar namun kapasitas pemurnian lebih kecil dari penggilingan dan kapasitas penguapan lebih kecil dari pemurnian, sehingga sejumlah nira yang dihasilkan penggilingan tersebut tidak dapat diolah secara langsung dan menyebabkan ada *Work in Process* berupa nira encer. Kapasitas penguapan yang lebih

kecil dari pemurnian menyebabkan sejumlah nira hasil pemurnian tidak dapat langsung diolah di penguapan dan terjadi inventory nira murni.

Tabel 5 3 Tabel Identifikasi *Waste*

<i>Waste</i>	Penyebab	Solusi
<i>Waiting</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas pengangkutan lebih sedikit dari penggilingan • Perbedaan jam kerja petani dan pegawai • Ada <i>down time</i> mesin di awal proses untuk menyeting mesin • Aktivitas pengangkutan dan penurunan muatan masih manual sehingga membutuhkan waktu lebih. • Jumlah tenaga muat-angkut minim • Ada jarak tempuh dari penggilingan ke ke kebun. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menambah kapasitas sesuai kapasitas penggilingan • Mengubah jam kerja pegawai menjadi lebih awal • Melakukan <i>setting</i> mesin lebih awal, sebelum petani mulai memotong tebu • Perancangan SOP perusahaan, penerapan 5S ataupun APD • Menambah jumlah tenaga kerja muat-angkut. • Perancangan alat baru guna menyalurkan nira dari penggilingan ke pemurnian secara <i>continus</i>.
<i>Inventory</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas pemurnian lebih kecil dari penggilingan • Kapasitas penguapan lebih kecil dari penggilingan • Proses penuangan dan penampungan nira manual sehingga ada penumpukan nira di luar mesin. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menambah kapasitas pemurnian menyesuaikan penggilingan • Menambah kapasitas pemurnian menyesuaikan penggilingan • Perancangan alat baru guna menyalurkan nira dari penggilingan ke

<i>Waste</i>	Penyebab	Solusi
		pemurnian secara continus.

Berdasarkan peralatan yang mendukung kegiatan rekayasa proses bisnis, solusi yang bisa dilakukan untuk saat ini adalah peneambahan kapasitas pemurnian, penguapan dan jumlah pengangkutan guna mengurangi *Waiting* dan *Inventory*.

5.1.2 Penambahan Alat & Kapasitas

Pada rancangan awal, 1 set truk hanya berisi 1 set penggilingan, 1 pick up dan 1 tangki pemurnian dan 1 tangki penguapan namun setelah di analisa menggunakan VSM, diperlukan adanya penambahan kapasitas seperti :

Tabel 5 4 Tabel Takt time & Act time

	Act time (liter/minute)	Takt time (liter/minute)
Penggilingan	72.115	75.91052632
Pemurnian	26.67	75.91052632
Evaporasi	6	75.91052632

Dilihat dari tabel diatas, waktu *takt time* adalah 75.9 liter/menit sementara act time penggilinga sebesar 72.115 liter/menit. sementara pemurnian dan evaporasi memiliki act time jauh lebih sedikit daripada penggilingan sehingga dibutuhkan penambahan kapasitas pemurnian dan evaporasi guna menyeimbangkan kapasitas penggilingan.

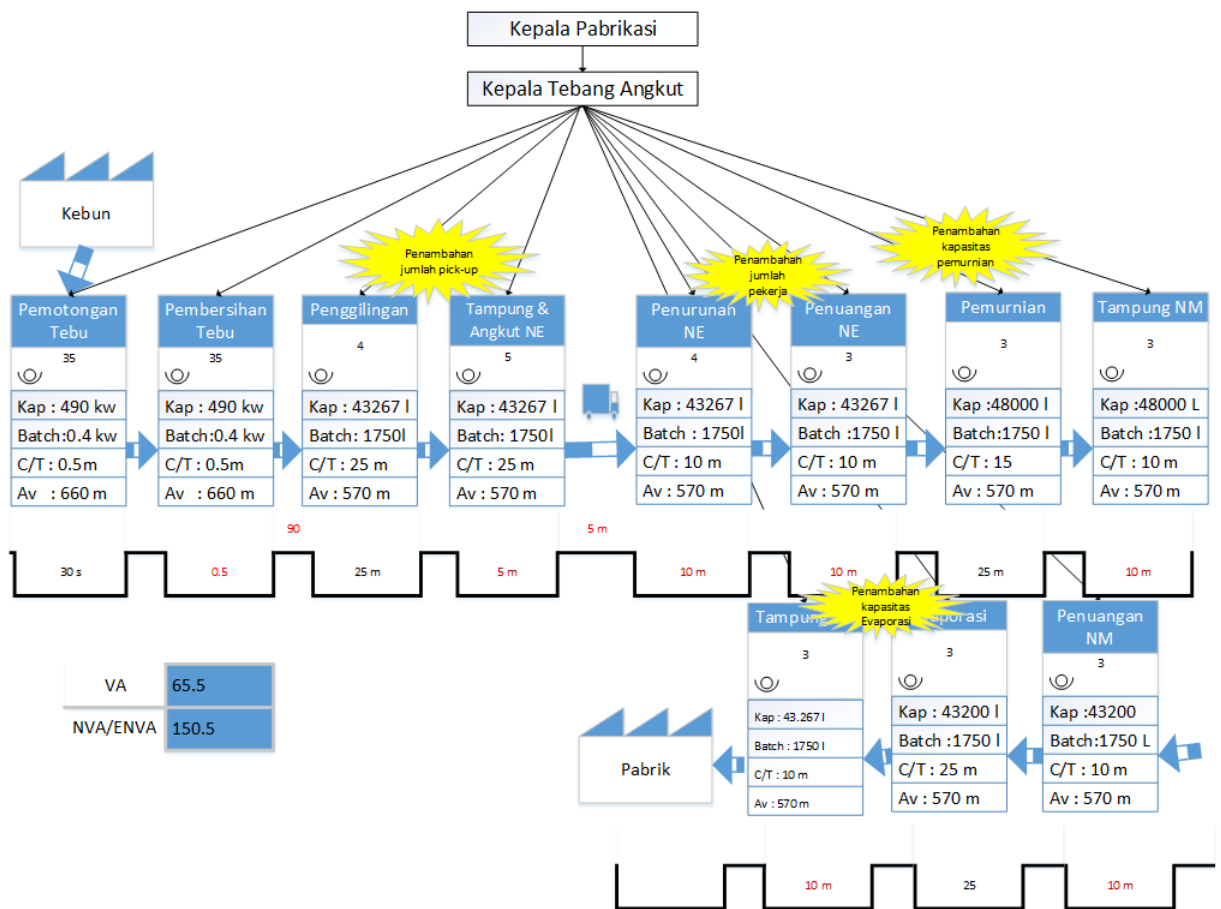
Tabel 5 5 Tabel Penambahan Kapasitas

	BPR Awal	BPR Perbaikan
Penggilingan	1 set	1 set
Pemurnian	1 tangki	3 tangki
Evaporasi	1 tangki	12tangki
Pick up	1 unit	3 unit

Dengan target tebu 600 kuintal akan menghasilkan 43.269 liter nira encer atau 15.000 nira kental. Untuk memeudahkan perhitungan penulis menggunakan volume nira encer/murni dikarenakan nira encer adalah adalah nira yang dihasilkan dari stasiun penggilingan dan menjadi input di stasiun pemurnian dan dihasilkan nira murni. Pada

proses ini tidak terjadi penyusutan sehingga volume nira encer relative sama dengan volume nira murni. Sementara di stasiun evaporasi terjadinya penyusutan volume nira murni sehingga volume nira kental lebih kecil dari pada volume nira murni.

5.2 Analisis *Future State Map*



Gambar 5 7 *Future State Map*

VSM diatas adalah VSM untuk 1 set alat truk. Dalam 1 kali proses mulai pemotongan tebu membutuhkan waktu sebesar **216** menit., proses dimulai dengan :

1. Petani memotong tebu kemudian membersihkan tebu tersebut, petani bekerja 1 jam lebih awal sebelum kedatangan truk dan truk membutuhkan waktu set-up selama 30 menit sehingga menyebabkan adanya waktu tunggu tebu potong sebelum digiling selama 90 menit.

2. Dalam waktu 25 menit, penggilingan akan menghasilkan 1750 liter nira encer, yang kemudian ditampung menggunakan jerigen dan diangkut dan dianter ke stasiun pemurnian, lama proses ini 10 menit. proses pengantaran nira encer bersifat continus.
3. Pada stasiun pemurnian , jerigen diturunkan dan dituang ke mesin pemurnian , nira akan dicampur dengan bahan” seperti belerang dan kapur tohor kemudian di endapkan selama 15 menit sebelum akhirnya dialirkan keluar menuju jerigen.
4. Nira murni kemudian dituang ke mesin evaporasi dan di uapkan selama 25 menit, nira kental kemudian dialirkan keluar menuju jerigen.
5. Jerigen berisi nira kental kemudian disimpan dan di bawa ke pabrik.

Dengan penambahan tangki pemurnian dan evaporasi dan pick up dapat mengurangi waste waiting dan inventory.

Berikut ini adalah akitivitas-aktivitas yang dilakukan dalam proses nira kental hail rekayasa proses bisnis :

Tabel 5 6 Tabel Aktivitas Perbaikan Rekayasa Proses Bisnis

No	Aktivitas	Waktu	NVA	NNVA	VA	Jenis Waste
1	Potong tebu	0.5			v	
2	Bersihin tebu	0.5	v			Motion
3	<i>Waiting</i>	90	v			Waiting
4	Penggilingan	25			v	
5	<i>Waiting</i>	0	v			Waiting
6	Tampung angkut	5		v		Motion
7	Transportasi	5		v		Transportation
8	Penurunan	10		v		Motion
9	Penuangan	10		v		Motion
10	Pemurnian	15			v	
11	Tampung NM	10		v		Motion
12	Penuangan NM	10		v		Motion
13	Penguapan	25			v	
14	Tampung NK	10		v		Motion
	Total	216				

diolah menjadi nira kental, sementara pada proses bisnis pabrik, tebu yang telah dibersihkan harus menunggu lama agar petani selesai menebang tebu lalu diangkut ke trus dan transportasi kembali ke pabrik, dimana tebu yang telah terluka jika terkena udara akan menurunkan rendemen sehingga semakin lama tebu potong terkena udara semakin sedikit rendemen yang dikandungnya dan menurunkan jumlah kristal gula pasir yang dihasilkan pada akhirnya.

Tabel 5 7 Tabel Proses Bisnis Nira Kental Pabrik

Pabrik					
Stasiun	Waktu	NVA/NNVA	VA	% NVA	% VA
Tebang Angkut	1026	1025.5	0.5	99%	1%
Penggilingan	25	20	5	80%	20%
Pemurnian	179.6	29.6	150	16.40%	83.51%
Penguapan	270	30	240	11%	89%
Total	1500.6	1105.1	395.5	75%	26.35%

Tabel 5 8 Tabel Proses Bisnis Nira Kental BPR Awal

BPR awal					
Stasiun	Waktu	NVA/NNVA	VA	% NVA	% VA
Tebang angkut	91	90.5	0.5	99%	1%
Penggilingan	80	55	25	68.75%	31.25%
Pemurnian	55	40	25	61.53%	38.50%
Penguapan	45	20	30	40%	60%
Total	271	205.5	80.5	72%	28.14%

Tabel 5 9 Tabel Proses Bisnis Nira Kental BPR Perbaikan

BPR Perbaikan					
Stasiun	Waktu	NVA/NNVA	VA	% NVA	% VA
Tebang Angkut	91	90	1	99%	1%
Penggilingan	35	10	25	29%	71%
Pemurnian	45	30	15	66.67%	33.33%
Penguapan	45	20	25	44.44%	55.55%
Total	216	150	66	69.40%	30.55%

Dengan perbaikan Rekayasa Proses Bisnis dapat mengurangi *lead time* nira kental dari 1500 menit menjadi 216 menit. Aktivitas yang paling banyak dipotong adalah aktivitas di stasiun tebang angkut yang semula 1026 menit menjadi 91 menit. Hal ini menunjukkan dengan ada rekayasa proses bisnis yang menghiangkan aktivitas *non value added* di stasiun tebang angkut dan menyebabkan pengurangan waktu tunda giling sebesar 935

menit. Pada stasiun penggilingan terjadi pengurangan *non value added* dari 80% menjadi 29%. Pada pemurnian dan penguapan terjadi peningkatan presentase *non value added* dikarenakan usulan rekayasa melibatkan kegiatan *manual material handling* dalam aktivitas penuangan dan penampungan. Pada proses pabrik dengan waktu proses 1500 menit dan 1105 menit atau 75% merupakan *non value added*, setelah perbaikan dengan waktu proses 216 menit dan 66 menit atau 69% merupakan *non value added*, sehingga jika di bandingkan dengan waktu proses pabrik terjadi penurunan *non value added* dari 1105 menit atau 75% menjadi 150 menit atau 10%.

Tabel 5 10 Biaya Produksi Usulan

Stasiun	Biaya	
Tebang angkut	IDR	287,400,587.68
Penggilingan	IDR	282,368,158.00
Pemurnian	IDR	71,513,564.84
Energi	IDR	167,405,071.68
Overhead	IDR	8,333,333.33
Perawatan	IDR	973,322.23
Per 35000 kw	IDR	817,994,038.53
910000 NK	IDR	898.89
Bahan baku/kg	IDR	1,346.15
	IDR	2,245

Usulan ini juga dapat menurunkan biaya-biaya dan harga pokok perusahaan. Pada HPP nira kental perusahaan adalah IDR.6221.40/ kg sementara dengan usulan ini menjadi IDR.2245 /kg

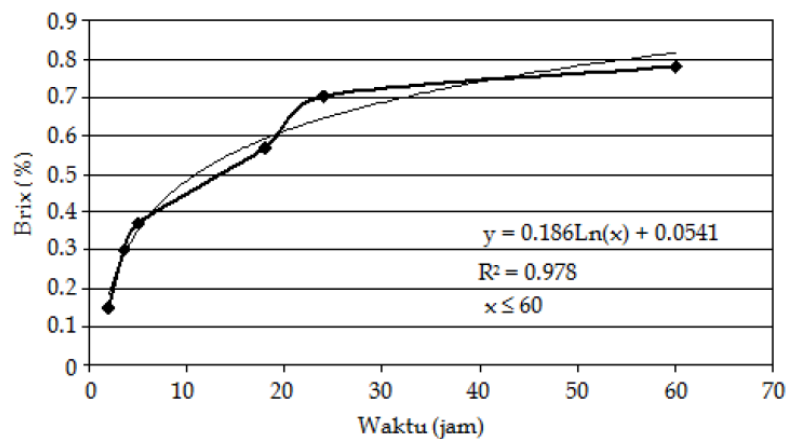
Tabel 5 11Tabel Key Performance Indicator

	Pabrik	BPR Awal	BPR Perbaikan
HPP	IDR 6,221.00	≥ IDR 6,221.00	IDR 2,245
Brix	14%	14.50%	14.50%

Key performance indicator (KPI) adalah parameter yang digunakan untuk mengukur perfomansi perusahaan. KPI di P.G Madukismo yakni HPP, Brix dan Rendemen, namun dengan, namun dikarenakan Penetapan HPP nira kental dari perusahaan IDR. 6.221/kg sementara dari perbaikan IDR. 2.245/kg. Lalu dengan perhitungan penyusutan brix, mempercepat waktu tunda giling 935 menit dapat meningkatkan brix sebesar 0.56%.

935 menit = 15.59 jam (16 jam)

$$Y = 0.186\ln(16) + 0.0541 = 0.56$$



Gambar 5.8 Grafik Penurunan Brix

Tabel 5.12 Tabel Perbandingan Biaya Produksi

Pabrik	BPR Awal	BPR Perbaikan
IDR 1,414,183,268.92	IDR 519,906,770.55	IDR 817,994,038.47

Dari tabel diatas dapat dilihat adanya peningkatan biaya produksi sebesar IDR 298,985,181.98 dari usulan awal, namun jika dibandingkan dengan biaya pabrik dan terjadi penghematan sebesar IDR 596,189,230.45 per hari.

5.2.1 Analisis Investasi

Berikut ini adalah rincian biaya yang harus dikeluarkan :

Tabel 5.13 Tabel Investasi Peralatan

No	komponen	Jumlah	Biaya	Tota Biaya
1	Truk 4 ban	1	IDR 100,000,000.00	IDR 100,000,000.00
2	Truk 6 ban	3	IDR 135,000,000.00	IDR 405,000,000.00
3	Penggilingan	1	IDR 65,000,000.00	IDR 65,000,000.00
4	Pemurnian	3	IDR 150,000,000.00	IDR 450,000,000.00

N O	komponen	Jumlah	Biaya	Tota Biaya
5	Pengatur PH	3	IDR 6,051,000.00	IDR 18,153,000.00
6	Evaporasi	12	IDR 112,004,000.00	IDR 1,344,048,000.00
7	Pick-up	3	IDR 80,000,000.00	IDR 240,000,000.00
8	Jirigen	356	IDR 50,000.00	IDR 17,800,000.00
9	Modifikasi Truk	3	IDR 100,000,000.00	IDR 300,000,000.00
		per 462 kw		IDR 2,940,001,000.00
		per 35000 kw		IDR 223,440,076,000.00

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa jumlah biaya yang harus diinvestasikan sangat besar, yaitu IDR 2,940,001,000.00 untuk 1 set truk dan untuk menyamai kapasitas perusahaan dibutuhkan 76 set sehingga total biaya investasi adalah IDR 223,440,076,000.00 mengingat jumlah yang sangat besar, maka diperlukan untuk uji kelayakan investasi.

5.2.2 Pendapatan

Berikut adalah pendapatan yang didapatkan dengan asumsi sebagai berikut :

1. Periode giling sama yaitu 150 hari
2. Dalam 1 hari selalu menggiling 35000 kw tebu
3. Ada Peningkatan rendemen sebesar 0.5%
4. Harga jual gula kristal putih tetap

Tabel 5 14 Tabel Perbandingan Biaya Produksi

	Pg 2017		BPR
Tebu Giling (kg)	524560000	Tebu Giling (kg)	524560000
7 %SHS (kg)	36719200	7.5% SHS (kg)	39342000
Harga jual SHS	IDR 11,200.00	Harga jual SHS	IDR 11,200
Penjualan SHS	IDR 411,255,040,000	Penjualan SHS	IDR 440,630,400,000

	Pg 2017		BPR
Pengeluaran	IDR 353,545,817,228	Pengeluaran	IDR 264,117,432,661
Laba kotor	IDR 57,709,222,771	laba kotor	IDR 176,512,967,338
Pph 25 %	IDR 14,427,305,692	Pph 25 %	IDR 44,128,241,834
Laba bersih	IDR 43,281,917,078	Laba bersih	IDR 132,384,725,503

Dengan penghematan IDR 596,189,230.45 per harinya maka dalam 1 periode penggilingan terjadi penghematan sebesar IDR 89,428,384,567.

5.2.3 Payback Period

Payback period adalah untuk mengetahui lama waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal (investasi) yang telah dilakukan. *Payback Period* adalah hasil pembagian dari jumlah investasi yang dilakukan dengan jumlah aliran kas pada tahun ke-n. jika hasil yang didapat lebih kecil dari jumlah waktu yang ditentukan maka dapat dianggap investasi tersebut layak

$$\begin{aligned}
 \text{Payback period} &= \frac{\text{initial investement}}{\text{cash flow}} \times 1 \text{ tahun} \\
 &= \frac{223,440,076,000.00}{132,384,725,503} \times 1 \text{ tahun} = 1,6 \text{ tahun}
 \end{aligned}$$

5.2.4 Net Present Value

Net Present Value dilakukan untuk mengetahui nilai investasi sekarang dengan mempertimbangkan adanya depresiasi barang (waktu) dan suku bunga. Pada kali ini penulis berasumsi nilai ekonomis alat adalah 5 tahun dan suku bunga 15%.

Tabel 5 15 Tabel *Net Present Value*

Periode (n)	Pendapatan	$(1+i)^n$		NPV
0	-IDR 223,440,076,000.00	1.15^0	1	-IDR 223,440,076,000.00
1	IDR 132,384,725,503.99	1.15^1	1.15	-IDR. 94,193,846,424.21
2	IDR 132,384,725,503.99	1.15^2	1.3225	-IDR 7,148,740,479.28
3	IDR 132,384,725,503.99	1.15^3	1.520875	IDR 68,542,655,994.56
4	IDR 132,384,725,503.99	1.15^4	1.749006	IDR 134,361,261,624.00

$$\begin{aligned}
 \text{NPV} &= (C1/1+r) + (C2/(1+r)^2) + (C3/(1+r)^3) + \dots + (Ct/(1+r)^t) - \text{COF} \\
 &= (132,384,725,503.99/1.15) + (132,384,725,503.99/(1.15)^2) + \\
 &\quad (132,384,725,503.99/(1.15)^3) + (132,384,725,503.99/(1.15)^4) - \\
 &\quad 223,440,076,000.00 \\
 &= \text{IDR } 134,361,261,624.00 > 1 \text{ (layak dilaksanakan)}
 \end{aligned}$$