

**ANALISIS PROSES PRODUKSI BIJI PLASTIK UNTUK
MEREDUKSI WASTE MENGGUNAKAN METODE *LEAN SIX*
SIGMA DAN USULAN PERBAIKAN MENGGUNAKAN
METODE FMEA DI CV ANUGERAH BERSAUDARA
PLASTIK**

SKRIPSI



Oleh :

MUHAMMAD HAFIZ AZIZ

21032010121

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR**

2025

**ANALISIS PROSES PRODUKSI BIJI PLASTIK UNTUK MEREDUKSI
WASTE MENGGUNAKAN METODE *LEAN SIX SIGMA* DAN USULAN
PERBAIKAN MENGGUNAKAN METODE FMEA DI CV ANUGERAH
BERSAUDARA PLASTIK**

SKRIPSI

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



Diajukan Oleh:

MUHAMMAD HAFIZ AZIZ
NPM.21032010121

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA**

2025

SKRIPSI

ANALISIS PROSES PRODUKSI BIJI PLASTIK UNTUK MEREDUKSI WASTE MENGGUNAKAN METODE *LEAN SIX SIGMA* DAN USULAN PERBAIKAN MENGGUNAKAN METODE FMEA DI CV ANUGERAH BERSAUDARA PLASTIK

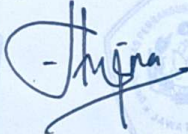
Disusun Oleh:

MUHAMMAD HAFIZ AZIZ
21032010121

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi dan diterima oleh
Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1-3
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya
Pada Tanggal : 12 Februrari 2025

Tim Penguji :

1.



Isna Nugraha, ST., MT., CSCA., CSSCP
NIP. 199503012024062002

Pembimbing :

1.



Dr. Dira Ernawati, ST., MT.,
NIP. 197806022021212003

2.



Ir. Rochmoeljati, MMT.
NIP. 196110291991032001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Surabaya



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P
NIP. 19650403 199103 2 001



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

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



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Muhammad Hafiz Aziz
NPM : 21032010121
Program Studi : Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) ~~PRA-RENCANA (DESAIN)~~ / SKRIPSI
/ ~~TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode Maret, TA 2024/2025.

Dengan judul : **ANALISIS PROSES PRODUKSI BIJI PLASTIK UNTUK
MEREDUKSI WASTE MENGGUNAKAN METODE LEAN
SIX SIGMA DAN USULAN PERBAIKAN MENGGUNAKAN
METODE FMEA DI CV ANUGERAH BERSAUDARA
PLASTIK**

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Dr. Dira Ernawati, ST., MT.
2. Isna Nugraha, S.T., M.T., CSCA., CSSCP
3. Ir. Rr. Rochmoeljati, MMT.

Surabaya, 7 Maret 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. Dira Ernawati, ST., MT.

NIP. 197806022021212003

Catatan: *) coret yang tidak perlu



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

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



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Hafiz Aziz

NPM : 21032010121

Program : Sarjana (S1)

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 07 Maret 2025

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Hafiz Aziz
NPM. 21032010121

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Segala puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul “Analisis Proses Produksi Biji Plastik untuk Mereduksi Waste Menggunakan Metode Lean Six sigma dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode FMEA di CV Anugerah Bersaudara Plastik”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, saya terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, saya mendapati banyak bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Dira Ernawati, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Penguji yang membantu dalam pembenahan laporan skripsi saya.
6. Kepada kedua orang tua tersayang dan kakak penulis, Ibu Sri Sukarni, Bapak Hersan Suprijanto, dan Deddy Dzulkharnain atas semua kasih sayang, do’a, motivasi, nasehat, dukungan, dan materi yang selalu menyertai saya dimanapun dan apapun aktivitas yang saya lakukan.

7. Teman – teman seperjuangan Teknik Industri angkatan 2021 karena telah berjuang bersama dari awal hingga saat ini.
8. Ibu Sasty Herawati selaku *owner* CV. Anugerah Bersaudara Plastik yang membantu dalam penyelesaian skripsi saya.
9. Sahabat SMA penulis yaitu Sabrina, Rafi, Saniyyah, Anastasia, Ucik, dan Septi yang telah berkenan mendengarkan suka dan duka penulis dalam menyelesaikan skripsi ini serta memberikan semangat kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat penulis ketika kuliah yaitu, Aditya Tri Pratama, Eki Valentino, Deflin Riendra Pratama, M Shofil Fuad, Farica Raisa Vania, Delinda Brilian Cahayani, Ajeng Afriza, dan sahabat lainnya yang tidak dapat penulis cantumkan yang telah menemani hari-hari perkuliahan, memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.
11. Seseorang wanita yang begitu berarti bagi penulis, yang telah memberikan penulis semangat dan motivasi dalam mengerjakan skripsi ini. Semoga segala kebaikan yang telah dia berikan kembali dalam bentuk kebahagiaan, kesuksesan, dan ketenangan dalam setiap langkah hidupnya.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan lebih lanjut. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk menjadi referensi dan berguna untuk semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 7 Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK.....	xi
BAB I Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Asumsi	5
1.5 Tujuan	6
1.6 Manfaat penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II Tinjauan Pustaka	9
2.1 Kualitas Produk.....	9
2.2 Sistem Produksi	10
2.2.1 Pengertian Sistem Produksi.....	10
2.2.2 Konsep Dasar Sistem Produksi	11
2.2.3 Sistem Produksi Berdasarkan Strateginya.....	12
2.3 Konsep <i>Lean</i>	14
2.4 <i>Six sigma</i>	15
2.4.1 Pengertian <i>Six sigma</i>	15
2.4.2 Tahapan <i>Six sigma</i>	17
2.4.3 Diagram Pareto.....	22
2.5 Diagram <i>Fishbone</i>	24

2.6	<i>Lean six sigma</i>	25
2.6.1	<i>Big Picture Mapping</i>	27
2.6.2	<i>Value Stream Mapping</i>	28
2.7	<i>Detail Process Mapping</i>	32
2.7.1	<i>Value Stream Tools (VALSAT)</i>	36
2.8	Pemborosan (<i>Waste</i>)	37
2.8.1	Definisi Pemborosan (<i>Waste</i>)	37
2.8.2	Jenis Jenis Pemborosan	38
2.9	<i>Failure Model Effect Analysis (FMEA)</i>	39
2.9.1	Pengertian <i>Failure Model Effect Analysis (FMEA)</i>	39
2.9.2	Tahapan – tahapan <i>Failure Model Effect Analysis (FMEA)</i>	41
2.10	Proses Produksi Biji Plastik	44
2.11	Penelitian Terdahulu	49
BAB III Metodologi Penelitian		55
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	55
3.2	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel	55
3.3	Langkah – Langkah Pemecahan Masalah	58
3.4	Teknik Pengumpulan Data	65
3.5	Teknik Pengolahan Data	66
3.6	Teknik Analisis Data	73
BAB IV Hasil dan Pembahasan		74
4.1	Pengumpulan Data	74
4.1.1	Data Jenis Pemborosan	74
4.1.2	Data Jumlah Hasil Produksi	76
4.1.3	Data Jumlah dan Jenis Kecacatan	77
4.2	Pengolahan Data	78
4.2.1	<i>Define</i>	78
4.2.1.1	Aliran Fisik	80
4.2.1.2	Aliran Informasi	80
4.2.1.3	Analisis Data Pemborosan	85
4.2.2	<i>Measure</i>	87
4.2.2.1	<i>Value Stream Analysis Tools</i>	87

4.2.2.2	Penentuan <i>Tools</i> dengan VALSAT	88
4.2.2.3	Identifikasi Kecacatan	90
4.2.2.3	Diagram Pareto	95
4.2.2.4	Perhitungan Peta Kontrol (<i>P-Chart</i>).....	96
4.2.2.5	Penentuan Kapabilitas Proses	99
4.2.2.6	Perhitungan Nilai DPMO dan Level Sigma	100
4.2.3	<i>Analyze</i>	103
4.2.3.1	Analisa VALSAT dengan <i>Process Activity Mapping</i> Awal.....	106
4.2.3.2	Analisis VALSAT dengan <i>Process Activity Mapping</i> Usulan .	109
4.2.3.3	Analisis VALSAT dengan <i>Supply chain Response Martrix</i>	114
4.2.3.4	Diagram Sebab Akibat (<i>Cause Effect Diagram</i>)	119
4.2.3.5	Mengidentifikasi Faktor – Faktor Penyebab Pemborosan.....	124
4.2.4	<i>Improvement</i>	125
4.2.4.1	Usulan Perbaikan Penyebab Pemborosan.....	125
4.2.4.2	<i>Big Picture Mapping</i> Usulan	127
4.2.4.3	<i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA).....	134
4.2.4.2	Penentuan Nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	147
4.3	Hasil dan Pembahasan	152
BAB V Kesimpulan dan Saran		157
5.1	Kesimpulan	157
5.2	Saran	158
DAFTAR PUSTAKA		159

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi.....	11
Gambar 2.2 Diagram Pareto.....	24
Gambar 2.3 Identifikasi Masalah Menggunakan Fishbone Diagram	25
Gambar 2.4 Contoh <i>Big picture mapping Icons</i>	27
Gambar 2.5 Contoh <i>Big Picture Mapping</i>	28
Gambar 2.6 Contoh <i>Value Stream Mapping</i>	31
Gambar 2.7 Sistem Kerja Mesin Ekstrusi Plastik	45
 Gambar 3.1 Langkah – Langkah Pemecahan Masalah	 60
 Gambar 4.1 <i>Big Picture Mapping</i> Awal Proses Produksi Biji Plastik.....	 79
Gambar 4.2 Aliran Proses Produksi Biji Plastik	80
Gambar 4.3 Cacat Menggumpal	92
Gambar 4.4 Cacat Gagal Pemotongan	92
Gambar 4.5 Cacat Biji Plastik Pecah	93
Gambar 4.6 Histogram Kecacatan Produk Biji Plastik.....	93
Gambar 4.7 Histogram Presentase Kecacatan Produksi Biji Plastik	94
Gambar 4.8 Diagram Pareto Produk Cacat	95
Gambar 4.9 <i>P-Chart</i> Jumlah Defect Biji Plastik 12 Periode	99
Gambar 4.10 Diagram Presentase Jumlah Aktivitas Awal	107
Gambar 4.11 Diagram Presentase Waktu Aktivitas Awal	108
Gambar 4.12 Diagram Presentase Jumlah Aktivitas Usulan	110

Gambar 4.13 Diagram Presentase Jumlah Waktu Usulan	111
Gambar 4.14 Perbandingan Presentase Aktivitas dan Waktu Usulan.....	112
Gambar 4.15 Diagram <i>Supply Chain Response Matrix</i>	118
Gambar 4.16 Perbandingan <i>Days Physical Stock</i>	119
Gambar 4.17 Diagram Sebab Akibat Kecacatan Menggumpal	120
Gambar 4.18 Diagram Sebab Akibat Kecacatan Biji Plastik Pecah	121
Gambar 4.19 Diagram Sebab Akibat Kecacatan Gagal Pemotongan	122
Gambar 4.20 <i>Big Picture Mapping</i> Usulan Proses Produksi Biji Plastik	132

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat Pencapaian Sigma.....	19
Tabel 2.2 <i>Value Stream Analysis Tools</i>	37
Tabel 2.3 Skala Penentuan Risk Priority Number	41
Tabel 2.4 Skala Nilai <i>Rating Severity</i>	41
Tabel 2.5 Skala Nilai <i>Rating Occurance</i>	42
Tabel 2.6 Skala Nilai <i>Rating Detection</i>	42
Tabel 4.1 Jumlah Produksi Biji Plastik Jenis PP.....	76
Tabel 4.2 Jumlah dan Jenis Cacat Produksi Biji Plastik Jenis PP.....	77
Tabel 4.3 Waktu Proses Produksi Biji Plastik	82
Tabel 4.4 Rekapitulasi Pembobotan Kuesioner Pemborosan	86
Tabel 4.5 Rekapitulasi Pembobotan Kuesioner Pemborosan Berdasarkan <i>Ranking</i>	87
Tabel 4.6 <i>Value Stream Analysis Tools</i>	88
Tabel 4.7 Perhitungan Skor VALSAT.....	89
Tabel 4.8 Penentuan Rangka Tools VALSAT.....	90
Tabel 4.9 Data Presentase Kecacatan Produk Biji Plastik	94
Tabel 4.10 Data Jumlah Kumulatif Cacat Biji Plastik	95
Tabel 4.11 Rekapitulasi Perhitungan Proporsi 12 Periode.....	98
Tabel 4.12 Rekapitulasi Hasil <i>Six Sigma</i> Produksi Biji Plastik Periode Januari 2024.....	101

Tabel 4.13 Nilai DPO, DPMO, dan Level Sigma Produk Biji Plastik Periode Bulan Januari – Desember 2024	102
Tabel 4.14 Perhitungan Jumlah Aktivitas Awal	106
Tabel 4.15 Perhitungan Jumlah Waktu Awal	108
Tabel 4.16 Perhitungan Jumlah Aktivitas Usulan.....	109
Tabel 4. 17 Perhitungan Jumlah Waktu Usulan.....	111
Tabel 4.18 <i>Process Activity Mapping Usulan</i>	112
Tabel 4.19 <i>Days Physical Stock</i> Tiap Area <i>Supply Chain</i>	117
Tabel 4.20 Faktor Penyebab Terjadinya Pemborosan Produksi Biji Plastik	124
Tabel 4.21 Rekomendasi Perbaikan Untuk Pemborosan	125
Tabel 4.22 Waktu Proses Produksi Biji Plastik Usulan	127
Tabel 4.23 <i>Potential Effect of Failure</i>	135
Tabel 4.24 Penilaian <i>Severity</i>	136
Tabel 4.25 Penilaian <i>Occurance</i>	140
Tabel 4.26 <i>Current Control</i>	141
Tabel 4.27 Penilaian <i>Detection</i>	145
Tabel 4.28 Perhitungan Nilai RPN Untuk Kecacatan.....	147
Tabel 4.29 Rekomendasi Perbaikan Berdasarkan urutan RPN	151

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Kuesioner *Waste*

LAMPIRAN B Perhitungan VALSAT

LAMPIRAN C *Process Activity Mapping*

LAMPIRAN D Perhitungan Nilai Sigma

LAMPIRAN E Konversi Nilai DPMO Ke Nilai Sigma

LAMPIRAN F Perhitungan *P-Chart*

ABSTRAK

Perkembangan industri yang pesat meningkatkan produksi plastik untuk memenuhi permintaan pasar, yang berdampak pada bertambahnya *volume* sampah plastik. Salah satu cara untuk mengurangi sampah plastik adalah mengolah sampah plastik menjadi biji plastik. CV Anugerah Bersaudara Plastik adalah perusahaan yang memproduksi biji plastik dari sampah jenis PP, PS, dan PE. Namun dalam menjalankan proses produksinya, perusahaan menghadapi masalah berupa *lead time* tinggi sebesar 990 menit dan kualitas produk yang tidak sesuai standar, seperti cacat menggumpal, gagal pemotongan, dan biji plastik pecah. Penelitian ini bertujuan mereduksi pemborosan dan meminimalkan *lead time* menggunakan metode *lean six sigma* dengan pendekatan DMAIC dan FMEA. Tiga pemborosan dominan yang ditemukan meliputi penyimpanan, kecacatan, dan transportasi. Implementasi usulan perbaikan berhasil mereduksi *lead time* menjadi 780 menit. Rata-rata level sigma tercatat 3,14 dengan DPMO 50009, yang termasuk kategori baik untuk rata-rata industri di Indonesia. Rekomendasi mencakup peramalan permintaan, pelatihan operator, seleksi supplier, peningkatan kualitas bahan baku, material handling, dan penggunaan *conveyor* untuk beberapa bagian serta meminimalkan aktivitas yang tidak bernilai tambah. Dengan rancangan *process activity mapping* dan *big picture mapping* yang telah dilakukan, maka efisiensi produksi biji plastik dapat meningkat dari 50,51% menjadi 64,10%.

Kata Kunci: Biji Plastik; FMEA, Lean Six Sigma; Pemborosan

ABSTRACT

The rapid development of the industry has increased plastic production to meet market demand, resulting in a significant rise in plastic waste. One way to reduce plastic waste is by processing it into plastic pellets. CV Anugerah Bersaudara Plastik is a company that produces plastic pellets from PP, PS, and PE waste. However, in its production process, the company faces issues such as a high lead time of 990 minutes and substandard product quality, including clumping defects, cutting failures, and cracked plastic pellets. This study aims to reduce waste and minimize lead time using the lean six sigma method with a DMAIC and FMEA approach. Three dominant types of waste were identified are inventory, defects, and transportation. The implementation of the proposed improvements successfully reduced the lead time to 780 minutes. The average sigma level was recorded at 3.14 with a DPMO of 50009, which is considered good for the average industry in Indonesia. Recommendations include demand forecasting, operator training, supplier selection, improving raw material quality, material handling, and the use of conveyors in certain areas, as well as minimizing non-value-added activities. With the process activity mapping and big picture mapping designs implemented, plastic pellet production efficiency is expected to increase from 50.51% to 64.10%.

Keyword : Plastic Pelletz, FMEA, Lean Six Sigma, Waste