

**ANALISIS PENGURANGAN AKTIFITAS PEMBOROSAN PADA  
PRODUKSI GULA DENGAN TAHAPAN DMAIC (*DEFINE, MEASURE,  
ANALYZE, IMPROVE, CONTROL*)**

**(Studi Kasus: PG. Pakis Baru Pati)**

**Skripsi**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat sarjana S-1 Teknik Industri**



**Disusun Oleh :**

**MUSTAFIDAH**

**10660051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2015**



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Mustafidah

NIM : 10660051

Judul Skripsi : Analisis Pengurangan Aktifitas Pemborosan pada Produksi Gula dengan Tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) Studi Kasus pada PG.Pakis Baru Pati

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 6 April 2015

Dosen Pembimbing I

Arya Wirabhuana, S.T., M.Sc

NIP. 19770127 200501 1 002

Dosen Pembimbing II

Ira Setyaningsih, M.Sc.

NIP. 19790326 200604 2 002



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1343/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Analisis Pengurangan Aktivitas Pemborosan pada Produksi Gula dengan Tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) (Studi Kasus pada PG.Pakis Baru Pati)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Mustafidah  
NIM : 10660051  
Telah dimunaqasyahkan pada : 8 Mei 2015  
Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Arya Wirabhuna, M.Sc  
NIP.19770127 200501 1 002

Penguji I

Yandra Rahadian Perdana, M.T  
NIP. 19811025 200912 1 002

Penguji II

Ira Setyaningsih, M.Sc  
NIP.19790326 200604 2 002

Yogyakarta, 18 Mei 2015

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan

Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si  
NIP. 19550427 198403 2 001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mustafidah

NIM : 10660051

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

“Analisis Pengurangan Aktifitas Pemborosan Pada Produksi Gula Dengan Tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) Studi Kasus di PG.Pakis Baru Pati”

merupakan hasil pekerjaan penyusun sendiri dan sepanjang pengetahuan penyusun tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, dan atau telah digunakan sebagi persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penyusun.

Yogyakarta, 08 April 2015

Yang menyatakan,



Mustafidah  
NIM. 10660051

## **MOTTO**

***Jika kamu keras pada dirimu sendiri maka dunia akan lunak padamu, begitu pula sebaliknya jika kamu lunak pada dirimu maka dunia akan keras padamu (A.N.)***

***sesungguhnya sesudah kesulitan pasti ada kemudahan  
(Al-insyirah:6)***

***Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah  
adalah sebaik-baiknya pelindung  
(Ali Imran:137)***

## PERSEMBAHAN

Syukur alhamdulillah atas limpahan rahmat dan rahim Allah SWT, terselesaikan karya sederhana ini yang penulis persembahkan kepada:

***Kedua orang tuaku yang senantiasa menjadi pemacu semangatku untuk terus berusaha melakukan yang terbaik. Kasih sayang, perhatian, kesabaran dan do'a yang tiada pernah terputus, terimakasih yang tak terhingga Bapak Ibu yang tiada mungkin terbalas jasa-jasanya.***

***Kakak-kakak ku yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan kepercayaan penuh padaku. Adik dan Keponakan-keponakan yang selalu mendatangkan tawa..***

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis haturkan kepada Allah SWT, Tuhan semesta Alam, Dzat maha dahsyat yang selalu memberikan rahmat dan rahim-Nya kepada penulis dan setiap makhluknya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul “Pengurangan pemborosan pada produksi gula dengan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analysis, Improve, Control*) Studi Kasus PG. Pakis Baru dapat terselesaikan. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW yang dinanti-nantikan syafaatnya kelak di akhirat.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan dan bantuan baik secara moril maupun material. Tanpa bantuan dan kerjasamanya, skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. Akh. Minhaji, M.A. Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan izin penulis menulis skripsi ini.
2. Bapak Arya Wirabhuana, M.Sc, selaku Kaprodi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga dan Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu, arahan dan bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Ira Setyaningsih, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II atas kesediaan waktu, dukungan, Motivasi serta kesabarannya dalam mengarahkan dan membimbing penulis untuk penyelesaian Skripsi Ini.



4. Bapak Teguh, Bapak Jeffry, Bapak Darto dan bapak Aris Munandar atas kesabarannya dalam membimbing dan mengarahkan penulis selama penelitian di lapangan.
5. Segenap pimpinan dan karyawan PT. Laju Perdana Indah yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dan belajar secara langsung keadaan dilapangan.
6. Bapak dan Ibu serta kakak-kakakku yang senantiasa memberikan dukungan, perhatian, motivasi, kasih sayang dan doa yang senantiasa mengalir untukku.
7. Teman-teman kos Wisma Rambu Yuli, Upil, Sila, Dek Eti, Valen, Mbak Ana, Upik, Galuh, mbak Hani dan lainnya atas kekeluargaannya, semoga senantiasa terjaga.
8. Teman Bimbingan Sholeh, Maya, Nisa yang senantiasa saling menyemangati dan memotivasi.
9. Seluruh teman-teman Teknik Industri angkatan 2010 tante Mimin, Ninan, Hanim, Maya, Zeze, Hurun, Nisa, Kiki, Dea, Tria, Uul, Kak Pele dan crew industri cowok lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas kesolidan dan kekompakannya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari Tugas Akhir ini,. oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Yogyakarta, 30 Maret 2015

Penulis,

**Mustafidah**

**NIM. 10660051**



## DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Surat Persetujuan Skripsi	
Lembar Pengesahan Skripsi	
Surat Pernyataan Keaslian Skripsi	
Halaman Motto .....	i
Halaman Persembahan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Lampiran .....	x
Abstrak .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah dan Asumsi .....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1. Penelitian terdahulu .....	8
2.2. Pengertian dan Konsep Lean .....	12

2.3. Definisi dan Tipe <i>waste</i> .....	16
2.4. Variasi dan Jenis Pemborosan di Tempat Kerja.....	18
2.4.1. Varisi.....	18
2.4.2. Jenis Pemborosan di Tempat Kerja .....	19
2.5. <i>Value Stream Mapping</i> .....	24
2.6. Six Sigma.....	25
2.7. FMEA ( <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> ).....	28
<b>BAB III Metodologi Penelitian</b> .....	34
3.1. Objek Penelitian .....	34
3.2. Jenis Data .....	34
3.3. Metode Pengumpulan Data .....	35
3.4. Metode Analisis Data.....	37
3.5. Kerangka Alir Penelitian.....	42
<b>BAB IV ANALISIS dan PEMBAHASAN</b> .....	44
4.1 <i>Define</i> .....	44
4.2 <i>Measure</i> .....	61
4.3 <i>Analyze</i> .....	67
4.3 <i>Improve</i> .....	74
4.3.1. Antrian.....	75
A. Penambahan <i>Cane lifter</i> .....	75
B. Penambahan Kapasitas .....	81
1. Kuantitas Penambahan.....	82
2. Power .....	86

3. <i>Equipment</i> .....	95
4. Analisis Biaya .....	105
4.4.2. Penebangan tebu melebihi rencana .....	111
4.4.3. Penempatan tebu di <i>cane yard</i> kurang tepat.....	112
4.4.4. Penempatan pompa berjauhan.....	113
4.4.5. Kualitas gula yang dihasilkan kurang sesuai standar .....	113
<b>BAB V KESIMPULAN dan SARAN</b> .....	115
5.1 Kesimpulan .....	115
5.2 Saran .....	116
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	11
Tabel 2.2 Perbedaan Lean <i>Manufacturing</i> Dan Lean <i>Service</i> .....	15
Tabel 2.3 Jenis Pemborosan di Tempat Kerja.....	19
Tabel 2.4 Tool Six Sigma .....	28
Tabel 2.5 Skala Pembobotan Nilai <i>Severity</i> .....	30
Tabel 2.6 Skala Pembobotan Nilai <i>occurance</i> .....	31
Tabel 2.7 Skala Pembobotan Nilai <i>Detection</i> .....	31
Tabel 3.1 Metode Analisis Data.....	37
Tabel 4.1 Atribut Data.....	53
Tabel 4.2 Penilaian Aktifitas Pemborosan dengan FMEA .....	62
Tabel 4.3 Pareto <i>Chart</i> Aktifitas Pemborosan .....	68
Tabel 4.4 Data Waktu Antar Kedatangan dan Waktu Pelayanan .....	76
Tabel 4.5 Jumlah Kedatangan truk/hari .....	83
Tabel 4.6 Kebutuhan Uap Bekas.....	93
Tabel 4.7 Kebutuhan Uap Baru.....	94

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Sebab Akibat Permasalahan PG.Pakis Baru.....	3
Gambar 3.1 Kerangka Alir Penelitian.....	42
Gambar 4.1 Bagan Aliran Material .....	47
Gambar 4.2 Value <i>Stream Mapping</i> .....	56
Gambar 4.3 Pareto Chart .....	67
Gambar 4.4 Kondisi Antrian Awalan.....	78
Gambar 4.5 Kondisi Antrian Usulan.....	80

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Surat Keterangan Penelitian

Lampiran 2 Profil Perusahaan

Lampiran 3 Kuisioner FMEA

Lampiran 4 Daftar Kapasitas Mesin Untuk Kapasitas 3700

Lampiran 5 Neraca Bahan

Lampiran 6 Contoh Evaluasi Hasil Produksi Bulanan

Lampiran 7 Flow Sheet

Lampiran 8 Struktur Organisasi Perusahaan

### **ABSTRAK**

*Berdasarkan pengamatan awal, aktifitas antrian truk tebu dan inventory yang berlebihan pada cane yard merupakan waste yang sering terjadi. Kedua waste tersebut disebabkan supply tebu yang fluktuatif karena jumlah tebu yang dikirim petani melebihi ketentuan kuantitas penebangan. Truk tebu membutuhkan waktu 5 jam untuk mengantri dan bongkar muatan serta terjadi kelebihan persediaan sebesar 210 ton tebu per hari. Dua waste ini berdampak pada menurunnya kadar sukrosa tebu sehingga merugikan perusahaan. Proses identifikasi menggunakan tahapan DMAIC. Dari hasil penelitian teridentifikasi 6 waste yaitu defect, waiting, transportation, inventories, unnecessary motion dan excess processing. Hasil pembobotan FMEA menunjukkan Antrian (waiting) dengan nilai RPN 207.4, penebangan tebu melebihi rencana (inventory) dengan nilai RPN 206.8, penempatan tebu di cane yard kurang tepat (transportation) dengan nilai RPN 152, penempatan pompa berjauhan (unnecessary motion) dengan nilai RPN 122.8 serta defect dengan nilai RPN 91.6. Antrian dan inventory merupakan waste dengan nilai RPN tertinggi, usulan yang diberikan adalah penambahan cane lifter pada antrian pembongkaran tebu serta penambahan kapasitas dari 3500 TCD menjadi 3700 TCD. Dengan penambahan cane lifter menjadi 2 unit, rata-rata waktu menunggu dalam antrian berkurang dari 4.77 jam menjadi 1.04 jam. Jumlah truk yang mengantri turun dari 172 unit menjadi 37 unit. Penambahan kapasitas menyebabkan inventori harian berkurang 210 ton. Total investasi yang dikeluarkan PG.Pakis baru untuk menambah cane lifter dan menambah kapasitas Rp. 620.160.000 dengan asumsi pendapatan perusahaan dari hasil penjualan gula sebesar Rp. 11.988.000.000. Dengan menggunakan metode analisis kelayakan investasi NPV, investasi bernilai positif dengan nilai NPV +Rp. 105.854.000.000.*

*Kata kunci: Waste, FMEA, DMAIC, analisis kelayakan NPV.*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

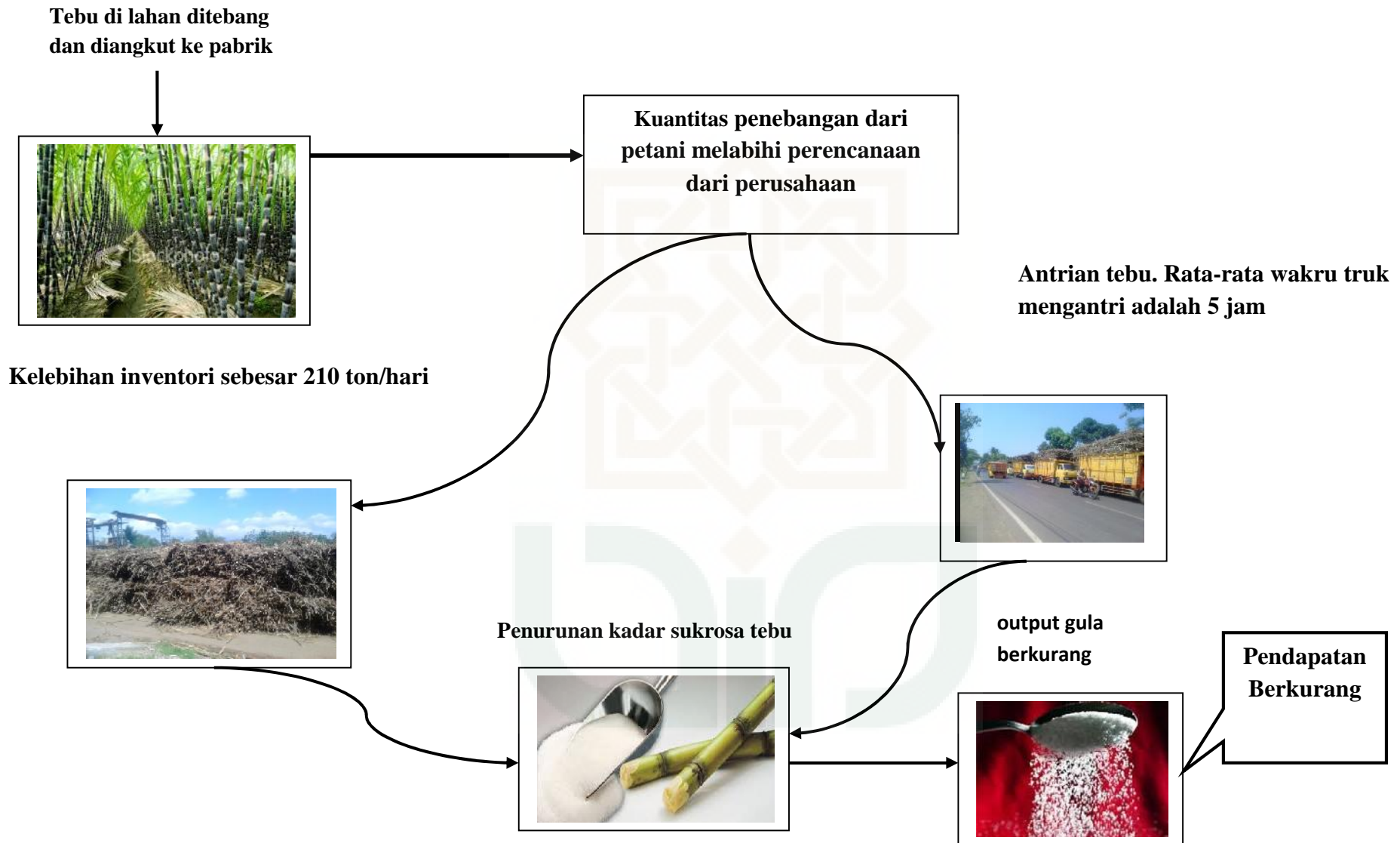
Era globalisasi menyajikan persaingan yang kompetitif sehingga menuntut seluruh aspek kehidupan masyarakat untuk berubah, lebih berkembang dan maju (Hazmi,dkk, 2012). Salah satu langkah untuk meningkatkan kemampuan dalam bersaing merebut pasar adalah melalui pengembangan sistem operasional dan pemrosesan dengan mengeliminasi tahapan proses yang tidak perlu (Taufik,2012). Perancangan operasional produksi yang bebas dari aktifitas pemborosan dibutuhkan agar pengelolaan sumber daya yang ada dapat dilakukan dengan efektif dan efisien sehingga menghasilkan output yang diinginkan baik dalam kuantitas, kualitas maupun ketepatan waktu. Operasional produksi yang didalamnya mengandung banyak aktifitas pemborosan akan mengkonsumsi tenaga, waktu dan biaya namun tidak memberikan nilai tambah sehingga termasuk dalam in-efisiensi

Minimasi *waste* dilakukan dengan mengidentifikasi aktifitas yang dapat memicu pemborosan sehingga dapat ditentukan langkah konkret untuk mengurangi. *Lean* merupakan salah satu pendekatan yang digunakan untuk menganalisis aktifitas kategori *waste*. Menurut Womack dan Jones dalam Moses (2011) *lean* berfokus pada identifikasi dan eliminasi aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added activities*) dalam desain, produksi (untuk bidang manufaktur) atau operasi (untuk bidang jasa) dan *supply chain management* yang berkaitan langsung dengan pelanggan.

Pemborosan yang dimaksud adalah segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream*. Apabila pemborosan (*waste*) dapat diminimalisir maka *lead time* produksi dapat direduksi, biaya dapat ditekan dan kualitas dapat terjaga.

PG. Pakis Baru merupakan salah satu pabrik produksi gula yang berada di Pati. Berdasarkan pengamatan lapangan dan wawancara yang telah dilakukan, diketahui bahwa antrian truk untuk dilakukan penimbangan dan pembongkaran tebu merupakan jenis aktifitas *waste* menunggu yang selalu terjadi pada PG. Pakis baru. Setiap hari waktu yang dibutuhkan setiap truk untuk mengantri dibagian penimbangan bruto dan pembongkaran tebu adalah 5 jam. Hal ini karena ketidakseimbangan waktu antar kedatangan truk tebu dengan waktu pelayanan. Selain itu karena kuantitas tebu yang ditebang melebihi kuantitas yang telah direncanakan dan ditentukan perusahaan. Sehingga jumlah truk tebu yang datang lebih dari perencanaan. Hal ini terjadi karena petani sebagai mitra kerja PG. Pakis Baru tidak mematuhi ketentuan tebang angkut dari perusahaan karena kebutuhan ekonomi yang mendesak. *Post* mengantri tertinggi adalah dibagian pembongkaran karena waktu yang dibutuhkan untuk membongkar tebu dari truk rata-rata adalah 4-5 menit. Sedangkan waktu antar kedatangan tebu rata-rata 2 menit. Untuk memberikan gambaran permasalahan yang terjadi pada PG. pakis Baru, **gambar 1.1.** merupakan ilustrasi diagram sebab akibat permasalahan pada PG. Pakis Baru:

### Diagram Sebab Akibat Permasalahan Pada PG.Pakis Baru



Gambar 1.1. Diagram Sebab Akibat Permasalahan PG.Pakis Baru

Berdasarkan visualisasi permasalahan pada gambar 1.1., kegiatan mengantri dan *inventory* berlebih merupakan *waste* yang merugikan perusahaan. Antrian penimbangan truk yang lama akan meningkatkan potensi berkurangnya kadar sukrosa pada tebu. Apabila ruas tebu telah terbuka maka tebu akan mengalami penurunan sukrosa akibat proses penguapan. Semakin lama tebu mengantri dan tidak segera diproses maka kandungan sukrosa semakin berkurang. Sehingga output gula yang dihasilkan juga berkurang karena kuantitas gula yang dihasilkan tergantung dengan besarnya kandungan sukrosa pada tebu. Selain itu *inventory* juga merupakan *waste* yang sering terjadi di PG. Pakis Baru, setiap hari terjadi kelebihan persediaan tebu sebesar 210 ton. Sebagaimana antrian, akibat adanya *inventory* yang berlebihan juga menyebabkan meningkatnya potensi kehilangan sukrosa pada tebu karena tidak segera diproses. Sehingga kedua jenis *waste* ini harus segera dieleminasi karena merugikan perusahaan.

Disisi lain, proses produksi gula hanya dapat dilakukan setelah musim panen tebu, sehingga masa giling tebu tidak dapat dilakukan selama satu tahun penuh melainkan hanya pada bulan Mei sampai Oktober. Dengan keterbatasan waktu produksi, PG. Pakis Baru harus dapat mengoptimalkan masa giling tebu (produksi) agar didapatkan *output* gula yang optimal baik dalam kuantitas maupun kualitas. Hal ini dapat diwujudkan salah satunya dengan mengeliminasi aktifitas-aktifitas pemborosan seperti *inventory* dan *waiting* sehingga keseluruhan sumber daya yang ada digunakan untuk aktifitas produksi yang bernilai tambah.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah: Bagaimana mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan (*waste*) pada produksi gula dengan menggunakan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*)?

## **1.3. Tujuan**

Adapun tujuan dilakukan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu perusahaan dalam mengidentifikasi aktifitas-aktifitas yang masuk dalam kategori pemborosan (*waste*).
2. Memberikan usulan perbaikan untuk meminimasi aktifitas pemborosan yang teridentifikasi.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dilakukan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada perusahaan tentang aktifitas-aktifitas yang tidak memiliki nilai tambah (*non added value activity*) sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk meminimasi pemborosan.
2. Memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi aktifitas pemborosan (*waste*) yang dapat diaplikasikan oleh perusahaan.

## **1.5. Batasan Masalah dan Asumsi**

### **1.5.1. Batasan masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan pada tanggal 15 Juli-10 Agustus 2014
2. Proses fisis dan kimiawi pada produksi gula tidak dianalisis secara detail
3. Pengamatan hanya dilakukan pada bagian proses luar sedangkan proses dalam berdasarkan wawancara.

### **1.5.2. Asumsi**

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tidak ada perubahan tahapan proses produksi selama dilakukan penelitian.
2. Data yang berhubungan dengan biaya diselesaikan dengan menggunakan pendekatan berdasarkan informasi dari perusahaan.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan latar belakang permasalahan yang diambil serta menjelaskan rumusan masalah yang akan diteliti, tujuan dan manfaat penelitian, asumsi dan batasan masalah yang digunakan dalam penelitian tersebut.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini menjelaskan teori-teori yang mendukung judul penelitian yang diambil oleh peneliti yaitu pendekatan *lean thinking*, DMAIC, *Value Stream Mapping*, dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sebagai alat analisis dan identifikasi penyebab *waste*.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam menyelesaikan permasalahan yang telah diuraikan dalam rumusan permasalahan. Didalamnya diuraikan data-data yang diambil, teknik pengumpulan data dan pengolahan data.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan diuraikan hasil penelitian yang telah dilakukan berdasarkan permasalahan yang diambil. Di dalamnya berisi pemetaan aktifitas *waste* yang potensial, akar penyebab serta usulan perbaikan.

## **BAB V KESIMPULAN dan SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan merupakan jawaban dari rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya. Selain itu juga diuraikan saran berupa perbaikan yang dapat dilakukan perusahaan.



## BAB V

### KESIMPULAN dan SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Proses Identifikasi *waste* pada PG. Pakis Baru menggunakan tahapan Six Sigma DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve Dan Control*). Dari hasil pengamatan lapangan dan wawancara teridentifikasi 6 *waste* yaitu *defect, waiting, transportation, inventories, unnecessary motion dan excess processing*. Melalui pembobotan *waste* dengan FMEA (berdasarkan nilai RPN) diketahui antrian (*waiting*) memiliki nilai RPN sebesar 207.4, penebangan tebu melebihi rencana (*inventory*) memiliki nilai RPN sebesar RPN 206.8, penempatan tebu di *cane yard* kurang tepat (*transportation*) memiliki nilai RPN sebesar 152, penempatan pompa berjauhan (*unnecessary motion*) memiliki nilai RPN sebesar 122.8, *defect* memiliki nilai RPN sebesar RPN 91.6 dan *waste excess processing dengan nilai RPN* sebesar 36.7. Kemudian ditentukan *waste* kritis sebagai prioritas utama perbaikan dengan menggunakan Pareto *chart* dimana *waste* antrian dan *inventory* menempati urutan pertamadan kedua kemudian transportasi, *unnecessary motion*, dan *defect* menempati urutan 3,4 dan 5 secara berturut-turut sebagai *waste* kritis.

2. Untuk mengurangi *waste* antrian dan *inventory* dilakukan penambahan *cane lifter* pada antrian pembongkaran tebu serta penambahan kapasitas dari 3500 TCD menjadi 3700 TCD. Dengan penambahan *cane lifter* menjadi 2 unit, rata-rata waktu menunggu pada bagian pembongkaran berkurang dari 4.77 jam menjadi 1.04 jam. Jumlah truk yang mengantri turun dari 172 unit menjadi 37 unit. Dengan penambahan kapasitas menjadi 3700 terjadi pengurangan persediaan tebu di *cane yard* sebesar 8.336 ton/per jam. Total investasi yang dikeluarkan perusahaan untuk menambah *cane lifter* dan *juice heater* adalah Rp. 620.160.000 dengan asumsi pendapatan perusahaan dari hasil penjualan gula sebesar Rp. 11.988.000.000/tahun. Sehingga dengan menggunakan metode analisis kelayakan investasi dengan NPV, investasi bernilai positif dengan nilai NPV +Rp. 105.854.000.000. Sehingga penambahan *cane lifter* dan penambahan kapasitas layak dijalankan.

## 5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk mengurangi fluktuasi suplai tebu adalah:

1. Mengkomunikasikan secara intens kepada petani tentang jadwal penebangan tebu hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi diskomunikasi antara petani dengan pabrik terkait dengan waktu penebangan.
2. Membangun kerjasama dengan pendekatan secara personal kepada petani dan memberikan informasi secara transparan terkait kerjasama sehingga lebih meningkatkan kepercayaan petani terhadap Pabrik gula

3. Pada penelitian selanjutnya, untuk mendapatkan pendekatan perhitungan analisis biaya investasi yang lebih baik dapat menggunakan data biaya dari perusahaan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Belokar,R.M, Kumar,Vikas dan Sandeep Singh Kharb. 2012. *An Application Of Value Stream Mapping In Automotive Industry: A Case Study*. International Journal Of Innovative Technology And Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-1, Issue-2.
- Cahyanti, elok Rizki, dkk. 2012. *Pengurangan Waste Pada Proses Produksi Botol X Menggunakan Metode Lean Sigma*. Jurnal Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Gaspersz, Vincent. 2007. *Lean Six Sigma For Manufacturing And Service Industries*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka.
- Gaspersz, Vincent. 2008. *The Excecutive Guide To Implementing Six Sigma*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka.
- Giatman, M. 2005. *Ekonomi Teknik*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Gorowindo,William M. 2011. *Use Of The Value Stream Mapping Tool For Waste Reduction In Manufacturing Case Study For Bread Manufacturing In Zimbabwe*. Proceedings of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Kuala Lumpur, Malaysia.
- Hassan, Mohammed K. 2013. *Applying Lean Six Sigma for Waste Reduction in a Manufacturing Environment*. The University of Akron Research Foundation, Akron, USA. American Journal of Industrial Engineering, 2013, Vol. 1, No. 2, 28-35.

Hazmi, Farah W, Karningsih, Putu D dan Hari Supriyanto. 2012 .*Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mereduksi Waste* di PT. ARISU. Jurnal Teknik ITS Vol. 1 No. 1 ISSN: 2301-9271.

Hugot, E. 1986. *Handbook Of Cane Sugar Engineering*. Elsevier Science Publishers B.W.

Kurniawan, Taufik. 2012. *Perancangan Lean Manufacturing Dengan Metode VALSAT Pada Line Produksi Drum Brake Type IMV (Studi Kasus PT. Akebono Brake Astra Indonesia)*. Skripsi Jurusan Teknik Industri Universitas Indonesia.

Rahman, Arif, Dkk. 2010. *Pendekatan Lean SIGMA Sebagai Upaya Untuk Meminimasi Waste Pada Proses Pengemasan Industri Farmasi*. Proceeding Seminar Nasional IV Manajemen dan Rekayasa Kualitas.

Singgih, Moses L dan Fanani, Zaenal. 2011. *Implementasi Lean manufacturing Untuk Peningkatan Produktifitas (Studi Kasus Pada PT. Ekamas Fortuna Malang)*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIII Program Studi MMT-ITS.

Summers, Donna C. 2011. *Lean Six Sigma Process Improvement Tools And Techniques*. New York: Prentice Hall.

Gitlow, dkk. 2005, *Quality management*. New York :Mc. Graw –Hill Irwin

Vinodh, S, K.R Arvind and Somanathan. 2010. *Application Of Value Stream Mapping In an Indian Camshaft Manufacturing Organisation*. Jurnal Of Manufacturing Technology Management, Vol.21 No. 7.

Sumber Internet:

**<http://bkp.pertanian.go.id/berita-286-pemerintah-kembali-naikkan-hpp-gula-kristal-putih.html>**.

[www.sqindustry.com](http://www.sqindustry.com)

[www.harga bahan bangunan .net](http://www.harga.bahan.bangunan.net)

Artikel Kompas.com 11 Maret 2014





**PT. LAJUPERDANA INDAH**  
**PG. PAKIS BARU**

Jalan Raya Tayu-Pati Km. 3 Pakis Tayu Pati 59155 Jateng  
Phone (0295) 452204 – 452315 (Hunting); Fax. (0295) 452304

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 220-116/Pt/PB-ADM/IX/2014

Yang bertanda tangan dibawah ini :


Nama : **Y. SUGIYANTO**  
Divisi : Administration & HRD  
NIK : 9110501001  
Jabatan : General Adv. Administration

Menerangkan bahwa :

Nama : **MUSTAFIDAH**  
Tempat, Tanggal Lahir : Pati, 30-12-1992  
NIM : 10660051  
Program Studi : Teknik Industri  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Nomor Register : 013.14.013.M.05.01

Yang bersangkutan adalah benar-benar telah melaksanakan observasi Tugas Akhir di PT. Lajuperdana Indah Pabrik Gula Pakis Baru – Pati terhitung mulai tanggal 14 Juli 2014 sampai dengan tanggal 10 Agustus 2014.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pati 13 September 2014  
  
**Y. SUGIYANTO**  
General Adv. Administration



## LAMPIRAN 2

### PROFIL PERUSAHAAN

PT. Laju Perdana Indah (PG. Pakis Baru) merupakan perusahaan multinasional yang bergerak dalam bidang agroindustri yang memanfaatkan tebu sebagai bahan baku utama dalam menghasilkan gula SHS. Pabrik gula pakis baru berdiri sejak tahun 1879. Pada awalnya PG. Pakis Baru diopearasikan orang-orang Belanda dengan nama perusahaan “**NV Pabriek Gula Pakkies Redjo Agung**”. Berdasarkan “Grensregeling Voor Suikerriet Aanplant” nomor 59 tertanggal 22 Juli 1890 telah dibuat perjanjian mengenai persewaan lahan tebu antara *administrateur suikerordeneming* PAKKIES dengan Tn. Thomas Frederick Van Vleten dimuka Notaris Tn. Betrus Velenthyn Houthen di Semarang.

Pada tahun 1907 Suikerordeneming Fabriek (SF) Pakkies berpindah tangan dari Firman Fc. Neill & Co kepada Oei Tiong Ham Concern dengan kegiatan proses produksi gula merah (mangkok) sampai dengan tahun 1930. Pada periode berikutnya proses produksi ditingkatkan untuk membuat gula SHS (*Sugar high Sucrose*) sampai dengan tahun 1934, selanjutnya pabrik berhenti karena *over* produksi. Pada tahun 1951 pabrik mulai kembali menanam tebu untuk persiapan giling tahun 1952 dengan kegiatan proses produksi gula SHS, namun pada tahun 1956 pabrik berhenti beroperasi.

Pada tahun 1959 SF Pakkis dibeli oleh Yayasan Dana Retorium VII Diponegoro (BAPIPPUNDIP) Semarang dengan notaris RM. Soeprapto nomor 27 tanggal 11 Juli 1959. Selanjutnya yayasan mengubah nama dari SF. Pakkies menjadi PABRIK GULA PAKIS BARU atau PG. Pakis Baru, dibawah PT. BAPIPPUNDIP, PG. Pakis Baru beroperasi mulai tahun 1959 sampai dengan 1997.

Pada bulan November 2000 keluarga Samsuddin membeli semua asset pabrik dengan bendera PT. Lajuperdana Indah. Sejak tahun 2007/2008 sampai dengan sekarang PT.Lajuperdana Indah menjadi bagian dari Indofood Agribusiness.

Pada tahun 2008 pabrik memulai giling perdana setelah vakum selama kurang lebih 10 tahun. Sampai sekarang Managaement PT.Lajuperdana Indah selalu

melaksanakan berbagai evaluasi dan perbaikan yang berhubungan dengan kualitas gula yang dihasilkan serta efektifitas dan efisiensi proses pengolahan. Selain itu peningkatan kapasitas juga selalu diupayakan oleh PT.Lajuperdana Indah agar dapat membantu memenuhi kebutuhan konsumsi gula di Indonesia yang selalu meningkat.

## **VISI DAN MISI PERUSAHAAN**

### **VISI**

VISI PT.Lajuperdana Indah adalah Menjadi perusahaan Agro-Industri berbasis tebu yang terbaik dalam : “KINERJA, KEMAMPU LABAAN, PRODUKSI DAN PRODUKTIFITAS”, serta mampu menghadapi tantangan dan persaingan global.

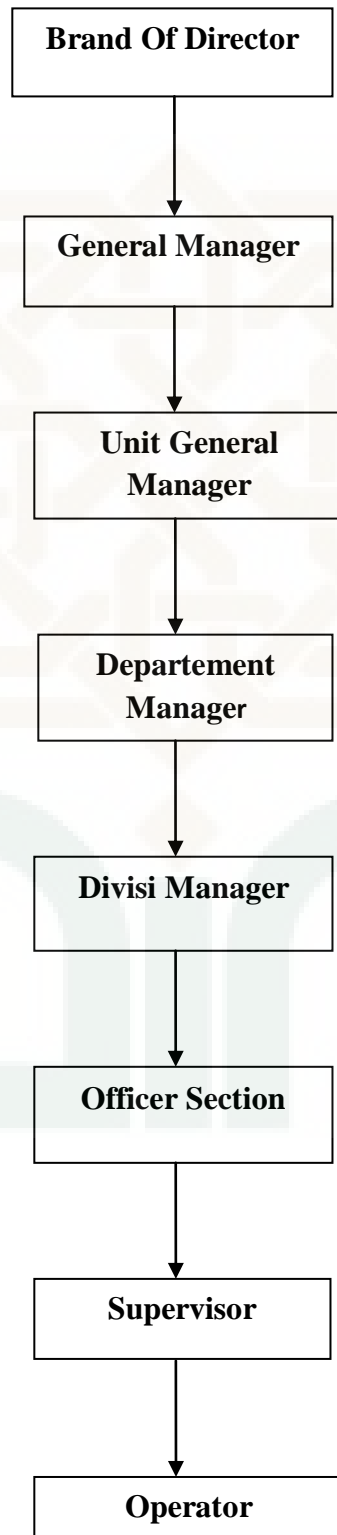
### **MISI**

Adapun MISI PT.Lajuperdana Indah adalah sebagai berikut:

1. Mampu mewujudkan sasaran dan harapan : “PEMEGANG SAHAM, KARYAWAN, MITRA USAHA, MASYARAKAT SERTA PEMERINTAH”, melalui kemitraan sinergi dan memuaskan secara lestari berkesinambungan.
2. Mendayagunakan seluruh daya secara optimal, dalam menumbuh kembangkan perusahaan dengan pengelolaan yang “PROFESIONAL, BERORIENTASI PADA KARYA INOVATIF DAN KUALITAS PRIMA”.
3. Menunjang “PROGRAM AKSELERASI PRODUKSI GULA NASIONAL” dan menjadi “PENGELOLA HANDAL KOMODITAS PENGHELA”, dalam menunjang perekonomian nasional.

## LAMPIRAN 8

### STRUKTUR PERUSAHAAN



## LAMPIRAN 4

### Perhitungan Ketersediaan Equipment Terhadap Kebutuhan Giling untuk Kapasitas 3800 TCD

#### 1. Stasiun Pemurnian

Equipment	Jml Unit	Kapasitas	Kebutuhan	satuan	cukup/kurang	Unit quantity Operation	Keterangan
Mixed Juice pump Mill	2	200+200	240	m <sup>3</sup> /h	Cukup	2	
Timbangan Juice	1	96	172,73	ton/h	Kurang		Sudah terpasang magnetic flowmeter, jadi tidak perlu dioperasikan (sudah ditunjang oleh kapasitas pompa dari Mill station)
Juice Buffer tank	1	2,95	8,21	m <sup>3</sup>	Kurang		
	1	8	15,73	m <sup>3</sup>	Kurang		
Mixed Juice pump	2	100+100	240	m <sup>3</sup> /h	Kurang		
Primary Juice heater	4	140+110+113+113	449	LP (m <sup>2</sup> )	Cukup	4	Menggunakan steam bleeding Evaporator
Secondary Juice Heater	4	140+113+113+180	433	LP (m <sup>2</sup> )	Cukup	4	Menggunakan steam exhaust
Preliming (defecator 1)	1	10,59	10,11	m <sup>3</sup>	Cukup	1	
Second liming (defecator 2)	1	4,04	3,37	m <sup>3</sup>	Cukup	1	
Pompa sulphited juice	2	200+100	240	m <sup>3</sup> /h	Cukup	2	
Flash tank	2	7,6+7,6	4,76	m <sup>3</sup>	Cukup	2	
Door Clarifier	2	210	152,06	m <sup>3</sup>	Cukup	2	
Clear Juice pump	2	<b>200+100</b>	207,6	m <sup>3</sup> /h	Cukup	1	

Rotary vacuum filter	2	<b>44+34</b>	63,64	m <sup>2</sup>	Cukup	2	
Filtrat tank	4	4x1,58	2,18	m <sup>3</sup>	Cukup	4	
Lime Slaker	1	<b>5</b>	<b>4,9</b>	ton/day	Cukup	1	
Pompa susu kapur	2	<b>5+5</b>	<b>9,1</b>	m <sup>3</sup> /h	Cukup	2	
Sulphur tower NM	1	<b>8000</b>	<b>3800</b>	TCD	Cukup	1	kapasitas cukup, tetapi jumlah tray kurang (hanya 7 tray). Harusnya jumlah tray nya 11-14. Kedepan akan ditambah 4 tray lagi.
Sulphur tower NK	1	<b>8000</b>	<b>3800</b>	TCD	Cukup	1	
<b>Perpipaan</b>							
Mixed juice - timb. bolougne		8	8	inch	Cukup		
Mixed juice - primary JH		<b>6</b>	<b>8</b>	inch	Kurang		Sudah dilakukan penambahan
Pipa susu kapur		3	1¼	inch	Cukup		
Input sulfitir NM		8	8	inch	Cukup		
Input flash tank		8	8	inch	Cukup		
input snow balling		10	8	inch	Cukup		
Clear juice tank		8	8	inch	Cukup		
Clear juice tank - Clear JH		8	8	inch	Cukup		
pipa nira kotor		6	3	inch	Cukup		
pipa nira tapis		3	3	inch	Cukup		
pipa spray water		1	1	inch	Cukup		

## 2. Stasiun Evaporator

Equipment		Terpasang	Kebutuhan	Unit	cukup/kurang	Keterangan
Clear Juice Heater		560	144	m <sup>2</sup>	cukup	1 unit akan digunakan untuk PP 2
Pre Evaporator		1800	1800	m <sup>2</sup>	cukup	
BP 1		1360	1693	m <sup>2</sup>	kurang	penambahan sejumlah 662 m <sup>2</sup>
BP 2		1360	985	m <sup>2</sup>	cukup	
BP 3		1000	596	m <sup>2</sup>	cukup	
BP 4		1000	681	m <sup>2</sup>	cukup	
BP 5		1000	681	m <sup>3</sup>	cukup	
Pompa sirkulasi		3200 (4 unit @800) + 1 unit @700	3805	m <sup>3</sup> /h	kurang	tambah 1 unit baru kap. 800 m <sup>3</sup> /h  trouble pd elektromotor (sdh dibelikan motor pengganti)
Pompa injeksi	ke Evaporator	1600	1110	m <sup>3</sup> /h	cukup	
	ke Boiling	2900	2678	m <sup>3</sup> /h	cukup	sudah termasuk ex sirkulasi dg motor baru
<b>Perpipaan</b>						
pipa input Eva 1		6	8	inch	kurang	Oversize pipa menjadi 8 inch
pipa input Eva 2		6	8	inch	kurang	Oversize pipa menjadi 8 inch
pipa input Eva 3		6	8	inch	kurang	Oversize pipa menjadi 8 inch
pipa input Eva 4		6	8	inch	kurang	Oversize pipa menjadi 8 inch
pipa vapour		40	40	inch	cukup	

### 3. Stasiun Boiling house

Equipment		Terpasang	Kebutuhan	Unit	cukup/kurang	Keterangan
<u>Pan A :</u>  VP 1  VP 7  VP 8  VP 9	Volume total	<b>165</b>	<b>0,00</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>cukup</b>	Lama masak A = 4 jam
	Heating surface	200	(m <sup>3</sup> /day)	m <sup>2</sup>		VP 1 untuk graining sebelum dioper ke VP 7, 8, 9
	Volume	30		m <sup>3</sup>		
	Heating surface	280		m <sup>2</sup>		Masc. A drop dalam 1 shift minimal bisa 4 strike x 3 shift = 12 strike per hari.
	Volume	45		m <sup>3</sup>		Vol. Drop masc. Rata2 40 m <sup>3</sup> x 12 = 480 m <sup>3</sup> /day
	Heating surface	280		m <sup>2</sup>		Untuk mengurangi boiling time & menambah
	Volume	45		m <sup>3</sup>		
	Heating surface	280		m <sup>2</sup>		masc. A drop akan dipasang vacuum seed cut over kap. 50 m <sup>3</sup> shg 1 shift bisa 5-6 strike
	Volume	45		m <sup>3</sup>		
<u>Pan B :</u>  VP 2  VP 3  VP 4	Volume total	<b>60</b>	<b>0,00</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>cukup</b>	Lama masak B = 4 jam
	Heating surface	120	(m <sup>3</sup> /day)	m <sup>2</sup>		Masc. B drop/shift 3 x 3 = 9 strike per day
	Volume	30		m <sup>3</sup>		9 x 30 m <sup>3</sup> = 270 m <sup>3</sup> /day
	Heating surface	210		m <sup>2</sup>		
	Volume	30		m <sup>3</sup>		
	Heating surface	210				
	Volume	30				
<u>Pan C :</u>	Volume total	<b>150</b>	<b>0,00</b> (m <sup>3</sup> /day)	<b>m<sup>3</sup></b> m <sup>2</sup>	<b>cukup</b>	lama masak C = 6 jam Masc. C drop/shift 8 strike per day



VP 5	Heating surface	210		m <sup>3</sup>		$6 \times 30 = 180 \text{ m}^3 + 2 \times 60 = 120 \text{ m}^3$ total = 300 m <sup>3</sup> / day
	Volume	30		m <sup>2</sup>		
VP 6	Heating surface	210		m <sup>3</sup>		
	Volume	30		m <sup>2</sup>		
VP 10	Heating surface	390		m <sup>3</sup>		
	Volume	60		m <sup>2</sup>		
Receiver A Massecuite	(2 unit x 45 m <sup>3</sup> )	90	225,72 (m <sup>3</sup> /day)	m <sup>3</sup>	cukup	Waktu tinggal A masc. = 3 jam (1,5 x 2)
Receiver B Massecuite	(4 unit)	78	239,69 (m <sup>3</sup> /day)	m <sup>3</sup>	cukup	Waktu tinggal B Masc. = 4 jam
Receiver C Massecuite	(6 unit)	195	231,81 (m <sup>3</sup> /day)	m <sup>3</sup>	cukup	Waktu tinggal C masc. = 3 jam (blm termasuk pendinginan di cascade/vertical crystaliser)
Mol A tank		79,3	158,04 (m <sup>3</sup> /d)	m <sup>3</sup>	cukup	
Mol B tank		65	184,57 (m <sup>3</sup> /d)	m <sup>3</sup>	cukup	penambahan volume tanki hingga 120 m <sup>3</sup>
C2 wash tank		30	68,99 (m <sup>3</sup> /d)	m <sup>3</sup>	cukup	dengan waktu tinggal ditanki 2 jam cukup
B seed buffer tank		12	130,18 (m <sup>3</sup> /d)	m <sup>3</sup>	cukup	dengan adanya penambahan vacuum seed 50 m <sup>3</sup> .
C seed buffer tank		10	85,49	m <sup>3</sup>	cukup	

A wash tank	15	(m <sup>3</sup> /d) 20,23 (m <sup>3</sup> /d)	m <sup>3</sup>	cukup	
<b><u>Perpipaan</u></b>					
pipa input syrup	6	6	inch	cukup	menunggu jadwal penggantian pipa menjadi 10 inch
	8	10	inch	kurang	
pipa cut over VP					
pipa input syrup to VP	6	6	inch	cukup	
pipa input mol A to VP	6	6	inch	cukup	
pipa input mol B VP	6	6	inch	cukup	
pipa vapour	23	23	inch	cukup	

#### 4. Stasiun Curing & Sugar Handling

Equipment		Terpasang	Kebutuhan	Unit	cukup/kurang	Keterangan
High Grade Centrifugal for worker	(3 unit)	45	13,25	ton/jam	cukup	kap. 1 ton/cycle, 20 cycle/h
High Grade Centrifugal after worker	( 2unit)	30	6.10	ton/jam	cukup	
Low Grade Centrifugal (B)	(1 unit)	20	14,16	ton/jam	cukup	Working screen diganti dengan slot 0.09
Low Grade Centrifugal (C1)	(5 unit)	12,5	13.77	ton/jam	kurang	menunggu realisasi pengadaan LGF baru
Low Grade Centrifugal (C2)	(1 unit)	14	4,31	ton/jam	cukup	
A magma. Pump	(2 unit)	60	6,10	m <sup>3</sup> /jam	cukup	
B magma. Pump	(2 unit)	60	4,97	m <sup>3</sup> /jam	cukup	
C magma. Pump	(3 unit)	95	8,13	m <sup>3</sup> /jam	cukup	1 unit harus diganti karena casing pecah & penambahan 1 unit spare untuk VP 10
A wash pump		144	140	m <sup>3</sup> /jam	cukup	
A mol pump		144	140	m <sup>3</sup> /jam	cukup	
B mol pump		144	140	m <sup>3</sup> /jam	cukup	
Final mol pump	(3 unit)	@30	20	m <sup>3</sup> /jam	cukup	

## LAMPIRAN 5

### Neraca Bahan PG. Pakis Baru 2014

Kapasitas Giling 3500 Ton Cane /Day

Kuantitas Tebu Per Jam 145.833,33 Kg/Jam

Skema Masak= A.B.C. (A,C = Double Curing, B = Single Curing)

URAIAN	BAHAN KG/JAM	BRIX KG/JAM	POL KG/JAM	ANALISA			BAHAN %TEBU
				% BRIX	% POL	HK	
<b><u>I. ST. GILINGAN</u></b> -   -   -							
Tebu	145.833,33	21.266,37	15.764,58	14,58	10,81	74,13	100,00
Nira							
tebu	123.958,33	18.076,41	13.399,90	14,58	10,81	74,13	85,00
Nira mentah	145.833,33	19.745,83	14.802,08	13,54	10,15	74,96	100,00
Nira gilingan 1.	80.572,92	13.823,14		17,16			55,25
Nira gilingan 2.	65.260,42	4.968,30		7,61			44,75
Nira gilingan 3.	60.202,55	1.971,82		3,28			41,28
Nira gilingan 4.	68.656,74	895,01		1,30			47,08
Nira gilingan 5.	67.646,16	275,57		0,41		63,30	46,39
Air imbibisi	48.125,00						33,00
Ampas	48.125,00	1.520,54	962,50	3,16	2,00	63,30	33,00
<b><u>II. ST. PEMURNIAN</u></b> -     -	-	-	-	-	-	-	-
Nira							
kotor	21.875,00						15,00
Air Bilasan	6.562,50						4,50
Nira							
Tapisan	22.724,43						15,58

Blotong	6.562,50				1,80		4,50
Susu kapur	4.143,43						2,84
Air untuk susu kapur	3.851,77						2,64
Nira jernih	151.628,28	16.936,88	13.040,03	11,17	8,60	76,99	103,97
<b>III. ST. PENGUAPAN</b>	-	-	-	-	-	-	-
Penguapan	124.310,73						85,24
Nira kental	27.317,55			58,00	45,00	77,59	18,73
<b>IV. ST. MASAKAN</b>	-	-	-	-	-	-	-
Gula SHS	10.397,06	10.391,86	10.384,59	99,95	99,88	99,93	7,13
Tetes	6.058,12	5.452,31	1.908,31	90,00	31,50	35,00	4,15
Masakan C	11.921,97	11.683,53	6.893,28	98,00	57,82	59,00	8,18
Gula C1	7.245,60	6.231,21	4.984,97	86,00	68,80	80,00	4,97
Magma C1	7.688,56	6.689,04	5.250,51	87,00	68,29	78,49	5,27
Gula C2	4.071,44	3.705,01	3.519,76	91,00	86,45	95,00	2,79
Klare C	3.678,54	2.984,03	1.730,75	81,12	47,05	58,00	2,52
Klare C untuk mixer C1	564,38	457,83	265,54	81,12	47,05	58,00	0,39
Klare C untuk masc. bibit C	3.114,15	2.526,20	1.465,21	81,12	47,05	58,00	2,14
Masakan bibit C	6.251,45	5.626,30	4.384,14	90,00	70,13	77,92	4,29
Air yang diuapkan u/ mask.C	2.649,16						1,82
Masakan B	13.517,45	12.773,99	9.197,27	94,50	68,04	72,00	9,27
Gula B	5.477,99	4.984,97	4.835,42	91,00	88,27	97,00	3,76

Stroop B	8.894,62	7.789,02	4.361,85	87,57	49,04	56,00	6,10
Stroop A untuk Masakan B	10.356,31	8.515,99	5.878,24	82,23	56,76	69,03	7,10
Masakan bibit B	6.251,45	5.626,30	4.384,14	90,00	70,13	77,92	4,29
Air yang diuapkan u/ mask.B	2.994,11						2,05
Masakan A	22.396,05	20.380,41	17.735,43	91,00	79,19	87,02	15,36
Gula A1	13.182,68	11.864,41	11.627,13	90,00	88,20	98,00	9,04
Stroop A	10.356,31	8.515,99	5.879,33	82,23	56,77	69,04	7,10
Nira kental untuk Masakan A	20.155,90	11.690,42	9.070,16	58,00	45,00	77,59	13,82
Gula B untuk Masakan A	4.731,11	4.116,06	3.991,64	87,00	84,37	96,98	3,24
Gula C untuk Mas. A/leburan	6.736,39	3.705,01	3.519,76	55,00	52,25	95,00	4,62
Klare SHS untuk Masakan A	2.230,85	1.560,48	1.546,65	69,95	69,33	99,11	1,53
Air yang diuapkan u/ mask.A	12.937,83						8,87
Masakan bibit :							
Syrup untuk graining	9.548,92	5.538,37	4.297,01	58,00	45,00	77,59	6,55
SHS klare untuk graining	124,29	87,93	85,76	70,75	69,00	97,53	0,09
C klare untuk C seed	3.114,15	2.526,20	1.465,21	81,12	47,05	58,00	2,14
Air yang diuapkan untuk bibit	5.656,88						3,88

