



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK X
DENGAN PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* DAN *FAILURE
MODE EFFECT ANALYSIS* DI PT XYZ**



**PRODI TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK X
DENGAN PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* DAN *FAILURE
MODE EFFECT ANALYSIS* DI PT XYZ**



JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023

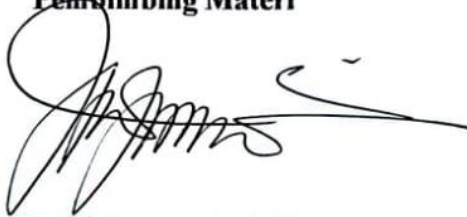
LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK X PADA PROSES PERCETAKAN *ROTOGRAVURE* DI PT XYZ

Disetujui:

Depok, 02 Agustus 2023

Pembimbing Materi



Saeful Imam, S.T., M.T.

NIP. 198607202010121004

Pembimbing Teknis



Iqbal Yamin, M.T.

NIP. 198909292022031005

Ketua Program Studi



Muryeti, S.Si, M.Si.

NIP. 197308111999032001

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK X
DENGAN PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* DAN *FAILURE
MODE EFFECT ANALYSIS* DI PT XYZ**

Disahkan pada:

Depok, 16 Agustus 2023

Penguji I



Dra. Wiwi Prastiwinarti, S.Si., M.M.

NIP. 196407191997022001

Penguji II



Deli Silvia, S.Si., M.Sc.

NIP. 198408192019032012

Ketua Program Studi



Muryeti, S.Si, M.Si.

NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan



Dra. Wiwi Prastiwinarti, S.Si., M.M.

NIP. 196407191997022001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul:

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK X DENGAN PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* DAN *FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS* DI PT XYZ

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai syarat kelulusan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisa maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya

Depok, 16 Agustus 2023



Naifah Nahdah

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RINGKASAN

PT XYZ merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak dalam bidang cetak kemasan yang salah satu produksinya adalah kemasan fleksibel X. Terdapat permasalahan pada perusahaan yaitu kualitas pada produk cetak kemasan mengalami kecacatan produk yang dapat merugikan perusahaan. Untuk mengidentifikasi akar permasalahan kecacatan produk cetak kemasan tersebut, dilakukan analisis pengendalian kualitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis kecacatan produk dan memberikan usulan perbaikan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *Lean* untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*) dan *Six Sigma* untuk meningkatkan kualitas produk menggunakan *tools* DMAIC. *Failure Mode And Effects Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi dan memberikan usulan perbaikan masalah yang terjadi pada proses produksi produk kemasan fleksibel X dengan menggunakan tabel kuisisioner. Berdasarkan hasil observasi dan pengolahan data pada bulan Januari 2022 sampai Desember 2022 dengan jumlah produksi kemasan yaitu 5.938.324 pcs, terdapat sebanyak 243.724 pcs produk cacat. Terdapat 5 jenis kecacatan pada produk diantaranya cacat *missprint*, *blushing*, keriput, gelombang, dan *bounding* lemah. Hasil identifikasi pemborosan (*waste*) dalam proses produksi kemasan fleksibel X nilai *waste defect* sebesar 30,56%, sehingga menjadi fokus utama penelitian. Hasil perhitungan nilai DPMO pada produk sebesar 40.978,6 dengan nilai level sigma sebesar 3,2, PT XYZ berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia. Hasil nilai RPN tertinggi pada kemasan yaitu *defect* keriput sebesar 448 adalah adhesive tidak merata diseluruh permukaan laminasi. *Defect* gelombang sebesar 392 adalah hasil gulungan tidak rata (bergelombang). *Defect blushing* sebesar 343 terdapat sisa tinta yang menempel di *doctor blade*. Usulan perbaikan mengoptimalkan setting rol press pada awal proses, dilakukan *preventif maintenance* mesin setiap satu bulan sekali, dan membersihkan *doctor blade* secara berkala.

Kata kunci: Cacat, Kemasan Fleksibel, Lean Six Sigma, FMEA, Pengendalian Kualitas.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SUMMARY

PT XYZ is a manufacturing industry company engaged in the field of packaging printing, one of which is flexible packaging X. There is a problem with the company, namely the quality of packaging printing products has product defects that can harm the company. In order to identify the root causes of defects in the printed packaging products, a quality control analysis was carried out. The purpose of this study is to determine the type of product defects and provide recommendations for improvements to overcome these problems. This study uses the Lean method to identify waste and Six Sigma to improve product quality using DMAIC tools. Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) to identify and provide suggestions for fixing problems that occur in the production process of flexible packaging product X using a questionnaire table. Based on the results of observation and data processing from January 2022 to December 2022, with a total packaging production of 5,938,324 pcs, there were 243,724 defective products. There are 5 types of defects in the product including missprint defects, blushing, wrinkles, waves, and weak bounding. The results of identification of waste in the flexible packaging production process X waste defect value of 30.56%, so that it becomes the main focus of research. The results of the calculation of the DPMO value for the product are 40,978.6 with a sigma level value of 3.2, PT XYZ is at the industry average level in Indonesia. The result of the highest RPN value on the packaging, namely the wrinkled defect of 448, is that the adhesive is not evenly distributed throughout the laminate surface. A wave defect of 392 is the result of uneven (wavy) rolls. The blushing defect of 343 has ink left on the doctor blade. Proposed improvements to optimize the press roll setting at the beginning of the process, carry out preventive machine maintenance once a month, and clean the doctor blade regularly.

Keywords: Defect, Flexible Packaging, Lean Six Sigma, FMEA, Quality Control.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengendalian Kualitas Produk X dengan Pendekatan *Lean Six Sigma* dan *Failure Mode Effect Analysis* di PT XYZ”. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Terapan (D4) pada Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa, selesainya skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membimbing, membantu, dan memberikan dukungan baik secara moral maupun materi baik langsung maupun tidak langsung dalam proses pembuatan skripsi ini hingga selesai. Ucapan terima kasih ini penulis khususkan kepada:

1. Bapak Dr.Sc., Zainal Nur Arifin, Dipl. Ing. HTL., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M., selaku ketua jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan.
3. Ibu Muryeti, S.Si., M. Si., selaku kepala program studi Teknologi Industri Cetak Kemasan.
4. Bapak Saeful Imam, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing materi yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Iqbal Yamin, M.T., selaku dosen pembimbing teknis yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh dosen jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan;
7. Seluruh karyawan PT XYZ yang telah membantu penulis memberikan informasi dalam pengumpulan data skripsi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Kedua orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan materil dan moral sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.
9. Teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk penulis maupun pembaca sebagai ilmu pengetahuan maupun referensi penelitian selanjutnya. Terima kasih.

Depok, 16 Agustus 2023

Naifah Nahdah



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Kemasan.....	9
2.2 Kemasan Fleksibel (<i>Flexible Packaging</i>).....	10
2.3 Cetak <i>Rotogravure</i>	11
2.4 Kualitas	12
2.5 Pengendalian Kualitas.....	14
2.6 <i>Lean Six Sigma</i>	16
2.7 <i>Failure Modes Effect Analysis (FMEA)</i>	18
2.8 <i>State of The Art</i>	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Rancangan Penelitian	24
3.2 Metode Pengumpulan Data	24
3.3 Prosedur Analisis Data.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil	29
4.2 <i>Define</i>	29
4.3 <i>Measure</i>	41
4.4 <i>Analyze</i>	49
4.5 <i>Improve</i>	55
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	61
5.1 Simpulan	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	66

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rating <i>severity</i>	19
Tabel 2.2 Rating <i>occurance</i>	20
Tabel 2.3 Rating <i>detection</i>	20
Tabel 4.1 Data Hasil Produksi Kemasan X Januari – Desember 2022	30
Tabel 4.2 <i>Critical to Quality</i>	31
Tabel 4.3 Aktivitas <i>value added</i> (VAA) dan <i>non value added</i> (NVAA)	32
Tabel 4.4 <i>Seven Waste Relationship</i>	33
Tabel 4.5 Keterkaitan antar <i>waste</i>	35
Tabel 4.6 <i>Waste Relationship Matrix</i>	36
Tabel 4.7 <i>Waste Matrix Value</i>	37
Tabel 4.8 Pengelompokkan pertanyaan.....	37
Tabel 4.9 <i>Waste Assesment Questionnaire</i>	38
Tabel 4.10 Perhitungan Pembobotan <i>Waste Assesment Questionnaire</i>	40
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan U	42
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan CL	43
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan UCL	43
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan LCL.....	44
Tabel 4.15 Hasil Level Sigma	48
Tabel 4.16 Persentase Kumulatif Pareto	49
Tabel 4.17 Tabel FMEA <i>Defect</i> Keriput.....	50
Tabel 4.18 Tabel FMEA <i>Defect</i> Gelombang	52
Tabel 4.19 Tabel FMEA <i>Defect</i> Blushing	54

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kemasan Fleksibel	10
Gambar 2.2 Mesin <i>Rotogravure</i>	12
Gambar 2.3 Siklus DMAIC	17
Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran	25
Gambar 3.2 Diagram Alir	28
Gambar 4.1 <i>Value Stream Mapping</i>	32
Gambar 4.2 Grafik Pembobotan WAQ	40
Gambar 4.3 <i>Control Chart</i>	45
Gambar 4.4 Kapabilitas Proses	46
Gambar 4.5 Diagram Pareto	50
Gambar 4.6 Diagram <i>Fishbone</i> Keriput	51
Gambar 4.7 Diagram <i>Fishbone</i> Gelombang	52
Gambar 4.8 Diagram <i>Fishbone</i> Blushing	54

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Produksi Kemasan X Januari – Desember 2022	66
Lampiran 2. Rumus Perhitungan DPMO dan Nilai Sigma	66
Lampiran 3. Dokumentasi Pengisian Kuisisioner FMEA	67





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman saat ini sangat pesat, terutama pada industri kemasan. Menurut data *Indonesia Packaging Federation (IPF)*, pada tahun 2021 terjadi peningkatan industri kemasan di Indonesia sebesar 3% sampai 4%, dengan nilai produksi kemasan sekitar Rp102 triliun hingga Rp105 triliun. Hal ini dipengaruhi oleh faktor pembatasan pandemi dan kenaikan harga bahan baku. Sementara, di tahun 2022 IPF memperkirakan produksi kemasan lokal akan mengalami pertumbuhan sebesar 5%, dengan nilai produksi berkisar antara Rp107,1 triliun hingga Rp110,2 triliun. Dilihat dari jenis bahan baku kemasannya, sekitar 44% dari kemasan yang beredar adalah dalam bentuk kemasan lentur (*flexible*), 14% merupakan kemasan plastik kaku (*rigid*), dan 28% merupakan kemasan karton (Kemenperin, 2020).

Perusahaan kemasan bersaing menciptakan produk dengan perusahaan kompetitor yang memproduksi barang serupa, perbedaan antara produk satu dengan yang lain adalah kualitas pada produk. Semakin tinggi kualitas produk maka semakin tinggi harga dan tingkat kepercayaan konsumen. Kualitas produk dan harga memiliki dampak positif yang meningkat terhadap kepuasan konsumen. Kepuasan konsumen juga berpengaruh terhadap keputusan pembelian produk (Safi'i, 2020).

Tren kemasan sekarang sudah mencapai puncaknya dengan banyaknya kemasan-kemasan yang interaktif terhadap sebuah produk. Misalnya *RFID* dan *QR code* ketika konsumen membeli produk, kemasan tersebut sudah memberikan informasi yang sangat banyak seperti *Radio Frequency Identification (RFID)* yang memudahkan pelacakan dan pengelolaan inventaris produk yang lebih efisien, *QR code* memberikan interaksi dan informasi tambahan kepada konsumen melalui pemindaian kode dengan perangkat mobile. Selain itu terdapat teknologi pengemasan yang dapat memperpanjang masa simpan dan kondisi dari isi produk seperti *Active Packaging*, *Intelligent Packaging*, *Modified Atmosphere Packaging (MAP)*, *Vacuum Pack*, dan *Retort Packaging*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kemasan merupakan unsur penting untuk setiap produk, karena dapat memberikan penilaian terhadap karakter dan citra produk, menyampaikan isi, nilai, serta manfaat produk yang dikemas. Selain itu kemasan berfungsi sebagai pembungkus produk untuk melindungi dari air, panas, mikroorganisme, debu, dan lainnya yang dapat menjaga kualitas produk tetap awet dan higienis dalam jangka waktu sampai konsumen mengkonsumsi isi produk tersebut. Kemasan melindungi produk pada saat proses distribusi, karena proses distribusi memungkinkan terjadinya hambatan yang memungkinkan kualitas dan kuantitas produk dapat menurun seperti tergores, warna pudar, bocor, berlubang, penyok, patah yang dapat diakibatkan oleh getaran, jalan yang rusak, dan cuaca yang berubah-ubah (Suryaningrat *et al.*, 2021).

Kemasan fleksibel merupakan salah satu macam kemasan yang terbentuk dari bahan-bahan lentur yang dapat menyesuaikan bentuk atau ukuran dari produk yang akan dikemas. Kemasan ini dapat digunakan dalam bentuk yang dapat disesuaikan seperti dilipat, ditebuk, atau dibentuk sesuai kebutuhan. Bahan-bahan yang umum digunakan dalam kemasan fleksibel meliputi plastik, film laminasi, aluminium foil, kertas kraft, dan kombinasi dari bahan-bahan tersebut. Sering digunakan dalam pengemasan makanan, minuman, produk kosmetik, produk farmasi, mainan, serta produk elektronik. Pemilihan bahan kemasan yang tepat dan desain yang cocok sangat penting untuk memastikan keamanan, kesegaran, dan kualitas produk yang dikemas.

Kemasan fleksibel sering digunakan sebagai alternatif penggunaan dari kemasan kaku karena memiliki beberapa karakteristik dan keunggulan seperti kemampuan penyesuaian produk yang dikemas, kemudahan penggunaan dalam membuka dan menutup kemasan, desain branding kemasan dalam memperkuat identitas merek, meningkatkan masa simpan produk dan mengurangi berat kemasan sehingga meminimalkan biaya pengiriman (Djonaedi, 2019).

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri cetak kemasan fleksibel (*flexible packaging*) dengan menggunakan mesin cetak *rotogravure*. Salah satu keunggulan dari perusahaan ini yaitu memproduksi banyak kemasan dari berbagai perusahaan konsumen yang terkenal dan berbagai macam bentuk. Kemasan yang dikirim ke konsumen dapat berupa gulungan (*roll*) dan

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



kantong (*bag*). Macam-macam bentuk kantong kemasan yaitu *standing pouch*, *center seal*, *gusset*, *three side seal*. Produk X merupakan salah satu hasil cetak produksi yang berkelanjutan produksinya di PT XYZ berbentuk kemasan *standing pouch*, memiliki jumlah *defect* yang signifikan sehingga menjadi permasalahan bagi perusahaan. Oleh karena itu perlu dilakukan identifikasi akar penyebab dari permasalahan *defect* yang signifikan serta memberikan usulan perbaikan.

Sangat penting untuk menjaga *sustainability* atau keberlangsungan sebuah perusahaan dan semua perusahaan memiliki harapan tingkat produktivitas yang tinggi. Ukuran dari produktivitas dapat diamati dari jumlah *defect* yang dihasilkan dari proses produksi. Hasil produksi cetak kemasan X pada PT XYZ berdasarkan observasi peneliti selama 4 bulan memiliki jumlah *defect* yang cukup signifikan. Terdapat 5 jenis kecacatan pada produk diantaranya cacat *missprint*, *blushing*, keriput, gelombang, dan *bounding* lemah. Jumlah produksi produk X selama satu tahun dari bulan Januari 2022 sampai Desember 2022 memiliki persentase *defect* 4,1% diperoleh dari jumlah produksi sebesar 5.935.324 *pcs* dan jumlah *defect* sebesar 243.724 *pcs*. Persentase jumlah *defect* dari bulan Januari sampai Desember 2022 cukup signifikan, jika diabaikan dapat terjadi peluang jumlah *defect* yang meningkat secara berkelanjutan karena tidak ada upaya untuk mengurangi jumlah *defect* dan mengidentifikasi faktor penyebab utamanya. PT XYZ menginginkan persentase jumlah *defect* untuk produksi selanjutnya dapat konsisten dibawah toleransi maksimal perusahaan sebesar 4%. Produk X termasuk top 5 yang mempunyai jumlah *defect* terbesar produksinya. Sehingga memiliki urgensi untuk dilakukan upaya meminimalisir jumlah *defect* yang dihasilkan dari proses produksi cetak kemasan.

Kondisi pentingnya menjaga keberlangsungan industri melalui peningkatan laba atau keuntungan dengan cara menjaga produksi untuk meminimalkan *waste* bahkan agar tidak ada *waste* (*zero defect*), karena *waste* merupakan kerugian untuk perusahaan. Kerugian akibat pemborosan (*waste*) meliputi kerugian biaya operasional, hasil produksi yang kurang optimal, dan penggunaan waktu yang tidak efisien. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi dan menganalisis pemborosan tersebut agar dapat memberikan usulan perbaikan. Dengan mengurangi pemborosan, perusahaan dapat meningkatkan kualitas produk yang

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



lebih baik, mengurangi biaya, dan mengurangi waktu yang diperlukan (*lead time*) dalam proses produksi (Donoriyanto et al., 2020).

Kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added*) dalam perusahaan dapat menyebabkan penggunaan sumber daya yang tidak efisien. Maka dibutuhkan perbaikan untuk mengurangi pemborosan (*waste*) dalam proses produksi, dengan tujuan menjaga efektivitas dan efisiensi proses produksi yang optimal (Febianti et al., 2021). Meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam lini produksi dapat dilakukan dengan menerapkan pendekatan *lean manufacturing*. Pendekatan *lean* tersebut berfokus pada mencapai efisiensi tanpa mengurangi efektivitas proses, termasuk dengan meningkatkan operasi yang bernilai tambah, mengurangi pemborosan (*waste*), serta memenuhi kebutuhan pelanggan (Satria & Yuliyawati, 2018).

Untuk mengurangi adanya *waste* pada proses produksi seperti masalah di atas, salah satu metode yang bisa digunakan untuk meminimalisir *waste* adalah dengan *lean manufacturing*. Selain itu, salah satu metode untuk dapat mengendalikan dan meningkatkan kualitas produk adalah dengan *six sigma*. Jika digabungkan maka akan menjadi metode *lean six sigma* (Prasetiyo et al., 2022).

Lean Six Sigma adalah metode pengendalian kualitas yang merupakan kombinasi antara *Lean* dan *Six Sigma* yang dapat diartikan sebagai pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added activities*) melalui peningkatan berkelanjutan radikal (*radical continuous improvement*) untuk mencapai tingkat kinerja enam *sigma*. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa metode *Lean Six Sigma* adalah metode yang tepat dalam upaya mengurangi pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah produk agar memberikan kepuasan kepada pelanggan. Dengan pengintegrasian kedua metode ini diharapkan dapat menemukan penyebab serta solusi yang tepat untuk dapat mengurangi *waste* yang terjadi pada PT XYZ.

Berikut ini terdapat beberapa penelitian terdahulu yang membahas tentang pengendalian kualitas, yaitu penelitiannya menggunakan metode *Lean Six Sigma* hasil analisis menunjukkan bahwa *value added activity* 22%, *necessary but not value added activity* 44% dan *non value added activity* 34%. Terdapat tiga hasil pemborosan pada produksi adalah *waste*, *defect*, dan *excess processing waste*. Nilai



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sigma defect adalah 2,70. Saran pembaharuan meliputi penyusunan dan pembinaan SOP, serta pelatihan untuk meningkatkan keterampilan kemampuan tenaga kerja. Nilai sigma meningkat menjadi 3,10 dan biaya menurun hingga 25% (Harisupriyanto, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan *Lean six sigma* terdapat pemborosan (*waste*) yang paling dominan yaitu *defect dunnage* berupa retak atau pecah, *dunnage* berjamur, dan *dunnage* tidak sesuai. Hal ini dapat dilihat pada pengiriman *dunnage* tahun 2020 memiliki presentase cacat produk sebesar 12%-15% dari jumlah produksi. Nilai sigma yang terdapat pada proses produksi *dunnage* di PT. XYZ ialah sebesar 3,225 dengan nilai DPMO 46231,89 tergolong ke dalam rata-rata kinerja industri di Indonesia. Dengan rancangan *process activity mapping* (PAM) dan *value stream mapping*, efisiensi proses produksi *dunnage* bisa meningkat dari 96,85% menjadi 97,75% (Ridwan *et al.*, 2020).

Selanjutnya penelitian menggunakan pendekatan *Lean Six Sigma* yang menghasilkan data kebocoran NG dan rasio NG, terdeteksi kecacatan produk sebesar 57 pcs pada bulan Juli sampai Desember 2017 dan jumlah cacat proses internal adalah 32.325 PPM, yang sesuai dengan level sigma 3,3. Setelah menerapkan metode *Six Sigma*, jumlah kebocoran gas bumi adalah nol (0 unit) dan tingkat kecacatan produk dapat dikurangi menjadi 7500 PPM, yang sesuai dengan Sigma Level 4 (Utomo & Rimawan, 2020).

Kemudian hasil penelitian menggunakan pendekatan *Failure Modes Effects Analysis* Berdasarkan data yang diperoleh dari industri pada bulan Januari 2015 sampai Juli 2015, terdapat 108.764 cacat dari 740.621 unit yang dipesan, atau mencapai presentase 14,68% cacat produk dari keseluruhan produk, yang merupakan jumlah yang besar sehingga dapat menimbulkan pemborosan. RPN tertinggi berasal dari potensi gangguan faktor manusia, yaitu sebesar 656. Selain itu, RPN faktor lingkungan sebesar 576, RPN faktor metode sebesar 484, dan RPN faktor material sebesar 175. Berdasarkan RPN FMEA, perusahaan harus memperhatikan faktor manusia pada saat produksi (Septiana & Purwanggono, 2018).

Terakhir pada penelitian ini penulis menganalisis cacat pada bagian sepatu yaitu outsole AS 475 warna brown dengan metode *statistical processing control*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(SPC) dan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk meminimalkan produk cacat. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data laporan produksi dan cacat pada tahun 2015. Hasil dari pengolahan data menunjukkan bahwa setelah adanya usulan perbaikan dengan hasil sebelumnya rata-rata persentase cacat pada tahun 2015 sebesar 1,57% dan setelah perbaikan rata-rata persentase delapan bulan selanjutnya mengalami penurunan dengan hasil sebesar 0,80% (Bastuti *et al.*, 2018).

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, peneliti akan melakukan penelitian dengan pendekatan *Lean Six Sigma* untuk mengidentifikasi faktor penyebab terjadinya kecacatan produk dan pemborosan (*waste*) pada kemasan fleksibel X di PT XYZ. Selanjutnya menghitung nilai RPN pada hasil produksi untuk mengidentifikasi akar permasalahan dan mengurangi kecacatan produk. Terdapat jumlah *waste* yang relatif signifikan, diperlukan upaya untuk mengurangi adanya *waste* perbaikan. Perbaikan yang dilakukan menggunakan metode *Lean* untuk mengidentifikasi adanya aktivitas yang tidak bernilai tambah atau pemborosan (*waste*), metode *Six Sigma* untuk mengidentifikasi nilai sigma level pada perusahaan tersebut, dan metode FMEA menghitung jumlah nilai RPN yang tertinggi sebagai usulan perbaikan untuk proses produksi produk X di PT XYZ.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti mengidentifikasi perumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa *defect* tertinggi dan faktor penyebab *defect* tertinggi pada kemasan fleksibel X selama periode Januari sampai Desember 2022 di PT XYZ?
2. Bagaimana hasil identifikasi pemborosan (*waste*) selama proses produksi cetak kemasan fleksibel X dengan menggunakan *value stream mapping* di PT XYZ?
3. Berapa hasil nilai DPMO serta sigma level produk cetak kemasan fleksibel X di PT XYZ?
4. Bagaimana nilai RPN hasil produksi cacat produk cetak kemasan fleksibel X dan usulan perbaikan di PT XYZ?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis *defect* tertinggi dan mengidentifikasi faktor penyebab *defect* tertinggi pada kemasan fleksibel X selama periode Januari sampai Desember 2022 di PT XYZ.
2. Mengidentifikasi pemborosan (*waste*) selama proses produksi cetak kemasan fleksibel X dengan menggunakan *value stream mapping* di PT XYZ.
3. Mengetahui nilai DPMO serta sigma level produk cetak kemasan fleksibel X di PT XYZ.
4. Menentukan nilai RPN dan usulan perbaikan hasil produksi cacat produk cetak kemasan fleksibel X.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan dapat memberikan manfaat kepada berbagai pihak, antara lain:

1. Untuk Peneliti
Dapat memahami dan mengidentifikasi permasalahan yang ada dan mengaplikasikan keilmuan yang dipelajari selama perkuliahan untuk membantu solusi perbaikan masalah yang terjadi.
2. Untuk Kampus
Hasil penelitian dapat menjadi referensi tambahan pada penelitian yang sejenis dan dapat dijadikan masukan terkait penelitian sebelumnya.
3. Untuk Perusahaan
Hasil penelitian dapat dijadikan saran dan bahan evaluasi untuk memaksimalkan proses produksi agar lebih efektif dan efisien dalam meningkatkan kualitas produk dan laba perusahaan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan penelitian agar berjalan sesuai topik penelitian dan mempermudah peneliti dalam mencari data, sebagai berikut:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Observasi lapangan dilakukan dibagian produksi dan *quality control* pada periode September 2022 – Desember 2022.
2. Produk yang menjadi bahan penelitian adalah produk X yang merupakan kemasan fleksibel (*flexibe packaging*).
3. Penelitian yang dilakukan tidak menghitung aspek biaya produksi.
4. Pengumpulan data sekunder diambil pada periode Januari 2022 – Desember 2022.
5. Ruang lingkup penelitian terbatas pada proses produksi dalam PT XYZ.
6. Hasil dari penelitian ini adalah usulan perbaikan dalam mengurangi kecacatan produk dan mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah di PT XYZ.
7. Penelitian ini membahas aliran proses produksi dan jenis kecacatan produk X di PT XYZ.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil observasi dan hasil pengolahan data yang telah dilakukan dalam penelitian di PT XYZ pada kemasan fleksibel X, kesimpulannya adalah sebagai berikut:

1. Jenis *defect* tertinggi berdasarkan hasil perhitungan diagram pareto adalah keriput sebesar 80.000 pcs, gelombang sebesar 49.779 pcs, dan *bounding* lemah sebesar 47.050 pcs. Dari ketiga jenis *defect* tersebut menjadi prioritas untuk dilakukan pengendalian kualitas produk kemasan fleksibel X. Faktor yang menjadi penyebab kecacatan pada produk tersebut seperti adhesive tidak merata diseluruh permukaan laminasi, hasil gulungan tidak rata (bergelombang), terdapat sisa tinta yang menempel di *doctor blade*.
2. Berdasarkan hasil identifikasi pemborosan (*waste*) dalam proses produksi kemasan fleksibel X, nilai *waste defect* paling besar dari jenis *waste* lainnya yaitu sebesar 30,56%. Sehingga *waste defect* menjadi fokus utama penelitian dalam mengurangi *defect* produk.
3. Hasil perhitungan nilai DPMO pada produk kemasan fleksibel X sebesar 40.978,6 dengan nilai level sigma sebesar 3,2, PT XYZ berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia.
4. Hasil nilai RPN tertinggi pada kemasan fleksibel X produk *defect* keriput sebesar 448 adalah adhesive tidak merata diseluruh permukaan laminasi. *Defect* gelombang sebesar 392 adalah hasil gulungan tidak rata (bergelombang). *Defect blushing* sebesar 343 terdapat sisa tinta yang menempel di *doctor blade*.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, adapun saran yang diberikan adalah

1. Penelitian selanjutnya agar menggunakan metode lain pada pengendalian kualitas dengan produk yang berbeda agar dapat dijadikan perbandingan hasil penelitian. Jika menggunakan metode penelitian yang sama yaitu *six sigma* sebaiknya melakukan penelitian hingga tahap *control* dengan usulan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

perbaikan dari hasil pengolahan data yang di implementasikan atau diterapkan pada proses produksi untuk mendapatkan hasil perbandingan sebelum diterapkan dan sudah diterapkan usulan perbaikan.

2. Usulan perbaikan yang telah disampaikan kepada perusahaan diharapkan dapat membantu terhadap masalah kecacatan pada produk cetak kemasan fleksibel X. Usulan perbaikan dapat dilakukan secara berkala dan berkelanjutan.





DAFTAR PUSTAKA

- Amilia, S. (2017). Pengaruh citra merek, harga, dan kualitas produk terhadap keputusan pembelian handphone merek xiaomi di kota langsa. *Jurnal Manajemen Dan Keuangan*, 6(1), 660-669.
- Anastasya, A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan Botol 330 ml Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di PDAM Tirta Sembada. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(1), 15-21. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.4>.
- Astuti, R. D., & Lathifurahman, L. (2020). Aplikasi Lean Six-Sigma Untuk Mengurangi Pemborosan Di Bagian Packaging Semen. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 143-153. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.2.143-153>.
- Bastuti, S., Kurnia, D., & Sumantri, A. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Proses Hot Press Pada Produk Cacat Outsole Menggunakan Metode Statistical Processing Control (SPC) Dan Failure Mode Effect and Analysis (FMEA) Di Pt. Kmk Global Sports 2. *Jurnal Teknologi*, 1(1), 72-79.
- Djonaedi, E., Ayu, D., & Handayani, D. (2019). Variasi Temperatur Terhadap Perubahan Nilai Kekuatan Seal Pada Material Kemasan Lentur Multi Layer Pet-Alu Foil-Ldpe. *Jurnal Poli-Teknologi*, 18(3), 255-260.
- Donoriyanto, D. S., Falah, Y., & Azhar, M. F. (2020). Analisis Waste Pada Aktivitas Lini Produksi Dengan Menggunakan Lean Manufacturing Di Pt Abc. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 15(1), 25-35.
- Elmas, M. S. H. (2017). Pengendalian kualitas dengan menggunakan metode statistical quality control (SQC) untuk meminimumkan produk gagal pada toko roti barokah bakery. *Wiga: Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi*, 7(1), 15-22. <https://doi.org/10.30741/wiga.v7i1.330>.
- Febianti, E., Muharni, Y., & Kulsum, K. (2021). Penerapan lean manufacturing untuk mereduksi waste pada produksi spare part screw spindle set. *Journal Industrial Servicess*, 7(1), 76-82. <http://dx.doi.org/10.36055/jiss.v7i1.12338>
- Halin, H. (2018). Pengaruh kualitas produk terhadap kepuasan pelanggan semen baturaja di Palembang pada pt semen baturaja (PERSERO) Tbk. *Jurnal Ecoment Global: Kajian Bisnis dan Manajemen*, 3(2), 79-94. <https://doi.org/10.35908/jeg.v3i2.477>.
- Hamdani, D. (2020). Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Pada PT X. *Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Perbankan (Journal of Economics, Management and Banking)*, 6(3), 139-143. <https://doi.org/10.35384/jemp.v6i3.237>.
- Harisupriyanto, H. (2017). Peningkatan performansi produksi dengan pendekatan lean six sigma. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 10(2), 48-52.
- Imam, S., & Pakpahan, D. M. N. (2020). Penggunaan FMEA dalam Mengidentifikasi Risiko Kegagalan Pada Proses Produksi Kemasan Karton Lipat (Studi Kasus: PT. Interact Corpindo). *Journal Printing and Packaging Technology*, 1(1).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Imam, S., & Prastiwinarti, W. (2020). Analisis Tingkat Kecacatan Produk Cetak Kemasan Karton Lipat Dengan Pendekatan DMAIC Six Sigma. *Jurnal Poli-Teknologi*, 19(2), 161-168. <https://doi.org/10.32722/pt.v19i2.2951>.
- Indrarespati, R., Haekal, J., & Kholil, M. (2021). Analisa Risiko Operasional Persediaan Pada Gudang Bahan Baku Ukm Makanan Ringan Metode FMEA. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 15(2), 221-229.
- Indriani, E., Utomo, A., & Sari, C. T. (2019). Pengembangan Strategi Cluster Dan Literasi Desain Packaging Bagi Pelaku Umkm Di Kabupaten Karanganyar. *Wasana Nyata*, 3(1), 39-42. <https://doi.org/10.36587/wasananyata.v3i1.460>.
- Kementrian Perindustrian Republik Indonesia. (Senin, 30 Nopember 2020). Industri Kemasan Diproyeksi Tumbuh Ikuti Perkembangan Teknologi. Diakses pada Rabu, 17 Mei 2023 pukul 06.46. <https://www.kemenperin.go.id/artikel/22160/>.
- Kifta, D. A., & Munzir, T. (2018). Analisis defect rate pengelasan dan penanggulangannya dengan metode six sigma dan fmea di PT. Profab Indonesia. *Jurnal Dimensi*, 7(1), 162-174. <https://doi.org/10.33373/dms.v7i1.1676>.
- Krisnaningsih, E., Gautama, P., & Syams, M. F. K. (2021). Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Metode FTA dan FMEA. *Jurnal Intent: Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu*, 4(1), 41-54. <http://ejournal.lppm-unbaja.ac.id/index.php/intent/article/view/1401>.
- Nastiti, H. (2014). Analisis pengendalian kualitas produk dengan metode statistical quality control (Studi kasus: pada PT "X" Depok). *Sustainable Competitive Advantage (SCA)*, 4(1).
- Prasetyo, D., & Priyana, E. D. (2022). Pendekatan Lean Six Sigma Sebagai Upaya Meminimalkan Waste Dan Meningkatkan Efisiensi Kerja Pada Produksi Leaf Spring Type MSM 2230 (Studi Kasus PT. Indospring Tbk). *Matrik: Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi*, 22(2), 129-138. <http://dx.doi.org/10.30587/matrik.v22i2.2957>.
- Ridwan, A., Arina, F., & Permana, A. (2020). Peningkatan kualitas dan efisiensi pada proses produksi dunnage menggunakan metode lean six sigma (Studi kasus di PT. XYZ). *TEKNIKA: Jurnal sains dan teknologi*, 16(2), 186-199. <http://dx.doi.org/10.36055/tjst.v16i2.9618>.
- Safi'i, A. (2021). Dampak Kualitas Produk dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Dimediasi Kepuasan Konsumen Smartphone Xiaomi (Studi Pada Pengguna Smartphone Kecamatan Malo Bojonegoro). *Pendidikan Edutama*, pp. 1-5. <https://ejurnal.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php>.
- Samuddin, S. F., Lahi, B., Toalib, R., & Gazali, G. (2018). Sosialisasi Pentingnya Menjaga Mutu dan Daya Pikat Kemasan Produk. *JCES (Journal of Character Education Society)*, 1(2), 18-23. <https://doi.org/10.31764/jces.v1i2.1519>.
- Satria, T., & Yuliawati, E. (2018). Perancangan Lean Manufacturing dengan Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) dan VALSAT untuk Meminimumkan Waste (Studi Kasus: PT. XYZ). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 7(1), 55-63. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v7i1.2828.55-63>.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Septiana, B., & Purwanggono, B. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Failure Mode Error Analysis (Fmea) Pada Divisi Sewing Pt Pisma Garment Indo. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(3). <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/ieojis>.
- Siwi, B. R. (2016). Aplikasi Six Sigma DMAIC Dan KAIZEN Sebagai Metode Pengendalian Dan Perbaikan Kualitas Produk PT. Sarandi Karya Nugraha. *Industrial Engineering Online Journal*, 5(4). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/14054>.
- Sumarno. (2018). Desain Grafika Membuat Silinder Gravure Secara Manual. PPPP TK BOE. Malang.
- Suryaningrat, I. B., Mahardika, N. S., & Firlanarosa, M. E. (2021). Desain Kemasan Sekunder Pada Produk Prol Tape Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD) (Studi Kasus di UD. Purnama Jati, Kabupaten Jember). *Jurnal Agroteknologi*, 15(01), 11-23. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v15i01.20624>.
- Tannady, H., & Chandra, C. (2017). Analisis pengendalian kualitas dan usulan perbaikan pada proses edging di pt rackindo setara perkasa dengan metode six sigma. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 9(2). <http://dx.doi.org/10.30813/jiems.v9i2.43>.
- Triwuni, Z., & Nugroho, Y. A. (2023). Upaya Pengukuran Produk Cacat Pada Air Dalam Kemasan Cup 250 ml di PT Duta Putra Lexindo (BOLESA) Menggunakan Metode Lean Six Sigma. *Jurnal TRINISTIK: Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, dan Teknik Logistik*, 2(1), 16-20. <https://doi.org/10.20895/trinistik.v2i1.665>.
- Utomo, D. A., & Rimawan, E. (2020). Penurunan NG flow out & NG ratio pada part bracket comp jack menggunakan metode lean six sigma-DMAIC. *Journal Industrial Servicess*, 5(2), 237-243. <http://dx.doi.org/10.36055/jiss.v5i2.8006>.
- Wahmuda, F., & Hidayat, M. J. (2018, September). Makna Tampilan Visual Kemasan Sebagai Penerapan Redesain Kemasan Makanan Ringan Di Ukm Benok-Kabupaten Probolinggo. *In Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (pp. 579-584). <http://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan>.
- Wirawati, S. M. (2019). Analisis pengendalian kualitas kemasan botol plastik dengan metode Statistical Process Control (SPC) di PT. Sinar Sosro KPB Pandeglang. *Jurnal Intent: Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu*, 2(1), 94-102. <https://doi.org/10.47080/intent.v2i1.524>.
- Yunitasari, E. W. (2018). Pengurangan non value added activities menggunakan metode lean six sigma. *Dinamika Teknik Industri*, 11(1), 9-21.
- Zakariya, Y., Mu'tamar, M. F. F., & Hidayat, K. (2020). Analisis Pengendalian Mutu Produk Air Minum dalam Kemasan Menggunakan Metode New Seven Tools (Studi Kasus di PT. DEA). *Rekayasa*, 13(2), 97-102. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i2.5453>.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Produksi Kemasan X Januari – Desember 2022

Bulan	Jumlah produksi	Missprint	Blushing	Keriput	Gelombang	Bounding lemah	Jumlah defect
Jan	595.150	6.150	5.000	10.000	5.000	5.000	31.150
Feb	565.600	2.100	2.500	10.000	7.000	3.000	24.600
Mar	444.279	2.000	1.000	7.000	3.279	2.000	15.279
Apr	549.050	2.000	6.050	8.000	4.000	1.000	21.050
Mei	472.310	3.310	2.000	3.000	3.000	2.000	13.310
Jun	571.175	3.175	2.000	7.000	5.000	1.000	18.175
Jul	515.000	1.600	4.000	7.000	5.000	1.000	18.600
Ags	420.860	2.060	1.300	5.000	4.000	6.500	18.860
Sep	382.525	4.000	3.000	6.000	1.525	4.000	18.525
Okt	382.325	2.000	4.000	5.000	3.325	2.000	16.325
Nov	578.150	6.000	8.000	7.000	5.650	2.000	28.650
Des	461.900	2.000	8.200	5.000	3.000	1.000	19.200
Total	5.938.324	36.395	47.050	80.000	49.779	30.500	243.724

Lampiran 2. Rumus Perhitungan DPMO dan Nilai Sigma

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	DPU
Jan	595.150	31.150	0,05234
Feb	565.600	24.600	0,04349
Mar	444.279	15.279	0,03439
Apr	549.050	21.050	0,03834
Mei	472.310	13.310	0,02818
Jun	571.175	18.175	0,03182
Jul	515.000	18.600	0,03612
Ags	420.860	18.860	0,04481
Sep	382.525	18.525	0,04843
Okt	382.325	16.325	0,04270
Nov	578.150	28.650	0,04955
Des	461.900	19.200	0,04157
Total	5.938.324	243.724	
Rata-rata			0,04098

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sheet2 Data:

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	DPU	UCL	CL	LCL
Jan	595.150	31.150	0,05224	0,04181	0,04104	0,04027
Feb	565.600	24.600	0,04349	0,04183	0,04104	0,04025
Mar	444.279	15.279	0,03439	0,04194	0,04104	0,04015
Apr	549.050	21.050	0,03834	0,04185	0,04104	0,04024
Mei	472.310	13.310	0,02818	0,04191	0,04104	0,04018
Jun	571.175	18.175	0,03182	0,04183	0,04104	0,04026
Jul	515.000	18.600	0,03612	0,04187	0,04104	0,04021
Agst	420.880	18.880	0,04481	0,04196	0,04104	0,04013
Sep	382.525	18.525	0,04843	0,04201	0,04104	0,04008
Okt	382.325	16.325	0,04270	0,04201	0,04104	0,04008
Nov	578.150	28.650	0,04955	0,04183	0,04104	0,04026
Des	461.900	19.200	0,04157	0,04192	0,04104	0,04017
Total	5.938.324	243.724				
Rata-rata			0,04098	0,04190	0,04104	0,04019

Sheet3 Data:

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	DPMO	Nilai Sigma
Jan	595.150	31.150	52339,7	3,1
Feb	565.600	24.600	43493,6	3,2
Mar	444.279	15.279	34390,6	3,3
Apr	549.050	21.050	38338,9	3,3
Mei	472.310	13.310	28180,6	3,4
Jun	571.175	18.175	31820,4	3,4
Jul	515.000	18.600	36116,5	3,3
Agst	420.880	18.880	44813,0	3,2
Sep	382.525	18.525	48428,2	3,2
Okt	382.325	16.325	42699,3	3,2
Nov	578.150	28.650	49554,6	3,1
Des	461.900	19.200	41567,4	3,2
Total	5.938.324	243.724		
Rata-rata			40978,6	3,2

Lampiran 3. Dokumentasi Pengisian Kuisisioner FMEA





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Naifah Nahdah
Tempat, tanggal lahir : Kebumen, 12 Juni 2000
Jenis Kelamin : Perempuan
Kewarganegaraan : Indonesia
Status Pendidikan : Mahasiswa Aktif Politeknik Negeri Jakarta
Email : naifahnahdah12@gmail.com

Nama saya Naifah Nahdah biasa dipanggil Naifah. Saya lahir di Kebumen, 12 Juni 2000. Saya adalah anak kedua dari dua bersaudara. Nama ayah saya adalah Masnunudin, ibu saya Indriani, dan kakak saya Hilal Hamdi Utomo. Riwayat pendidikan saya dari taman kanak-kanak di TK Pertiwi Jatinegara, Kebumen. SD N 2 Jatinegoro, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP N 1 Sempor, selanjutnya melanjutkan Pendidikan di MAN Gombong, dan sekarang melanjutkan pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan program studi Teknologi Industri Cetak Kemasan.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lembar Kegiatan Bimbingan Skripsi

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Naifah Nahdah
NIM : 1906411052
Judul Penelitian : Analisis Pengendalian Kualitas Produk X Pada Proses Percebakkan Rotogravure di Pt XYZ
Dosen Pembimbing : Saeful Imam, S.T., M.T

No	Waktu Bimbingan	Catatan Bimbingan	Paraf
1	13 Maret 2023	Konsultasi Topik dan Metode Penelitian	
2	16 Mei 2023	Bab 1 ACC - judul telung di cari yg pas	
3	26 Mei 2023	Bab 2 ACC	
4	13 Juni 2023	Bab 3 lanjut proses Bab 10	
5	27 Juni 2023	Revisi Bab 1,2, dan 3	
6	14 Juli 2023	lanjut Bab 10	
7	27 Juli 2023	Bab 4	
8	28 Juli 2023	Bab 4 & 5	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lembar Kegiatan Bimbingan Skripsi

KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

Nama : Naifah Nahdah
NIM : 1906411052
Judul Penelitian : Analisis Pengendalian Kualitas Produk X Pada Proses Percetakan
Rotogravure di PT XYZ
Dosen Pembimbing : Iqbal Yamin, S.T., M.T

No	Waktu Bimbingan	Catatan Bimbingan	Paraf
1	31 Juli 2023	Pengumpulan draft skripsi	
2	1 Agustus 2023	Bimbingan format penulisan, referensi, dan struktur penelitian	
3	2 Agustus 2023	Bimbingan dan revisi format penulisan	
4	4 Agustus 2023	Acc Bab 1 - 5	