



© 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 KEMASAN  
KARTON LIPAT (KKL) PRODUK X DENGAN METODE  
DMAIC SIX SIGMA DAN *FAILURE MODE AND EFFECTS***

**ANALYSIS (FMEA) DI PT XYZ**



**JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2022**



© 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 KEMASAN  
KARTON LIPAT (KKL) PRODUK X DENGAN METODE  
DMAIC SIX SIGMA DAN *FAILURE MODE AND EFFECTS*  
ANALYSIS (FMEA) DI PT XYZ**



**SKRIPSI**

**Melengkapi Persyaratan Kelulusan**

**Program Diploma IV**

**RISA AGISTA**

**1806411003**

**TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN**

**JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2022**



**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS KEMASAN**  
**KARTON LIPAT (KKL) PRODUK X DENGAN METODE**  
**DMAIC SIX SIGMA DAN FAILURE MODE AND EFFECTS**  
**ANALYSIS (FMEA) DI PT XYZ**

Disetujui:

Depok, 28 Juli 2022

**Pembimbing Materi**

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

NIP. 198607202010121004

**Pembimbing Teknis**

Rina Ningtyas, S.Si., M.Si.

NIP. 198902242020122011

**Ketua Program Studi**

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

**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

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS KEMASAN**  
**KARTON LIPAT (KKL) PRODUK X DENGAN METODE**  
**DMAIC SIX SIGMA DAN FAILURE MODE AND EFFECTS**  
**ANALYSIS (FMEA) DI PT XYZ**

Disahkan:

Depok, 10 Agustus 2022

**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, M.M.

NIP. 196407191997022001

- 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

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS KEMASAN KARTON LIPAT (KKL) PRODUK X DENGAN METODE DMAIC SIX SIGMA DAN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DI PT XYZ**

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan tugas akhir saya sendiri, dibawah 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 analisis aupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 10 Agustus 2022



Risa Agista

NIM. 1806411003



## ABSTRAK

Produk cacat (*defect*) menjadi permasalahan yang harus diselesaikan oleh PT XYZ sehingga membutuhkan proses pengendalian kualitas untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Produk X merupakan produk utama di PT XYZ karena memiliki order tetap (*continous order*) serta total produksi tertinggi, pada periode Februari 2021-Maret 2022 total produksi produk X mencapai 51.024.024 dan total *defect* mencapai 2.175.382. Rata-rata presentase *defect* produk X sebesar 4,26% dimana melebihi batas toleransi perusahaan sebesar 4%. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis faktor penyebab utama *defect* tertinggi pada produk X di PT XYZ serta mengajukan usulan perbaikan dengan metode FMEA sebagai upaya pengendalian kualitas, kemudian melakukan pengukuran kembali hasil implementasi dari usulan perbaikan FMEA. Penelitian ini menggunakan metode *Six Sigma* dengan tahapan siklus DMAIC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 4 *defect* dominan pada produk X yaitu *Ink Skinning* 22,6%, *Set Off* 20,7%, *Color Variation* 18,9% dan *Scumming* 17,7%. Hasil implementasi metode *Six Sigma* periode bulan Juni 2022 menunjukkan terjadi penurunan *defect* dengan nilai DPMO sebesar 4.739,8 menjadi 2.397,3 dan peningkatan *sigma level* dari 4,2 menjadi 4,3. Faktor utama yang menjadi penyebab terjadinya *defect* dominan pada Produk X berasal dari manusia, material dan metode. Faktor manusia yaitu ketidaksiplinan operator dalam melakukan pengecekan, faktor material yaitu debu kertas yang tinggi dan ketebalan densitas tinta, faktor metode yaitu proses produksi Produk X.

**Kata kunci:** *DMAIC, FMEA, KKL, Kualitas, Six Sigma*

### 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



## ABSTRACT

*Defective products are a problem that must be resolved by PT XYZ so that it requires a quality control process to solve the problems faced. Product X is the main product at PT XYZ because it has continuous orders and the highest total production, in the period February 2021-March 2022 the total production of product X reached 51,024,024 and total defects reached 2,175,382. The average percentage of product X defects is 4.26%, which exceeds the company's tolerance limit of 4%. The purpose of this study is to analyze the main causes of the highest defect in product X at PT XYZ and propose improvements using the FMEA method as an effort to control quality, then re-measure the results of the implementation of the proposed FMEA improvement. This study uses the Six Sigma method with DMAIC cycle stages. The results showed that there were 4 dominant defects in product X, namely Ink Skinning 22.6%, Set Off 20.7%, Color Variation 18.9% and Scumming 17.7%. The results of the implementation of the Six Sigma method for periode June 2022 showed a decrease in defects with a DPMO value of 4,739.8 to 2.397,3 and an increase in sigma level from 4.2 to 4.3. The main factors that cause the dominant defect in Product X are people, materials and methods. The human factor is the operator's indiscipline in checking, the material factor is high paper dust and the thickness of the ink density, the method factor is the production process of Product X.*

**Keywords:** DMAIC, FMEA, Folding Box, Quality, Six Sigma

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



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan begitu banyak rahmat dan karunia-Nya, sehingga dalam penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul “Analisis Pengendalian Kualitas Kemasan Karton Lipat (KKL) Produk X Dengan Metode DMAIC *Six Sigma* dan *Failure Mode And Effects Analysis* (FMEA) Di PT XYZ” diajukan guna melengkapi syarat kelulusan dalam menyelesaikan pendidikan di Program Studi D4 Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari doa, bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai banyak pihak, sehingga dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing dan memberikan dukungan baik secara moral maupun materi dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai. Ucapan terima kasih ini penulis ucapkan kepada :

1. Dr. sc. H., Zainal Nur Arifin, Dipl-Ing. HTL., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dra. Wiwi Prastiwinarti, S.Si., M.M. selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Muryeti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan.

### 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

4. Saeful Imam, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing Materi yang telah meluangkan waktu dan memberikan banyak masukan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Rina Ningtyas, S.Si., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Teknis yang telah meluangkan waktu untuk mengarahkan penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Grafika Penerbitan yang tidak bisa disebutkan satu persatu, akan tetapi tidak mengurangi rasa hormat dan ungkapan terima kasih.
7. Suprihatin dan Susanti, selaku kedua orang tua penulis yang tak hentinya memberikan doa serta dukungan kepada penulis.
8. Untung Raharjo, selaku Plant Manager di PT XYZ yang telah menerima penulis untuk melakukan penelitian dan telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi hingga selesai.
9. Elisabeth Erika Dwiyana Ratih, selaku QC&QA Manager di PT XYZ beserta tim yaitu Mba Refa, Mba Mustika, dan Mba Diah yang mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian mengenai pengendalian kualitas hingga penelitian ini selesai dengan baik.
10. Mustika Saraswati, selaku QC di PT XYZ yang senantiasa sabar dalam mengajarkan banyak ilmu kepada penulis.
11. Seluruh karyawan PT. XYZ yang telah membantu dan membimbing penulis selama penelitian yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.



**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

12. Adhi Idham, selaku pendengar terbaik yang telah memberikan masukan dan selalu mendengarkan keluh kesah penulis.
13. Tiara Afifah, selaku sahabat yang telah memberikan saran-saran terbaik kepada penulis.
14. Az-Zahra Dhea Sarwendah dan Ivonella Herinra Naftasha, selaku sahabat penulis yang telah menemani dan berjuang bersama di kampus.
15. Intan Ariesta, selaku kaka tingkat yang senantiasa mengarahkan dan memberikan saran kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
16. Jihan Ratri, Fitria Purbasari, dan Iffat Halimatus Sa'diyah selaku teman yang menemani penulis dalam melaksanakan penelitian ini.

Dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, apabila terdapat kekeliruan dalam penulisan skripsi ini sangat diharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dimasa mendatang. Akhir kata, semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya.

Depok, 10 Agustus 2022

Risa Agista



**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

**DAFTAR ISI**

LEMBAR PERSETUJUAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR RUMUS .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan dan Batasan Masalah .....	6
1.3. Tujuan Penulisan .....	7
1.4. Teknik Pengumpulan Data .....	7
1.5. Sistematika Penulisan.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
2.1. Kemasan .....	10
2.2. Kemasan Karton Lipat (KKL).....	10
2.2.1. Duplex.....	11
2.3. Kualitas.....	12
2.4. Pengendalian Kualitas .....	13
2.5. Six Sigma .....	14
2.6. FMEA ( <i>Failure Mode Effect and Analysis</i> ) .....	27
2.6.1. <i>Severity</i> .....	27
2.6.2. <i>Occurrence</i> .....	28
2.6.3. <i>Detection</i> .....	29
2.6.4. <i>Risk Priority Number (RPN)</i> .....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1. Kerangka Penelitian .....	32
3.2. Jenis Data .....	32
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian .....	33



- 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

3.4. Objek Penelitian .....	33
3.5. Alur Penelitian.....	34
3.5.1. Mulai .....	34
3.5.2. Studi Literatur .....	34
3.5.3. Jenis dan Rancangan Penelitian .....	34
3.5.4. Pengumpulan Data .....	35
3.5.5. Pengolahan Data.....	37
3.5.6. Analisis Data .....	37
3.5.7. Kesimpulan dan Saran.....	39
3.6. Alat dan Bahan .....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
4.1 <i>Define</i> .....	42
4.1.1 Spesifikasi Produk X.....	42
4.1.2 Proses Produksi Produk X.....	42
4.1.3 Data <i>defect</i> .....	45
4.1.4 <i>Critical to Quality</i> (CTQ).....	46
4.1.5 Diagram SIPOC .....	46
4.1.6 <i>Project Charter</i> .....	47
4.2 <i>Measure</i> .....	49
4.2.1 Diagram Tebar ( <i>Scatter Diagram</i> ).....	49
4.2.2 Pengukuran Nilai DPMO dan Sigma Level.....	51
4.2.3 Pengukuran Kapabilitas Proses (Cpk).....	53
4.3 <i>Analyze</i> .....	57
4.3.1 Diagram Pareto.....	57
4.3.2 Diagram Sebab Akibat ( <i>Fishbone Diagram</i> ).....	58
4.4 <i>Improve</i> .....	66
4.5 <i>Control</i> .....	84
4.5.1 Pengukuran Kembali <i>Sigma Level</i> .....	85
4.5.2 Pengukuran Kembali Peta Kendali P .....	86
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>87</b>
5.1 Simpulan.....	87
5.2 Saran .....	89



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA .....	90
LAMPIRAN.....	93
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	96



**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 Tingkat Pencapaian <i>Six Sigma</i> .....	14
Tabel 2. 2 Contoh Diagram SIPOC.....	16
Tabel 2. 3 Contoh CTQ ( <i>critical to quality</i> ) .....	17
Tabel 2. 4 Contoh <i>Checksheet</i> .....	19
Tabel 2. 5 Kriteria <i>Capability Index</i> .....	23
Tabel 2. 6 <i>Rank Severity</i> .....	28
Tabel 2. 7 <i>Rank Occurrence</i> .....	29
Tabel 2. 8 <i>Rank Detection</i> .....	30
Tabel 3. 1 Kerangka Penelitian .....	32
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan.....	41
Tabel 4. 1 Presentase <i>defect</i> produk X.....	45
Tabel 4. 2 CTQ Produk X .....	46
Tabel 4. 3 Diagram SIPOC .....	47
Tabel 4. 4 <i>Project Charter</i> .....	48
Tabel 4. 5 Nilai DPMO dan Nilai Sigma .....	51
Tabel 4. 6 UCL, CL, dan LCL .....	54
Tabel 4. 7 Presentase Akumulasi .....	57
Tabel 4. 8 <i>5Whys ink skinning</i> .....	59
Tabel 4. 9 <i>5Whys Set Off</i> .....	61
Tabel 4. 10 <i>5Whys Color Variation</i> .....	63
Tabel 4. 11 <i>5Whys Sccumming</i> .....	65
Tabel 4. 12 Tabel FMEA .....	68
Tabel 4. 13 Pengelompokkan FMEA.....	77
Tabel 4. 14 Usulan FMEA yang diimplementasikan .....	81
Tabel 4. 15 Perhitungan Kembali DPMO dan Sigma Level.....	85

### 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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Gambar Kemasan Karton Lipat.....	10
Gambar 2. 2 Contoh <i>Duplex</i> .....	11
Gambar 2. 3 Contoh <i>Project Charter</i> .....	18
Gambar 2. 4 Contoh <i>Scatter Diagram</i> .....	20
Gambar 2. 5 Contoh <i>Control Chart</i> .....	22
Gambar 2. 6 Diagram <i>Process Capability</i> .....	24
Gambar 2. 7 Contoh Diagram <i>Pareto</i> .....	25
Gambar 2. 8 Contoh Diagram <i>Fishbone</i> .....	26
Gambar 3. 1 Contoh Produk X.....	34
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian .....	40
Gambar 3. 3 Contoh Produk X.....	41
Gambar 3. 4 Mesin SpeedMaster CDL 102.....	41
Gambar 3. 5 Microsoft Excel.....	41
Gambar 3. 6 Minitab 19 .....	41
Gambar 3. 7 Kalkulator.....	41
Gambar 3. 8 Laptop.....	41
Gambar 4. 1 Diagram Alur Proses Produksi Produk X .....	44
Gambar 4. 2 <i>Scatter Diagram</i> .....	50
Gambar 4. 3 <i>Model Summary</i> .....	50
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Anova.....	50
Gambar 4. 5 Peta Kendali P .....	55
Gambar 4. 6 Cpk .....	56
Gambar 4. 7 Diagram Pareto <i>Defect</i> Produk X.....	58
Gambar 4. 8 Diagram Ishikawa <i>Skin</i> .....	60
Gambar 4. 9 Diagram Ishikawa <i>Set Off</i> .....	62
Gambar 4. 10 Diagram Ishikawa <i>Color Variation</i> .....	64
Gambar 4. 11 Diagram Ishikawa <i>Scumming</i> .....	65
Gambar 4. 12 Peta Kendali P ( <i>control</i> ).....	86

### 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

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1 DPU .....	20
Rumus 2. 2 DPMO.....	20
Rumus 2. 3 Sigma Level .....	21
Rumus 2. 4 RPN.....	30







**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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Industri kemasan di Indonesia terus berkembang seiring berjalannya waktu. Industri kemasan karton lipat (*folding box*) merupakan salah satu industri kemasan yang perkembangannya cukup pesat hingga saat ini. Dalam menghadapi perkembangannya, industri kemasan karton lipat (KKL) harus berusaha menciptakan produk yang aman dan berkualitas demi mempertahankan eksistensi serta menjawab tuntutan konsumen. Di sisi lain, perusahaan sering mengalami masalah kecacatan produk dalam proses produksi kemasan karton lipat (KKL) yang mengakibatkan terhambatnya aktivitas proses produksi dan berdampak kerugian dari segi waktu, tenaga, dan biaya. Keberadaan produk cacat (*defect*) merupakan hal yang wajar dari kegiatan produksi karena banyaknya komponen dan sistem yang saling terlibat. Untuk memenuhi kepuasan pelanggan, maka perusahaan harus meningkatkan kualitas kemasan dan meminimalisir produk cacat (*defect*).

Kualitas suatu produk mempengaruhi kepuasan pelanggan dan biaya produksi secara keseluruhan. Menurut (Karundeng *et al.*, 2019), kualitas produk harus memiliki standar mutu sebagai strategi bisnis dalam memuaskan keinginan konsumen sehingga dapat meningkatkan minat beli konsumen. Dalam hal ini, konsumen menjadi pemeran utama untuk menentukan produk yang diinginkan sehingga kualitas produk merupakan hal yang paling penting dan perlu diperhatikan oleh perusahaan jika ingin mendapatkan hasil yang maksimal serta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

dapat bersaing dalam dunia industri. Konsumen sangat kritis dalam menentukan produk dan selalu ingin mendapatkan produk yang berkualitas sehingga produsen memiliki peran yang besar dalam memproduksi sebuah produk yang mempunyai nilai jual tinggi dan dapat dipercaya oleh konsumen. Oleh karena itu, pengendalian kualitas suatu produk merupakan strategi bisnis yang paling penting untuk meningkatkan loyalitas konsumen.

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri percetakan *offset* dengan produk utamanya adalah kemasan produk makanan dan farmasi yang merupakan kemasan karton lipat (KKL) atau *folding box*. Dari banyaknya produk yang diproduksi oleh PT XYZ, produk X membutuhkan perhatian yang lebih besar dibandingkan dengan produk lain karena memiliki jumlah produksi tertinggi di PT XYZ serta memiliki order yang tetap (*continuous order*) pada setiap bulannya. Namun, produk X ini memiliki *defect* terbesar yang menjadi permasalahan utama di PT XYZ. Berdasarkan data laporan *quality control* periode Februari 2021-Maret 2022, produk X memiliki total produksi mencapai 51.024.024 pcs dengan total *defect* mencapai 2.175.382 pcs. Dimana dari data tersebut menunjukkan persentase *defect* produk X adalah 4,26%, sedangkan batas toleransi yang telah ditetapkan oleh PT XYZ sebesar 4% pada setiap proses produksi produk X. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terhadap faktor penyebab terjadinya *waste* yang tinggi serta upaya peningkatan kualitas agar dapat mengurangi jumlah *waste* pada produk X. Dari hasil perhitungan diagram pareto, beberapa jenis *defect* dominan dengan kumulatif sebanyak 80% yang menjadi fokus utama produk X dalam penelitian

### 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

ini adalah jenis *defect Ink Skinning* 22,6%, *Set Off* 20,7%, *Color Variation* 18,9% dan *Scumming* 17,7%. Produk cacat (*defect*) menjadi permasalahan yang harus diselesaikan sehingga membutuhkan metode yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh PT XYZ. Metode pengendalian kualitas yang paling banyak digunakan perusahaan untuk meminimalisir *defect* yakni metode *Six Sigma* dengan tahap siklus DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*) dan pendekatan FMEA (*Failure Mode And Effects Analysis*).

Sudah banyak penelitian yang telah menerapkan metode *Six Sigma* untuk mereduksi jumlah *defect* dan meningkatkan kualitas produk, diantaranya seperti penelitian menurut Wijaya *et al* (2021), diperoleh penghitungan nilai DPMO sebesar 2284.595 dan nilai *sigma* sebesar 4.97. Penelitian berikutnya menurut Rawendra & Puspita (2020), diperoleh nilai DPMO pada mesin A sebesar 897,44, mesin B sebesar 189,39, dan mesin C sebesar 251,26. Peningkatan ini meningkatkan level *sigma* dari 4,58 menjadi 4,79. Kemudian penelitian selanjutnya menurut Rahman & Perdana (2021), diperoleh nilai *sigma* sebesar 4,2 dan nilai DPMO sebesar 3405. Penelitian selanjutnya menurut Paulin (2022), diperoleh nilai DPMO sebesar 4471,11 dan level *sigma* sebesar 4 *sigma*.

Dari pemaparan penelitian diatas, maka peneliti melakukan analisis pengendalian kualitas produk X dengan metode *Six Sigma* dan FMEA. Dalam penelitian ini, fokus pada strategi peningkatan kualitas dengan metode *Six Sigma* menggunakan tahapan fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*). Metode *Six Sigma* memiliki sistem yang sangat jelas dalam memperbaiki proses yang diinginkan, tahapan tersebut dimulai dari



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

mengidentifikasi berbagai masalah, lalu melakukan pengukuran, menganalisis akar penyebab masalah yang terjadi dan memberikan saran usulan perbaikan mengenai rencana pengendalian kualitas yang akan dicapai. Penerapan metode DMAIC menghasilkan hasil yang memuaskan dan banyak digunakan oleh tim *Six Sigma* untuk melakukan perbaikan guna mencapai nilai *sigma* yang lebih baik. DMAIC merupakan langkah kerja penting dan harus dilakukan secara sistematis untuk mencapai hasil peningkatan kualitas (Didiharyono *et al.*, 2018). Metode DMAIC sangat berguna untuk menyelesaikan permasalahan produk cacat (*defect*) yang terdapat pada perusahaan karena parameter DMAIC yaitu implementasi proses sebelum dan setelah dilakukan perbaikan dapat diukur dengan jelas. Dengan melakukan penelitian ini, perusahaan dapat menemukan akar permasalahan terhadap munculnya cacat (*defect*) yang terjadi dan dapat melakukan penanggulangan agar dapat mencapai efisiensi dan efektifitas terhadap proses yang dilakukan.

Hasil penelitian DMAIC *Six Sigma* yang dilakukan yaitu pertama, tahap *Define* mendefinisikan masalah standar kualitas dalam proses produksi perusahaan, mendefinisikan rencana tindakan yang harus dilakukan serta menetapkan sasaran dan tujuan peningkatan kualitas *Six Sigma*. Alat bantu (*tools*) yang digunakan yaitu *checksheet*, *CTQ (critical to quality)* produk X, data *defect* periode Februari 2021-Maret 2022, dan diagram SIPOC. Kedua, tahap *Measure* yaitu tahapan pengukuran tingkat kualitas yang terjadi sebelum perbaikan. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui tingkat sigma saat ini sebagai strategi peningkatan kualitas pada langkah berikutnya. Pada tahapan ini

### 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

dilakukan pengukuran DPMO dan menghitung *sigma level*. Ketiga, tahap *Analyze* merupakan tahapan identifikasi masalah yang terjadi berdasarkan CTQ yang telah ditetapkan. Pada tahapan ini menggunakan diagram pareto untuk menentukan CTQ yang menjadi prioritas perbaikan dan *5 whys* dalam membuat *Fishbone diagram* untuk mengidentifikasi penyebab masalah yang terjadi. Tahap *analyze* dihitung mulai dari nilai *Central Limit* (CL), *Upper Control Limit* (UCL), *Lower Control Limit* (LCL) serta perhitungan DPMO dan nilai *Sigma*. Keempat, tahap *Improve* merupakan tahapan perbaikan berdasarkan penyebab masalah yang ditemukan pada tahap *analyze*. Perbaikan yang dilakukan bertujuan untuk menghilangkan atau meminimalkan penyebab masalah terjadi lagi di masa mendatang. Pada tahap *improve* menggunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan kemungkinan kegagalan atau cacat (*defect*). Dalam penghitungan risiko FMEA menggunakan indikator (RPN) yang didefinisikan sebagai tingkat keparahan (*Severity*), tingkat kejadian (*Occurrence*), dan tingkat deteksi (*Detection*). Metode FMEA digunakan setelah mendapatkan faktor-faktor penyebab yang mempengaruhi kegagalan atau kecacatan dengan tujuan didapatkan faktor apa yang memerlukan penanganan lebih lanjut. Terakhir adalah tahap *Control* merupakan tahap akhir dalam metode *Six Sigma* yakni dengan melakukan pengontrolan hasil akhir dengan menghitung kembali nilai DPMO dan *sigma level* pada produk X dengan data periode Juni 2022.

Penelitian ini dilakukan sampai tahap *control* dan menghasilkan perbaikan nilai *Six Sigma* di PT XYZ. Kebaruan dari penelitian ini adalah produk yang



**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

dijadikan objek penelitian yaitu produk X dimana merupakan kemasan karton lipat (KKL) produk farmasi bermaterial *duplex* 310 gsm dan diproduksi oleh mesin *offset Heidelberg Speed Master CD 102*. Capaian yang akan dihasilkan dari penelitian ini adalah nilai DPMO dan nilai *six sigma* (*sigma level*) sebagai hasil implementasi dari perbaikan sistem pengendalian kualitas produk X pada PT XYZ dengan mengkombinasikan metode DMAIC *Six Sigma* dan FMEA.

## 1.2. Rumusan dan Batasan Masalah

Dari uraian latar belakang masalah diatas maka dapat dirumuskan pokok permasalahan dari penelitian yang akan dilakukan yakni “Bagaimana penerapan metode *Six Sigma* dan FMEA untuk mereduksi jumlah *defect* pada pengendalian kualitas produksi kemasan karton lipat (KKL) produk X di PT XYZ?”

Dalam melakukan penelitian, penulis memiliki faktor-faktor penghalang yang tidak dapat dihindarkan seperti waktu, tempat, dana, akses dan fasilitas. Untuk itu perlu dibuatkan batasan masalah sehingga hasil dari penelitian ini akurat dan tidak menyimpang. Adapun batasan masalah dari penelitian ini yakni sebagai berikut :

1. Penelitian *defect* difokuskan pada produk X yang merupakan kemasan karton lipat (KKL) material *duplex* 310 gsm.
2. Penelitian *defect* difokuskan hanya pada produk X periode Februari 2021- Maret 2022.
3. Penelitian *defect* difokuskan hanya pada beberapa jenis *defect* tertinggi produk X.



**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

4. Perhitungan nilai DPMO dan Sigma level menggunakan data historis periode Februari 2021-Maret 2022.

### 1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini dengan implementasi metode DMAIC dan FMEA meliputi :

1. Menganalisis faktor penyebab utama *defect* tertinggi pada produk X di PT XYZ dengan metode DMAIC dan FMEA.
2. Menerapkan metode DMAIC *Six Sigma* dalam menurunkan jumlah *defect* produk X di PT XYZ periode Februari 2021-Maret 2022.
3. Merekomendasikan usulan perbaikan untuk menurunkan jumlah *defect* pada produk X dengan metode DMAIC dan FMEA di PT XYZ.
4. Menganalisis perbandingan setelah dan sebelum diterapkannya metode DMAIC *six sigma* dan FMEA terhadap kinerja proses produksi yang dilakukan oleh PT XYZ.

### 1.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan berbagai cara yakni :

1. Studi literatur yang bersumber dari jurnal mengenai metode DMAIC *Six Sigma* dan FMEA.
2. Riset lapangan berupa observasi proses produksi produk X selama periode April 2022-Juni 2022.



**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

3. Pengumpulan data historis produk X untuk mengidentifikasi *defect* yang dihasilkan produk X pada periode Februari 2021-Maret 2022.
4. Melakukan *brainstorming* dan wawancara berdasarkan permasalahan *defect* produk X dengan karyawan PT XYZ yang terlibat dalam proses produksi produk X.

### 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terbagi menjadi lima bab yakni sebagai berikut:

#### 1. Bab 1 Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, teknik pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

#### 2. Bab 2 Tinjauan Pustaka

Pada bab ini menjelaskan tentang studi literatur berupa landasan teori yang diperoleh berdasarkan dari jurnal-jurnal penelitian terdahulu.

#### 3. Bab 3 Metode Penelitian

Pada bab ini menjelaskan tentang kerangka penelitian dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dengan menggunakan metode *Six Sigma* dengan siklus tahapan DMAIC, jenis data yang digunakan, alat dan bahan, objek penelitian, variabel data dan serta alur pada penelitian ini.

#### 4. Bab 4 Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil pengolahan data yang divisualisasikan dalam bentuk tabel, gambar, dan grafik untuk menjelaskan pengolahan data



menggunakan metode *Six Sigma* dengan siklus DMAIC dan FMEA, beserta penggunaan alat pengendalian statistik *software Minitab* dan *Microsoft Excel*.

## 5. Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi tentang rangkuman dari usulan perbaikan yang telah dihasilkan dan hasil dari penggunaan metode *Six Sigma* pada penelitian ini, serta memberikan saran berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan.



## © 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





## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dimana fokus penelitian pada mutu produk X, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan Diagram Pareto diperoleh 4 jenis *defect* tertinggi yaitu *Ink Skinning* dengan presentase kerusakan sebesar 22,6%, *defect Set Off* sebesar 20,7%, *defect Color Variation* sebesar 18,9%, dan *defect Scumming* sebesar 17,7%. Faktor penyebab utama *defect ink skinning*, *set off*, *color variation*, dan *scumming* berasal dari faktor *man*, *machine*, *material*, dan *methode*.
2. Hasil perhitungan nilai DPMO dan *sigma level* proses produksi produk X periode bulan Februari 2021 – Maret 2022 sebesar 4739,8 dan 4,26. Dari data yang telah diolah dengan menggunakan *software minitab* diperoleh *Model Summary R-sq* 71,32% menunjukkan bahwa korelasi kuat dan hasil *p-value Anova* 0,000 dimana yang berarti memiliki hubungan yang positif (korelasi signifikan). Kapabilitas proses (Cpk) yang dihasilkan pada produk X sebesar -0,14 dan nilai Cp sebesar 0,04 dimana jika  $Cpk = \text{Negatif}$  dan  $Cp < 1,00$  maka proses tersebut berada di luar batas spesifikasi dan tidak *capable*.
3. Usulan perbaikan dilakukan menggunakan metode FMEA dengan melihat nilai RPN tertinggi sebagai prioritas utama perbaikan 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



## © 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

- a. *Skin* (material RPN 432 dan metode RPN 315), memastikan pada saat proses *incoming*, material sudah dicek level debu kertasnya, sehingga jika terdapat masalah dapat diatasi lebih awal. Jika sudah terlanjur kelolosan maka lakukan proses cetak coba tanpa tinta dengan penambahan *press* air untuk menghilangkan debu kertas atau *transparent white*. Melakukan *cleaning* secara *preventive* dan memastikan pengisian form *line clearance* berjalan setiap ganti produk.
- b. *Set Off* (material RPN 567 dan metode (RPN 448), melakukan *drawdown* tinta setiap pergantian produk sebelum naik cetak untuk memvalidasi LAB dan *density*. Pastikan dalam standar *color range* yang sudah di *approve* oleh *customer*. Periksa alat tabur *spray powder* sesuai standar ketebalan tinta dan gramatur kertas. Pastikan tumpukan hasil cetakan dalam jumlah kecil seperti setiap 20-30 cm per pallet atau maksimal 2000 lembar.
- c. *Color Variation* (man RPN 448 dan metode RPN 162), melakukan *briefing* dengan operator mengenai pencegahan *defect color variation* dan melakukan *cleaning* secara berkala setiap ingin ganti produk.
- d. *Scumming* (machine RPN 576 dan metode RPN 441), memeriksa pH air sesuai standar antara 4 - 4,5 atau mendekati pH air agar lebih asam. memastikan antara skala tinta dan air sudah sesuai standar. Lakukan pengecekan pada pH air, IPA, FS dan *conductivity*.



4. Hasil perbandingan sebelum dan sesudah diterapkannya metode DMAIC *Six Sigma* yaitu nilai DPMO menurun dari 4.739,8 menjadi 2.397,3 dan terjadi peningkatan pada *sigma level* dari 4,2 menjadi 4,3.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengukur Cpk kembali pada tahap *control* agar hasil implementasi DMAIC dapat diukur secara maksimal. Kemudian disarankan untuk menggunakan metode tambahan berkaitan dengan pengendalian kualitas produk dan sebaiknya menghitung biaya kerugian akibat dampak dari banyaknya *defect* agar analisis yang diperoleh dapat lebih rinci dan dapat mengetahui kerugian yang didapatkan. Untuk perusahaan disarankan untuk membentuk tim *Six Sigma* agar dapat menerapkan usulan perbaikan secara berkelanjutan dan memantau proses perbaikan sehingga dapat meningkatkan *sigma level* semua produk yang di produksi oleh 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. A., & Al-Faritsy, A. Z. (2021). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Roti Bolu Dengan Metode Six Sigma Dan FMEA. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 3(2), 73–80. <https://doi.org/10.37631/jri.v3i2.481>
- Anthony, M. B. (2018). Analisis Penyebab Kerusakan Hot Rooler Table dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.30656/intech.v4i1.851>
- Baldah, N. (2020). Analisis Tingkat Kecacatan Dengan Metode Six Sigma Pada Line Tgsw: (Analysis Of Defect Levels With Six Sigma Method In Line Tgsw). *EKOMABIS: Jurnal Ekonomi Manajemen Bisnis*, 1(01), 27–44. <https://doi.org/10.37366/ekomabis.v1i01.4>
- Bhargava, M., & Gaur, S. (2021). Process Improvement Using Six-Sigma (DMAIC Process) in Bearing Manufacturing Industry: A Case Study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1017(1), 012034. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1017/1/012034>
- Devi, S. C., & Muallimah, H. (2019). *Perancangan Kemasan Sebagai Media Promosi Borondong Majalaya*. 01(01), 8.
- Didiharyono, D., Marsal, M., & Bakhtiar, B. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six-Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(2), 163. <https://doi.org/10.35580/sainsmat7273702018>
- Farchiyah, F. (2021). *Analisis Pengendalian Kualitas Spanduk Dengan Metode Seven Quality Control Tools (7 Qc) Pada Pt. Fajar Interpretama Mandiri (Fim Printing)*. 16(01), 12.
- Gracia, R., & Bakhtiar, A. (2017). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bakery Box Menggunakan Metode Statistical Process Control*. 9.
- Handoko, A. (2017). *Implementasi Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Pendekatan Pdca Dan Seven Tools Pada Pt. Rosandex Putra Perkasa Di Surabaya*. 19.
- Hardiyanti, A., Mawadati, A., & Wibowo, A. H. (2021). *Analisis Pengendalian Kualitas Proses Penyamakan Kulit Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC)*. 5(1), 7.

### 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



**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

- Haryanto, E. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bos Rotor Pada Proses Mesin Cnc Lathe Dengan Metode Seven Tools. *Jurnal Teknik*, 8(1). <https://doi.org/10.31000/jt.v8i1.1595>
- Imam, S. (2020). *Penggunaan Fmea Dalam Mengidentifikasi Risiko Kegagalan Pada Proses Produksi Kemasan Karton Lipat (Studi Kasus : PT. Interact Corpindo)*. 7.
- Indrawansyah, I., & Cahyana, B. J. (2019). *Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai Upaya Mengurangi Produk Cacat Di PT. XYZ*. 8.
- Karundeng, N., Kalangi, J. A. F., & Walangitan, O. F. C. (2019). Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Minat Beli Konsumen Pada Home Industri Pia Deisy Desa Kapitu Kecamatan Amurang Barat. *JURNAL ADMINISTRASI BISNIS*, 8(2), 83. <https://doi.org/10.35797/jab.8.2.2019.23566.83-90>
- Margarette, A., & Pujotomo, D. (2021). *Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Kain Batik Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) (Studi Kasus PT. Iskandar Indah Printing Textile)*. 8.
- Nugraha, M., . P., & Zahra, N. N. (2021). Analysis Of Duplex Cartons Quality Available In The Market. *Kreator*, 4(2). <https://doi.org/10.46961/kreator.v4i2.312>
- Nugroho, A. S. (2018). *Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Pada Produk Amdk 240 Ml (Studi Kasus: Pt Tirta Investama (Aqua) Wonosobo)*. 9.
- Paulin, J. (2022). *Pengendalian Kualitas Proses Printing Kemasan Polycellonium Menggunakan Metode Six Sigma Di PT.ACP*. 1(1), 13.
- Rahman, A., & Perdana, S. (2021). Analisis Perbaikan Kualitas Produk Carton Box di PT XYZ Dengan Metode DMAIC dan FMEA. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 3(1). <https://doi.org/10.30998/joti.v3i1.9287>
- Rawendra, R. D. S., & Puspita, V. O. (2020). Use of Six Sigma Methods to Reduce Packaging Defect in Sweetened Condensed Milk Sachets: A Case Study in XYZ Milk Industry, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 426(1), 012174. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/426/1/012174>
- Rimantho, D. (2019). Analisis Kapabilitas Proses Untuk Pengendalian Kualitas Air Limbah Di Industri Farmasi. *Jurnal Teknologi*, 11(1), 8.
- Saputra, R., & Santoso, D. T. (2021). *Analisis Kegagalan Proses Produksi Plastik Pada Mesin Cutting Di Pt. Pkf Dengan Pendekatan Failure Mode And Effect Analysis Dan Diagram Pareto*. 6, 6.



**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

- Silmiati, S., Asdi, Y., & Maiyastri, M. (2019). Penerapan Metode Six Sigma Pada Pt. Amanah Insanillahia Untuk Mengurangi Jumlah Produk Cacat Air Mineral Dalam Kemasan. *Jurnal Matematika UNAND*, 7(4), 50. <https://doi.org/10.25077/jmu.7.4.50-60.2018>
- Sirine, H., & Kurniawati, E. P. (2017). *Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma*. 02(03), 37.
- Suprianto, E. (2016). *Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk*. 6(2), 9.
- Sutiarno, D., & Chriswahyudi, C. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas dan Pengembangan Produk Wafer Osuka dengan Metode Six Sigma Konsep DMAIC dan Metode Quality Function Deployment di PT. Indosari Mandiri. *Jiems (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 12(1). <https://doi.org/10.30813/jiems.v12i1.1535>
- Widodo, A., & Soediantono, D. (2022). *Benefits of the Six Sigma Method (DMAIC) and Implementation Suggestion in the Defense Industry: A Literature Review*. 3(3), 12.
- Wijaya, B. S., Andesta, D., & Priyana, E. D. (2021). Minimasi Kecacatan pada Produk Kemasan Kedelai Menggunakan Six Sigma, FMEA dan Seven Tools di PT. SATP. *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 5(2), 83. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v5i2.1435>
- Zaman, M. B., Santoso, A., Hasanuddin, & Busse, W. (2020). Risk Evaluation of Ferry in the Bali Straits using FMEA Method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 557(1), 012045. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/557/1/012045>



## LAMPIRAN

Lampiran 1. Level Debu Kertas di PT XYZ

DUSTING LEVEL SPECIFICATION		
DATE ISSUED : 01 DECEMBER 2012		
LEVEL		
1		EXCELLENT
2		GOOD
3		ENOUGH
4		BAD
5		POOR

Lampiran 2. Checksheet Periode Juni 2022

Jenis Defect	Juni
Color Variation	24646
Ink Skinning	618
Scratches	458
Scumming	2014
Set Off	1415
Cracking	10096
Poor Creases	-
Print to cut missregistration	256
Tear	37
Miss gluing	15
<b>Jumlah Defect</b>	<b>39.555</b>

- 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



Lampiran 3. Checksheet Periode Februari 2021-Maret 2022

	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGUS
<b>Jumlah Produksi</b>	<b>3.084.000</b>	<b>4.123.200</b>	<b>5.436.000</b>	<b>1.440.000</b>	<b>537.600</b>	<b>7.771.680</b>	<b>2.457.600</b>
Color Variation	20.242	101.670	53.035	1.150	9.135	25.217	8.775
Ink Skinning	37.213	45.276	62.327	16.150	19.988	184.577	17.800
Scratches	-	6.150	38.800	1.398	4.950	30.630	6.700
Scumming	22.423	39.228	68.769	4.045	8.250	29.302	14.100
Set off	27.791	55.536	71.156	8.726	40.056	80.940	29.150
Coating not full	-	350	200	-	-	800	-
Cracking	500	2.838	36.866	27	300	19.266	2.700
Print to cut misregistration	27.346	35.920	11.865	5	-	1.610	6.816
Tear	-	-	20.950	250	-	200	-
Mis gluing	-	200	2.333	10	700	500	400
<b>Jumlah Defect</b>	<b>135.515</b>	<b>287.168</b>	<b>366.301</b>	<b>31.761</b>	<b>83.379</b>	<b>373.042</b>	<b>86.441</b>

	SEPT	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	TOTAL
<b>Jumlah Produksi</b>	<b>705.600</b>	<b>5.484.000</b>	<b>9.932.160</b>	<b>2.712.000</b>	<b>3.272.184</b>	<b>1.356.000</b>	<b>2.712.000</b>	<b>51.024.024</b>
Color Variation	3.600	49.169	62.666	2.000	17.055	16.042	41.936	<b>411.692</b>
Ink Skinning	1.600	28.475	54.566	1.699	7.365	4.400	10.132	<b>491.568</b>
Scratches	12.188	20.600	24.332	333	6.834	2.000	6.360	<b>161.275</b>
Scumming	16.400	52.150	71.416	1.550	26.030	3.129	27.535	<b>384.327</b>
Set off	1.100	43.391	56.150	-	11.099	10.050	15.191	<b>413.996</b>
Coating not full	-	15.150	-	-	800	-	570	<b>16.500</b>
Cracking	-	900	5.350	-	-	-	3.519	<b>68.747</b>
Print to cut misregistration	-	11.750	21.040	150	9.134	3.800	3.766	<b>116.502</b>
Tear	-	83	4.170	-	632	300	6.193	<b>25.653</b>
Mis gluing	-	3.000	5.200	-	4.000	1.500	2.225	<b>12.343</b>
<b>Jumlah Defect</b>	<b>34.888</b>	<b>224.668</b>	<b>304.890</b>	<b>5.732</b>	<b>82.949</b>	<b>41.221</b>	<b>117.427</b>	<b>2.175.382</b>

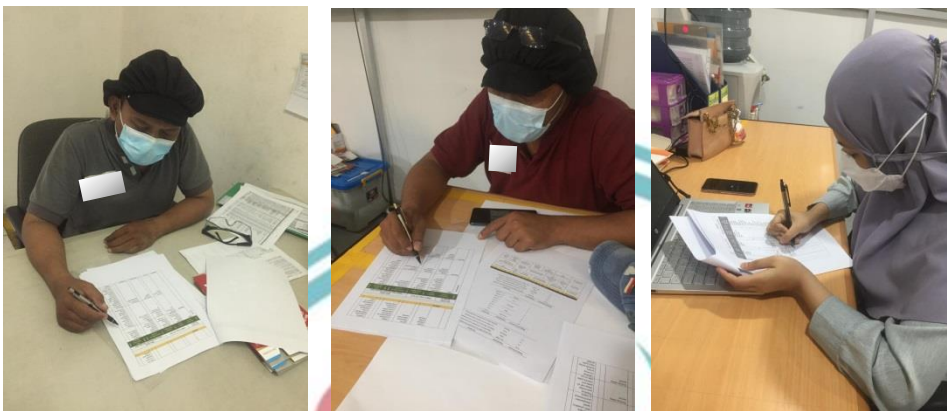
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Lampiran 4. Expert Panelis



## © 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





© 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

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Risa Agista  
 NIM : 1806411003  
 Kelas : TICK 8A

No.	Tanggal	Catatan Bimbingan	Paraf Pembimbing
1.	21 / 04 22	Bab I	
2.	19 / 05 22	Revisi Bab I Ajukan bab II	
3.	27 / 05 22	Ajukan bab <u>IV</u>	
4.	13 / 07 22	Bab <u>IV</u>	
5.	20 / 07 22	Revisi Bab <u>IV</u>	
6.	28 / 07 22	ACC Bab I - <u>IV</u>	



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

## KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

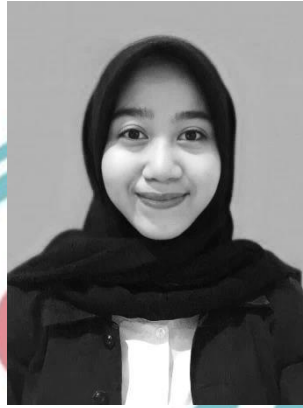
Nama : Risa Agista

NIM : 180641003

Kelas : TICK8A

No.	Tanggal Bimbingan	Catatan bimbingan	Paraf Pembimbing
1.	25 / 07 22	Peragiriman Ocaet	
2.	29 / 07 22	ACC Revisi	
3.	30 / 07 22	ACC Skripsi	
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap	: Risa Agista
Nama Panggilan	: Risa
Tempat, Tanggal Lahir	: Tangerang, 16 Agustus 2000
Jenis Kelamin	: Perempuan
Kewarganegaraan	: Indonesia
Email	: agistarisa@gmail.com
Status Pendidikan	: Mahasiswa Aktif 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta