

**ANALISIS PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI GULA
KRISTAL PUTIH DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA* DI PT
PG CANDI BARU**

SKRIPSI



Diajukan Oleh :

MAGHFIRAH RAHMA WARDANI

19032010178

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2023

**ANALISIS PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI GULA KRISTAL
PUTIH DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA* DI PT PG CANDI BARU**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri



Diajukan Oleh:

MAGHFIRAH RAHMA WARDANI
NPM. 19032010178

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JAWA TIMUR
SURABAYA**

2023

SKRIPSI

**ANALISIS PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI GULA KRISTAL
PUTIH DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA* DI PT PG CANDI BARU**

Disusun Oleh:

MAGHFIRAH RAHMA WARDANI

19032010178

**Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya
Pada Tanggal : 15 Desember 2023**

Tim Penguji :

1.

Ir. Endang Pudji W., M.M.T.
NIP. 19591228 198803 2 001

2.

Dr. Ir. Minto Waluyo, M.M.
NIP. 19611130 199003 1 001

3.

Ir. Sumiati, M.T.
NIP. 19601213 199103 2 001

Pembimbing

1.

Ir. Sumiati, M.T.
NIP. 19601213 199103 2 001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Surabaya**

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Maghfirah Rahma Wardani
NPM : 19032010178
Program Studi : ~~Teknik Kimia~~ / Teknik Industri / ~~Teknologi Pangan~~ /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil

Telah telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi *) ~~PRA RENCANA (DESAIN)~~ /
SKRIPSI / ~~TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode II Desember, TA 2023/2024.

Dengan judul : **ANALISIS PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI GULA
KRISTAL PUTIH (GKP) DENGAN METODE LEAN SIX
SIGMA DAN REKOMENDASI PERBAIKAN FAILURE MODE
EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PT PG CANDI BARU**

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Ir. Sumiati, MT.
2. Ir. Endang Pudji W., MMT.
3. Dr. Ir. Minto Waluyo, MM.

(Sumiati) 19/12'23
(Endang Pudji W.) 19/12-'23
(Minto Waluyo)

Surabaya, 19 Desember 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

(Sumiati)

Ir. Sumiati, MT.

NIP. 196012131991032001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya. Telp (031) 8706369. Fax (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maghfirah Rahma Wardani
NPM : 19032010178
Program Studi : Teknik Industri
Alamat : Desa Lambangan RT 02 RW 02, Wonoayu, Sidoarjo
No. HP : 082330030758
Alamat e-mail : maghfirahr.w2581@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul:

ANALISIS PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI GULA KRISTAL PUTIH DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA* DI PT PG CANDI BARU

Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 15 Desember 2023

Mengetahui,
Koorprogdi Teknik Industri

Ir. Rusindiyanto, MT
NIP. 19650225 199203 1 001

Yang Membuat Pernyataan

Maghfirah Rahma Wardani
NPM. 19032010178

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Analisis Pemborosan Pada Proses Produksi Gula Kristal Putih Dengan Metode *Lean Six Sigma* di PT PG Candi Baru” dengan baik.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana (S1) program studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Tugas akhir ini dapat terselesaikan karena tidak lepas dari bimbingan pengarahannya, petunjuk, dan bantuan dari pembimbing lapangan dan dosen pembimbing, juga dari literatur yang ada serta berbagai pihak yang membantu dalam penyusunannya. Pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, diantaranya:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT, IPU. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, MT. selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Ir. Sumiati, MT. selaku dosen pembimbing saya yang telah membimbing saya dalam hal penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Agung Yowono selaku pembimbing lapangan selama penelitian berlangsung di PT PG Candi Baru.

6. Seluruh staff produksi di PT Pabrik Gula Candi Baru yang telah membantu saya dalam melakukan penelitian.
7. Kedua orangtua, kakak, dan adik saya yang telah mendukung, memberikan semangat, dan memberikan doa dalam melaksanakan dan menyelesaikan tugas akhir saya.
8. Teman - teman baik saya Nabila, Putri, Yahya, Renaldi, Tulus, dan Anggi yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan semangat dalam perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.
9. Anak – anak bulu saya Cimeng, Ciki, Choco, Caramel, Cilo, Caca, Cece, Catty, dan Culi yang telah menemani saya selama menyelesaikan tugas akhir.
10. Semua pihak yang berperan dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Besar harapan penulis agar tugas akhir yang telah disusun dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pembacanya. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari apa yang diharapkan. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini. Atas perhatian dan dukungannya, penulis ucapkan terima kasih.

Surabaya, Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Asumsi	5
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Sistematika Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Gula Kristal Putih	8
2.2 Proses Pengolahan Gula Kristal Putih (GKP)	9
2.3 Pemborosan (<i>Waste</i>)	15
2.4 Konsep <i>Lean</i>	17
2.4.1 Pengertian <i>Lean</i>	18
2.4.2 <i>Toyota Production System</i> (TPS)	19

2.5	<i>Lean Manufacturing</i>	20
2.5.1	Pengertian <i>Lean Manufacturing</i>	20
2.5.2	Tujuan <i>Lean Manufacturing</i>	21
2.5.3	Strategi <i>Lean Manufacturing</i>	22
2.6	<i>Big Picture Mapping</i>	23
2.7	<i>Six Sigma</i>	26
2.8	<i>Lean Six Sigma</i>	28
2.9	<i>Value Stream Mapping</i>	29
2.9.1	Pengertian <i>Value Stream Mapping</i>	29
2.9.2	Fungsi <i>Value Stream Mapping</i>	30
2.10	<i>Root Cause Analysis</i>	31
2.11	<i>Failure Mode Effect Analysis (FMEA)</i>	34
2.12	Penelitian Terdahulu	37
BAB III METODE PENELITIAN.....		42
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	42
3.2	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel.....	42
3.2.1	Identifikasi Operasional Variabel	42
3.2.2	Definisi Operasional Variabel	43
3.3	Langkah – Langkah Pemecahan Masalah	45
3.4	Metode Pengumpulan Data	52
3.5	Teknik Analisis Data.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		57
4.1	Pengumpulan Data	57
4.1.1	Data Aliran Proses Produksi	57

4.1.2 Data Jenis Pemborosan	61
4.1.3 Data Informasi Waktu Produksi	64
4.1.4 Data Kuesioner Terhadap <i>Waste</i>	66
4.2 Pengolahan Data.....	68
4.2.1 <i>Define</i>	68
4.2.2 <i>Measure</i>	79
4.2.3 <i>Analyze</i>	84
4.2.4 <i>Improve</i>	87
4.2.5 <i>Control</i>	99
4.3 Hasil dan Pembahasan.....	100
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	103
5.1 Kesimpulan.....	103
5.2 Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN.....	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Proses Produksi Gula PT PG Candi Baru	11
Gambar 3. 1 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah.....	47
Gambar 4. 1 Aliran Proses Produksi Gula Kristal Putih.....	57
Gambar 4. 2 Uji Reliabilitas.....	67
Gambar 4. 3 <i>Big Picture Mapping</i>	69
Gambar 4. 1 Aliran Proses Produksi Gula Kristal Putih	57
Gambar 4. 2 Uji Reliabilitas.....	67
Gambar 4. 3 Big Picture Mapping	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Nasional Indonesia (SNI) Gula Kristal Putih (GKP).....	10
Tabel 2. 2 Simbol-Simbol <i>Big Picutre Mapping</i>	25
Tabel 2. 3 Tingkat Sigma.....	27
Tabel 2. 4 Skala Penentuan <i>Risk Priority Number</i> (RPN)	34
Tabel 2. 5 Skala Nilai <i>Rating Severity</i>	35
Tabel 2. 6 Skala Nilai <i>Rating Occurance</i>	36
Tabel 2. 7 Skala Nilai <i>Rating Detection</i>	36
Tabel 4. 1 Informasi Waktu Produksi	64
Tabel 4. 2 Hasil Kuesioner.....	67
Tabel 4. 3 Klasifikasi Aktivitas Produksi	70
Tabel 4. 4 Data <i>Defect</i> Gula Kristal Putih.....	75
Tabel 4. 5 Data Jam Berhenti Giling.....	76
Tabel 4. 6 Data Reproses Gula Kristal Putih	78
Tabel 4. 7 Data <i>Waste Defect</i> Gula Kristal Putih.....	80
Tabel 4. 8 Nilai Sigma <i>Waste Defect</i>	81
Tabel 4. 9 Pengolahan Hasil Kuesioner	82
Tabel 4. 10 Pengolahan Hasil Kuesioner Sesuai Ranking	83
Tabel 4. 11 5 <i>Whys Analysis Defect</i>	85
Tabel 4. 12 5 <i>Whys Analysis Excess Process</i>	86
Tabel 4. 13 5 <i>Whys Analysis Waiting</i>	86
Tabel 4. 14 <i>Potential Effect of Failure Waste Defect</i>	87
Tabel 4. 15 <i>Potential Effect of Failure Waste Excess Process</i>	88

Tabel 4. 16 <i>Potential Effect of Failure Waste Waiting</i>	88
Tabel 4. 17 <i>Penilaian Severity Waste Defect</i>	88
Tabel 4. 18 <i>Penilaian Severity Waste Excess Process</i>	89
Tabel 4. 19 <i>Penilaian Severity Waste Waiting</i>	89
Tabel 4. 20 <i>Identifikasi Potential Cause Defect</i>	89
Tabel 4. 21 <i>Identifikasi Potential Cause Excess Process</i>	90
Tabel 4. 22 <i>Identifikasi Potential Cause Waiting</i>	90
Tabel 4. 23 <i>Penentuan Nilai Occurrence Waste Defect</i>	91
Tabel 4. 24 <i>Penentuan Nilai Occurrence Waste Excess Process</i>	91
Tabel 4. 25 <i>Penentuan Nilai Occurrence Waste Waiting</i>	91
Tabel 4. 26 <i>Current Control Waste Defect</i>	92
Tabel 4. 27 <i>Current Control Waste Excess Process</i>	93
Tabel 4. 28 <i>Current Control Waste Waiting</i>	93
Tabel 4. 29 <i>Penentuan Nilai Detection Waste Defect</i>	94
Tabel 4. 30 <i>Penentuan Nilai Detection Waste Excess Process</i>	95
Tabel 4. 31 <i>Penentuan Nilai Detection Waste Waiting</i>	95
Tabel 4. 32 <i>Penentuan Nilai RPN Waste Defect</i>	96
Tabel 4. 33 <i>Penentuan Nilai RPN Waste Excess Process</i>	97
Tabel 4. 34 <i>Penentuan Nilai RPN Waste Waiting</i>	97
Tabel 4. 35 <i>Rekomendasi Perbaikan Berdasarkan Urutan RPN</i>	98

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Profil Perusahaan
- Lampiran 2 Struktur Organisasi
- Lampiran 3 Tata Letak Fasilitas Pabrik
- Lampiran 4 *Flowchart* Produksi
- Lampiran 5 Kuesioner
- Lampiran 6 Hasil Kuesioner
- Lampiran 7 *Input & Output* Uji Reliabilitas
- Lampiran 8 Tabel r
- Lampiran 9 Tabel Konversi Nilai Sigma
- Lampiran 10 Perhitungan RPN (*Risk Priority Number*)

ABSTRAK

PT PG Candi Baru adalah sebuah perusahaan industri makanan yang memproduksi gula tepatnya di Sidoarjo, Jawa Timur. PT PG Candi Baru menerapkan *zero waste* dalam pengembangan industri berbasis di bidang produksi gula yang unggul. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah mengetahui tingkat pemborosan (*waste*) pada proses produksi dan memberikan usulan perbaikan untuk mereduksi pemborosan (*waste*). Metode yang digunakan adalah *Lean Six Sigma* dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA). Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan tingkat pemborosan yang terjadi pada proses produksi Gula Kristal Putih (GKP) yang masuk dalam kategori kritis adalah jenis pemborosan *defect* dengan bobot 3,0 dan nilai sigma sebesar 3,775. Usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan (*waste*) pada proses produksi di PT PG Candi Baru dengan mengetahui faktor-faktor penyebab pemborosan berdasarkan 5 nilai RPN tertinggi adalah dengan menerima seluruh pengiriman bahan baku tebu yang ditujukan ke PT PG Candi Baru, walaupun akan banyak sisa giling pagi hari dan melakukan pengendalian pengaturan lahan tebu kemitraan, meminimalisir adanya kesalahan dan kelalaian proses produksi sejak stasiun persiapan hingga stasiun penyelesaian, memberikan pengarahan tentang proses produksi yang sesuai dengan SOP, memberikan sertifikasi untuk operator yang kurang terampil, dan menerapkan system *reward* dan *punishment*.

Kata Kunci: Gula Kristal Putih, Lean Six Sigma, FMEA.

ABSTRACT

PT PG Candi Baru is a food industry company that produces sugar precisely in Sidoarjo, East Java. PT PG Candi Baru implements zero waste in developing an industry based on superior sugar production. The aim of this research is to determine the level of waste in the production process and provide suggestions for improvements to reduce waste. The method used is Lean Six Sigma and Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). Based on the research results, it was found that the level of waste that occurs in the White Crystal Sugar production process is included in the critical category, namely defect waste with a weight of 3.0 and a sigma value of 3.775. Proposed improvements to reduce waste in the production process at PT PG Candi Baru by knowing the factors that cause waste based on the 5 highest RPN values is to accept all shipments of sugarcane raw materials destined for PT PG Candi Baru, even though there will be a lot of leftover milling in the morning days and control the management of the partnership's sugar cane land, minimize errors and omissions in the production process from the preparation station to the finishing station, provide direction on the production process in accordance with the SOP, provide certification for less skilled operators, and implement a reward and punishment system.

Keywords: *White Crystal Sugar, Lean Six Sigma, FMEA*