



© 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



**Kualitas Hasil Fabrikasi *Project Security Fence* Berdasar  
*Six Sigma* untuk Minimalisasi *Defect* dan *Improvement*  
Indikator pada PT Mudalaya Energy Indonesia**

LAPORAN SKRIPSI

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:

**Muhammad Rizky Widyanto  
NIM. 1902411015**

**PROGRAM STUDI MANUFAKTUR  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# **Kualitas Hasil Fabrikasi *Project Security Fence* Berdasar *Six Sigma* untuk Minimalisasi *Defect* dan *Improvement* Indikator pada PT Mudalaya Energy Indonesia**

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Sarjana Terapan Program Studi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:

**Muhammad Rizky Widyanto  
NIM. 1902411015**

**PROGRAM STUDI MANUFAKTUR  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 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





- 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

## HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN SKRIPSI

**Kualitas Hasil Fabrikasi *Project Security Fence* Berdasar *Six Sigma* untuk Minimalisasi *Defect* dan *Improvement* Indikator pada PT Mudalaya Energy Indonesia**

Oleh:  
Muhammad Rizky Widyanto  
NIM. 1902411015  
Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Drs. Nugroho Eko Setijogiaro, Dipl.Ing., M.T.  
NIP. 196512131992031001

Pembimbing 2

Drs. Raden Grenny Sudarmawan, S.T., M.T.  
NIP. 196005141986031002

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitonga, S.Si., M.T.  
NIP. 199403192022031006



- 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

## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

**Kualitas Hasil Fabrikasi *Project Security Fence* Berdasar *Six Sigma* untuk Minimalisasi *Defect* dan *Improvement* Indikator pada PT Mudalaya Energy Indonesia**

Oleh:  
Muhammad Rizky Widyanto  
NIM. 1902411015  
Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 4 Agustus 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

### DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing., M.T.	Ketua		4 Agustus 2023
2	Drs. R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom.	Anggota		4 Agustus 2023
3	Noor Hidayati, S.T., M.Sc.	Anggota		4 Agustus 2023

Depok, 4 Agustus 2023

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.  
NIP. 197707142008121005



**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

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rizky Widyanto

NIM : 1902411015

Program Studi : Sarjana Terapan Manufaktur

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 4 Agustus 2023

Muhammad Rizky Widyanto

NIM. 1902411015



## Kualitas Hasil Fabrikasi *Project Security Fence* Berdasar *Six Sigma* untuk Minimalisasi *Defect* dan *Improvement* Indikator pada PT Mudalaya Energy Indonesia

Muhammad Rizky Widyanto

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16424

Email: [muhammad.rizkywidyanto.tm19@mhs.wpnj.ac.id](mailto:muhammad.rizkywidyanto.tm19@mhs.wpnj.ac.id)

### ABSTRAK

PT Mudalaya Energy Indonesia merupakan salah satu perusahaan EPC yang menerapkan proses perbaikan secara berkelanjutan agar pelanggan dipuaskan dan memenuhi mutu produk seperti meminimalkan *defect* sebagaimana tertuang dalam *Key Performance Indicator* (KPI). Namun, masih ditemukan adanya permasalahan kualitas yang menyebabkan komplain dari pelanggan. Oleh karena itu, perlu diadakan *improvement* agar dapat menurunkan jumlah *defect* khususnya pada fabrikasi *project security fence* menggunakan *six sigma* dengan tahapan proses *Define, Measure, Analyze, Improvement, dan Control* (DMAIC) sehingga diharapkan meningkatkan hasil kinerja serta menunjang ketercapaian KPI. Metode *six sigma* digunakan dengan mengidentifikasi *defect*, mengukur hasil kinerja, mencari akar penyebab, melakukan langkah perbaikan, dan meninjau hasil pengendalian. Hasil identifikasi *defect* diketahui terdapat beberapa jenis *defect* dari proses pengelasan dan proses galvanisasi dan diantaranya merupakan *defect* kritis yang menyumbang dan mempengaruhi permasalahan kualitas dari total keseluruhan dengan berbagai akar penyebab. Hasil perhitungan nilai sigma sebesar 3,1 menunjukkan kapabilitas proses berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia. Secara keseluruhan peningkatan kualitas hasil produk PT Mudalaya Energy Indonesia sebaiknya dilakukan sebagai langkah perbaikan berkelanjutan dan diterapkan pada *project* berikutnya dengan harapan dapat memberikan perubahan nilai sigma menjadi 6.

Kata Kunci: Kualitas, Fabrikasi, *Defect*, *Six Sigma*, *Improvement*

### 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



## Kualitas Hasil Fabrikasi *Project Security Fence* Berdasar Six Sigma untuk Minimalisasi Defect dan Improvement Indikator pada PT Mudalaya Energy Indonesia

Muhammad Rizky Widyanto

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16424

Email: [muhammad.rizkywidyanto.tm19@mhs.wpnj.ac.id](mailto:muhammad.rizkywidyanto.tm19@mhs.wpnj.ac.id)

### ABSTRACT

*PT Mudalaya Energy Indonesia is one of the EPC companies that has been implementing improvement continuously in order to maintain customer satisfaction and conform with product quality such as minimized defects which are stated in the Key Performance Indicator (KPI). However, quality problems are still being found causing the complaint. Hence, improvement processes need to be carried on to reduce defects, especially in the security fence project using the six sigma method with Define, Measure, Analyze, Improvement, and Control (DMAIC) processes in expectation of implementing those could improve performance and support KPI achievement. The Six Sigma method is used to identify defects, measure the output, find the problem's root cause, take corrective action, and control monitoring. As a result, there is some sort of defect after identification from the welding and galvanizing process and few of them are critical to the entire quality problem with many root causes. Sigma calculation result shows 3,1, therefore, process capability is on the average level in Indonesia. Overall, quality improvement of PT Mudalaya Energy Indonesia's products should be carried out as a continuous step and applied to the next project expected could give a sigma value change to 6.*

*Keywords: Quality, Fabrication, Defect, Six Sigma, Improvement*

### 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





**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

Puji serta syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga skripsi yang berjudul “Kualitas Hasil Fabrikasi *Project Security Fence* Berdasar *Six Sigma* untuk Minimalisasi *Defect* dan *Improvement* Indikator pada PT Mudalaya Energy Indonesia” dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi sarjana terapan Program Studi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing., M.T. Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi.
3. Bapak Drs. Raden Grenny Sudarmawan, S.T., M.T. Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi.
4. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, S.Si., M.T. Ketua Program Studi Manufaktur Politeknik Negeri Jakarta.
5. Kedua orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan.
6. Teman-teman Politeknik Negeri Jakarta dan alumni SMAN 78 Jakarta Barat yang telah membantu dan memberikan dukungan.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang manufaktur.



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	2
1.3 Pertanyaan Penelitian .....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.4.1 Tujuan Umum .....	2
1.4.2 Tujuan Khusus.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6.1 Pembatasan Masalah .....	3
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi .....	4
BAB II.....	6
2.1 Landasan Teori .....	6
2.1.1 Kualitas .....	6
2.1.2 Fabrikasi.....	9
2.1.3 <i>Non Destructive Test</i> (NDT) .....	19
2.1.4 <i>Flow Diagram</i> atau Diagram Alir .....	21
2.1.5 <i>Key Performance Indicator</i> (KPI).....	24
2.1.6 <i>Six Sigma</i> .....	25
2.1.7 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) .....	28
2.1.8 <i>Root Cause Analysis</i> (RCA).....	30
2.1.9 <i>Big Picture Mapping</i> (BPM) .....	31

### 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



## © 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

2.2	Kajian Literatur .....	33
2.3	Kerangka Pemikiran .....	39
2.4	Hipotesis .....	40
BAB III	.....	41
3.1	Jenis Penelitian .....	41
3.2	Objek Penelitian .....	41
3.3	Metode Pengambilan Sampel .....	41
3.4	Jenis dan Sumber Data Penelitian .....	41
3.5	Metode Pengumpulan Data .....	43
3.6	Metode Analisis Data .....	43
BAB IV	.....	49
4.1	Hasil Penelitian .....	49
4.1.1	Tahap <i>Define</i> .....	49
4.1.2	Tahap <i>Measure</i> .....	67
4.2	Pembahasan .....	71
4.2.1	Tahap <i>Analyze</i> .....	71
4.2.2	Tahap <i>Improvement</i> .....	81
4.2.3	Tahap <i>Control</i> .....	91
BAB V	.....	93
5.1	Kesimpulan .....	93
5.2	Saran .....	94
DAFTAR REFERENSI	.....	95
LAMPIRAN	.....	97



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Beragam Jenis Metode dan Tipe Bahan Penetran Cair .....	20
Tabel 2. 2 Beragam Jenis Simbol Penghubung .....	22
Tabel 2. 3 Beragam Jenis Simbol Proses .....	23
Tabel 2. 4 Beragam Jenis Simbol <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	23
Tabel 2. 5 Tingkat <i>Defect</i> pada Sigma .....	26
Tabel 2. 6 Kajian Literatur Terdahulu .....	34
Tabel 4. 1 Daftar Material <i>Project Security Fence</i> .....	54
Tabel 4. 2 Standar Ketebalan Galvanis .....	62
Tabel 4. 3 Klasifikasi Jenis <i>Defect</i> Pengelasan Produk <i>Security Fence</i> .....	65
Tabel 4. 4 Klasifikasi Jenis <i>Defect</i> Galvanisasi Produk <i>Security Fence</i> .....	66
Tabel 4. 5 Jumlah <i>Defect</i> Proses Pengelasan Produk <i>Security Fence</i> .....	68
Tabel 4. 6 Jumlah <i>Defect</i> Proses Galvanisasi Produk <i>Security Fence</i> .....	68
Tabel 4. 7 Nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma Proses Fabrikasi <i>Project Security Fence</i> .....	70
Tabel 4. 8 Kriteria Penilaian <i>Severity</i> untuk Semua Jenis <i>Defect</i> Produk <i>Security Fence</i> .....	75
Tabel 4. 9 Kriteria Penilaian <i>Occurrence</i> untuk Semua Jenis <i>Defect</i> Produk <i>Security Fence</i> .....	76
Tabel 4. 10 Kriteria Penilaian <i>Detection</i> untuk Semua Jenis <i>Defect</i> Produk <i>Security Fence</i> .....	77
Tabel 4. 11 Nilai RPN Jenis <i>Defect</i> Proses Pengelasan .....	78
Tabel 4. 12 Nilai RPN Jenis <i>Defect</i> Proses Galvanisasi.....	80
Tabel 4. 13 Akar Penyebab dan Nilai RPN <i>Defect Undercut</i> .....	81
Tabel 4. 14 Usulan Perbaikan <i>Defect Undercut</i> Menggunakan 5 <i>Why 5 How</i> .....	82
Tabel 4. 15 Akar Penyebab dan Nilai RPN <i>Defect Spatter</i> .....	83
Tabel 4. 16 Usulan Perbaikan <i>Defect Spatter</i> Menggunakan 5 <i>Why 5 How</i> .....	84
Tabel 4. 17 Akar Penyebab dan Nilai RPN <i>Defect Slag</i> .....	85
Tabel 4. 18 Usulan Perbaikan <i>Defect Slag</i> Menggunakan 5 <i>Why 5 How</i> .....	85
Tabel 4. 19 Akar Penyebab dan Nilai RPN <i>Defect Ash Inclusion</i> .....	86
Tabel 4. 20 Usulan Perbaikan <i>Defect Ash Inclusion</i> Menggunakan 5 <i>Why 5 How</i> .....	87
Tabel 4. 21 Akar Penyebab dan Nilai RPN <i>Defect Flux Deposit</i> .....	88
Tabel 4. 22 Usulan Perbaikan <i>Defect Flux Deposit</i> Menggunakan 5 <i>Why 5 How</i> .....	89
Tabel 4. 23 Akar Penyebab dan Nilai RPN <i>Defect Roughness</i> .....	90
Tabel 4. 24 Usulan Perbaikan <i>Defect Flux Deposit</i> Menggunakan 5 <i>Why 5 How</i> .....	91

### 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 Elemen Manajemen Kualitas .....	7
Gambar 2. 2 Diagram Alir Hubungan Kegiatan Pengendalian Kualitas.....	8
Gambar 2. 3 Penandaan dengan Menggores Menggunakan Scriber pada Benda Kerja.....	10
Gambar 2. 4 Alat Ukur Jangka Sorong atau <i>Vernier Calliper</i> .....	11
Gambar 2. 5 Alat Ukur Penggaris dan <i>Tape</i> .....	11
Gambar 2. 6 Alat Pengukur Sudut <i>Bevel Protractor</i> .....	11
Gambar 2. 7 Mesin Gergaji Besi Untuk Proses Menggergaji .....	12
Gambar 2. 8 Mesin Bor Untuk Proses Gurdi .....	12
Gambar 2. 9 Beragam Jenis Mesin Gerinda Untuk Proses Gerinda .....	13
Gambar 2. 10 Mesin Lathe Untuk Proses Bubut.....	13
Gambar 2. 11 Mesin Frais Vertikal Untuk Proses <i>Milling</i> .....	13
Gambar 2. 12 Klasifikasi Proses Penyambungan .....	14
Gambar 2. 13 Proses Pengelasan <i>Shielded Arc Metal Welding</i> (SMAW).....	15
Gambar 2. 14 Proses Las Mesin Arus Bolak Balik.....	15
Gambar 2. 15 Proses Las Mesin Arus Searah Elektroda Negatif.....	16
Gambar 2. 16 Proses Las Mesin Arus Searah Elektroda Positif .....	17
Gambar 2. 17 Proses <i>Hot Dip Galvanized</i> .....	18
Gambar 2. 18 Contoh Uji Visual pada Hasil Pengelasan.....	19
Gambar 2. 19 Contoh Hasil Inspeksi Menggunakan Penetran Cair.....	20
Gambar 2. 20 Proses Uji Non Destruktif Menggunakan Penetran Cair .....	21
Gambar 2. 21 Kurva Sigma.....	27
Gambar 2. 22 Simbol pada <i>Big Picture Mapping</i> .....	31
Gambar 2. 23 Langkah Pertama Menyusun <i>Big Picture Mapping</i> .....	32
Gambar 2. 24 Langkah Kedua Menyusun <i>Big Picture Mapping</i> .....	32
Gambar 2. 25 Langkah Ketiga Menyusun <i>Big Picture Mapping</i> .....	32
Gambar 2. 26 Langkah Keempat Menyusun <i>Big Picture Mapping</i> .....	33
Gambar 2. 27 Langkah Kelima <i>Big Picture Mapping</i> .....	33
Gambar 2. 28 Diagram Alir Kerangka Pemikiran Penelitian.....	40
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian .....	44
Gambar 4. 1 Produk <i>Security Fence</i> di Area Industri .....	49
Gambar 4. 2 Produk <i>Security Fence</i> di Area Industri .....	50
Gambar 4. 3 <i>Shop Drawing</i> Produk <i>Security Fence</i> .....	50
Gambar 4. 4 Diagram Aliran Informasi Proses Produksi <i>Project Security Fence</i> .....	51
Gambar 4. 5 Diagram Alir Proses Fabrikasi <i>Project Security Fence</i> .....	53
Gambar 4. 6 Kegiatan Inspeksi Material.....	54
Gambar 4. 7 <i>Mill Certificate Project Security Fence</i> .....	54
Gambar 4. 8 <i>Incoming Material Check Sheet</i> .....	55
Gambar 4. 9 Sketsa Rencana Pematangan atau <i>Cutting Plan</i> .....	55
Gambar 4. 10 Proses Pematangan Menggunakan <i>Hacksaw</i> .....	56
Gambar 4. 11 Proses Pematangan Menggunakan CNC .....	56

### 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

Gambar 4. 12 Kegiatan Inspeksi Pemotongan .....	56
Gambar 4. 13 Dokumen <i>Material Traceability</i> .....	57
Gambar 4. 14 Proses Pengeboran.....	57
Gambar 4. 15 Proses <i>Punching</i> .....	57
Gambar 4. 16 Kegiatan Inspeksi Dimensi.....	58
Gambar 4. 17 Proses <i>Fitting</i> Menggunakan <i>Fixtures</i> .....	58
Gambar 4. 18 Proses Pengelasan SMAW .....	59
Gambar 4. 19 Dokumen WPS PT Mudalaya Energy Indonesia .....	59
Gambar 4. 20 Dokumen Kualifikasi <i>Welder</i> PT Mudalaya Energy Indonesia .....	60
Gambar 4. 21 Dokumen <i>Dimensional Check Project Security Fence and Gate</i> ..	61
Gambar 4. 22 Proses NDT <i>Liquid Penetrant</i> .....	61
Gambar 4. 23 Pengujian DFT Galvanis Menggunakan Elcometer .....	62
Gambar 4. 24 Proses <i>Hot Dip Galvanized</i> .....	62
Gambar 4. 25 Hasil Proses <i>Hot Dip Galvanized</i> .....	63
Gambar 4. 26 Dokumen Sertifikat Galvanis .....	63
Gambar 4. 27 Diagram Pareto <i>Defect</i> Proses Pengelasan.....	69
Gambar 4. 28 Diagram Pareto <i>Defect</i> Proses Galvanisasi .....	69
Gambar 4. 29 Diagram Sebab Akibat <i>Defect Undercut</i> Proses Pengelasan.....	72
Gambar 4. 30 Diagram Sebab Akibat <i>Defect Spatter</i> Proses Pengelasan .....	72
Gambar 4. 31 Diagram Sebab Akibat <i>Defect Slag</i> Proses Pengelasan .....	72
Gambar 4. 32 Diagram Sebab Akibat <i>Defect Ash Inclusion</i> Proses Galvanisasi ..	73
Gambar 4. 33 Diagram Sebab Akibat <i>Defect Flux Deposit</i> Proses Galvanisasi ...	73
Gambar 4. 34 Diagram Sebab Akibat <i>Defect Roughness</i> Proses Galvanisasi .....	73
Gambar 4. 35 <i>Breakdown Schedule Project Security Fence</i> .....	92

### 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, pertanyaan, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup dan sistematika penulisan dalam penelitian.

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Industri berkembang pesat berpengaruh terhadap sektor manufaktur di Indonesia mendorong perusahaan EPC (*Engineering, Procurement, and Construction*) berkompetisi maka diperlukan daya saing dengan meningkatkan kualitas produk dan kinerja perusahaan. Meningkatkan kualitas produk ialah strategi perusahaan agar mempunyai nilai tambah, pelanggan akan puas apabila kebutuhan terpenuhi sesuai harapan (Adril, 2021). Hasil kinerja merupakan salah satu tolak ukur bagi perusahaan untuk mengetahui tingkat pencapaian, di dalamnya terdapat kunci indikator untuk mengukur ketercapaian suatu proses pekerjaan yang disebut *Key Performance Indicator* (Yudha Prasetyawan, 2013).

PT Mudalaya Energy Indonesia merupakan salah satu perusahaan EPC sejak tahun 2013. Manajemen telah menerapkan proses perbaikan secara berkelanjutan agar pelanggan dipuaskan dan memenuhi mutu produk seperti meminimalkan *defect* sebagaimana tertuang dalam *Key Performance Indicator* (KPI) akan tetapi masih ditemukannya permasalahan kualitas menyebabkan komplain dari pelanggan. Oleh karena itu, diadakannya *improvement* agar menurunkan jumlah *defect* khususnya pada fabrikasi *project security fence*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di PT Mudalaya Energy Indonesia, metode yang akan dipergunakan sebagai langkah pengendalian dan perbaikan hasil fabrikasi yaitu *six sigma* dengan tahapan proses *Define, Measure, Analyze, Improvement, dan Control* (DMAIC) sehingga diharapkan dengan penerapan metode tersebut dapat memberikan perubahan. Oleh karena itu, judul skripsi ini adalah “Kualitas Hasil Fabrikasi *Project Security Fence* Berdasar *Six Sigma* untuk Minimalisasi *Defect* dan *Improvement* Indikator pada PT Mudalaya Energy Indonesia” dengan maksud mereduksi *defect* produk pada saat proses fabrikasi



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

serta menerapkan langkah perbaikan dan pencegahan untuk meningkatkan hasil kinerja perusahaan.

### 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang maka permasalahan yang akan diselesaikan pada penelitian tugas akhir adalah bagaimana meminimalkan jumlah *defect* pada fabrikasi *project security fence* dengan langkah pencegahan dan langkah perbaikan agar meningkatkan hasil kinerja serta menunjang ketercapaian *Key Performance Indikator* (KPI) dengan pendekatan metode *six sigma*.

### 1.3 Pertanyaan Penelitian

Bagaimana *defect* proses fabrikasi *project security fence* dapat dikendalikan dalam langkah pencegahan dan perbaikan untuk peningkatan hasil kinerja kualitas fabrikasi PT Mudalaya Energy Indonesia?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah penelitian maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian skripsi yaitu:

#### 1.4.1 Tujuan Umum

Melakukan pengendalian kualitas terhadap *project security fence* dengan cara menganalisis *defect* yang terjadi pada hasil produk agar meningkatkan hasil kinerja dan ketercapaian *Key Performance Indicator* (KPI) PT Mudalaya Energy Indonesia.

#### 1.4.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi *defect* yang terjadi pada proses fabrikasi *project security fence* PT Mudalaya Energy Indonesia.
2. Mengobservasi dan menentukan titik kritis *defect* yang paling berdampak terhadap kualitas produk *security fence*.

#### 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 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

3. Menghitung nilai level sigma dari proses fabrikasi *project security fence* di PT Mudalaya Energy Indonesia.
4. Menganalisis akar penyebab *defect* yang paling berpengaruh terhadap permasalahan kualitas pada fabrikasi *project security fence*.
5. Memberikan saran berupa langkah pencegahan dan perbaikan yang dapat diterapkan perusahaan untuk mengurangi *defect* agar mendukung pencapaian *Key Performance Indicator* PT Mudalaya Energy Indonesia.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian skripsi maka manfaat yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

1. PT Mudalaya Energy Indonesia dapat mengetahui *defect* yang berpengaruh terhadap hasil kinerja fabrikasi *project security fence* dan tercapainya *Key Performance Indicator* perusahaan.
2. PT Mudalaya Energy Indonesia mendapatkan solusi perbaikan dalam mereduksi *defect* yang terjadi pada fabrikasi *project security fence* sehingga dapat meningkatkan hasil kinerja.

### 1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

#### 1.6.1 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah yang dipergunakan di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian skripsi ini difokuskan pada permasalahan kualitas fabrikasi *project security fence* departemen produksi di PT Mudalaya Energy Indonesia.
2. Penelitian skripsi ini bersumber dari data primer dan sekunder yang diperoleh saat fabrikasi *project security fence* PT Mudalaya Energy Indonesia periode bulan Januari hingga Februari tahun 2023.



**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

## 1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Penulisan penelitian skripsi dibagi menjadi beberapa bab kemudian dibahas secara sistematis dan berkesinambungan sesuai dengan kaidah penelitian. Sistem penulisan yang digunakan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan dibahas mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan skripsi.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori yang digunakan sebagai dasar dalam melakukan penelitian agar membantu memahami konsep yang digunakan dalam penelitian. Teori yang dipergunakan dalam penelitian skripsi diperoleh dari beragam sumber kajian literatur, penelitian terdahulu, jurnal, dan artikel.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang metode yang digunakan, pengumpulan, dan analisis data penelitian skripsi. Metodologi menggambarkan alur kegiatan serta kerangka pemikiran dari beberapa tahapan secara sistematis dan berkesinambungan.

### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas menggunakan metodologi *six sigma* dan dilakukan tahap *define* dan *measure*, selanjutnya yaitu *analyze* dan *improvement* terhadap permasalahan. Data bab ini adalah hasil tahap sebelumnya kemudian dianalisis dan ditentukan akar penyebab permasalahan untuk penentuan langkah perbaikan dalam mengatasi permasalahan berdasarkan hasil analisis.



## BAB V PENUTUP

Pada bab ini akan dijabarkan kesimpulan yang diambil dari keseluruhan rangkaian penelitian skripsi beserta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.



### 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

## BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai jenis, objek, metode pengambilan sampel, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data dan metode analisis data dalam penelitian.

### 3.1 Jenis Penelitian

Pada penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif, dikarenakan penelitian ini terfokus pada pengukuran sesuai data dan analisis hubungan sebab akibat antar beberapa variabel.

### 3.2 Objek Penelitian

Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah proses fabrikasi *project security fence* di departemen produksi PT Mudalaya Energy Indonesia disebabkan masih ditemukan *defect* pada hasil produk.

### 3.3 Metode Pengambilan Sampel

Data yang digunakan adalah data primer dari hasil inspeksi pengendalian kualitas dan beberapa data sekunder perusahaan. Data primer yang digunakan adalah hasil inspeksi produk *fence* oleh departemen *Quality Control* (QC) di PT Mudalaya Energy Indonesia pada periode produksi bulan Januari hingga Februari 2023. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah yaitu pengambilan sampel produk secara keseluruhan unit produk yang difabrikasi.

### 3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian

Jenis dan sumber data yang digunakan dalam pembahasan penelitian ini adalah sebagai berikut:



## © 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

#### 1. Data kualitatif

Data kualitatif berupa penjelasan dan keterangan baik lisan maupun tulisan, seperti gambaran umum perusahaan, visi dan misi, struktur organisasi, proses produksi yang dilakukan, dan hasil observasi lainnya yang tidak dapat dijabarkan menggunakan angka.

#### 2. Data kuantitatif

Data kuantitatif yaitu data numerik seperti jumlah produksi, jumlah permintaan, dan data jumlah produk yang *defect* dalam proses produksi. Berdasarkan sumber perolehannya, data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer dan sekunder yang meliputi:

##### a. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung di lapangan dari objek penelitian sebagai objek penulisan. Data primer diperoleh dari hasil wawancara dan inspeksi secara langsung terhadap aktivitas fabrikasi *project security fence* di PT Mudalaya Energy Indonesia dimulai dari bahan baku hingga menjadi barang jadi.

##### b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat atau dikumpulkan secara tidak langsung seperti melalui dokumen atau literatur. Data tersebut didapat dari buku referensi, jurnal penelitian yang sesuai dengan topik pembahasan maupun metode dari penelitian yang dilakukan. Selain itu data sekunder ini juga diperoleh dari referensi dokumen dari PT Mudalaya Energy Indonesia seperti *Manufacturing Data Report* (MDR), *Bill of Material* (BOM), data hasil produksi, dan data spesifikasi produk.



**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

### 3.5 Metode Pengumpulan Data Penelitian

Pada saat melakukan penelitian diperlukan data yang valid untuk memenuhi analisis yang ingin dilakukan maka beberapa cara pengumpulan data yang dapat digunakan untuk penelitian, yaitu:

#### 1. Observasi

Observasi yaitu pengamatan atau peninjauan secara langsung di tempat penelitian yaitu di PT Mudalaya Energy Indonesia dengan mengamati sistem atau cara kerja karyawan, mengamati proses fabrikasi *project security fence* dari awal hingga akhir, dan kegiatan pengendalian kualitas.

#### 2. Wawancara

Melakukan wawancara non formal ke beberapa pekerja di tempat penelitian seperti kepala produksi, QC dan pekerja produksi agar mengetahui informasi di lapangan untuk melengkapi data yang sudah didapatkan.

#### 3. Dokumentasi

Dokumentasi yaitu teknik pengambilan data dengan mempelajari dokumen perusahaan yang berupa laporan kegiatan produksi dan *quality control*, laporan jumlah produksi dan jumlah produk *defect*.

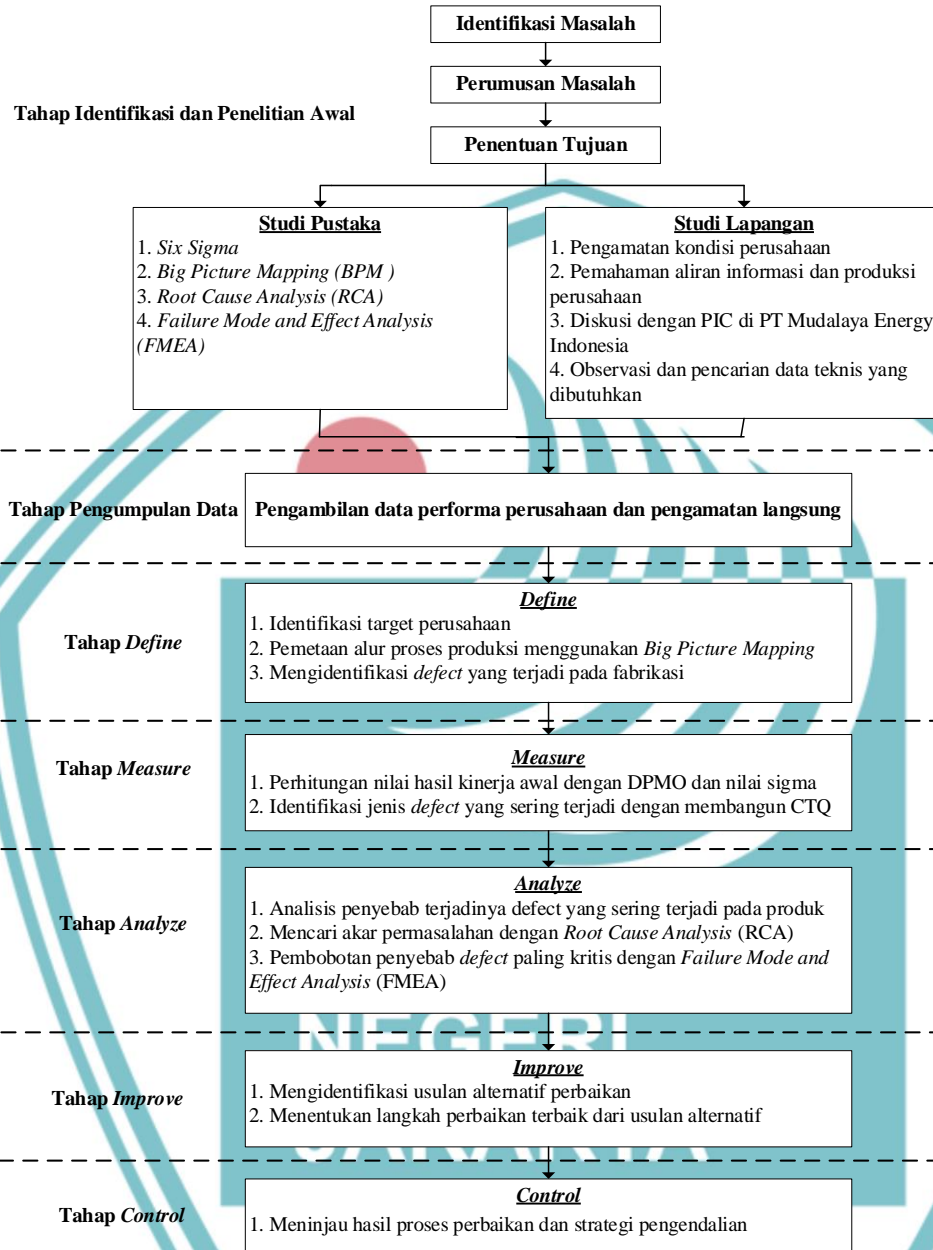
### 3.6 Metode Analisis Data

Berikut adalah gambar diagram alir yang menunjukkan mengenai garis besar metodologi penelitian (Gambar 3.1).



**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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian  
Sumber: Data Diolah

### 3.6.1 Tahap Identifikasi dan Penelitian Awal

Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai tahapan dalam melakukan identifikasi permasalahan dan kerangka umum penyelesaian dari masalah tersebut yang terdiri dari:



## © 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1. Identifikasi masalah

Tahap identifikasi masalah yaitu melakukan pengambilan informasi melalui wawancara dengan staf departemen QC dan kepala produksi serta melakukan pengamatan langsung ke bagian produksi perusahaan agar mengetahui permasalahan di departemen produksi perusahaan dan menghasilkan rumusan masalah penelitian.

### 2. Penentuan tujuan penelitian

Penetapan tujuan penelitian didasarkan pada latar belakang rumusan masalah sehingga penelitian yang dilakukan terarah.

### 3. Studi pustaka

Studi pustaka ini dilakukan agar mendapatkan acuan metode penyelesaian permasalahan penelitian. Teori dan metode diperoleh dari buku, jurnal, maupun materi perkuliahan yang berkaitan.

### 4. Studi lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui dan memastikan data yang dibutuhkan selama penelitian, kemudian memastikan data yang dibutuhkan.

### 3.6.2 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahapan pengumpulan data, aktivitas yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

#### 1. Pengambilan data hasil kinerja

Pada tahap ini dilakukan pencarian data yang diperlukan berkaitan dengan hasil kinerja dan pencapaian yang dihasilkan oleh aktivitas produksi. Data yang diambil dapat berupa data primer maupun data sekunder.





## © 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Melakukan perbandingan

Pada tahap ini akan dilakukan perbandingan antara data pencapaian *project* sebelumnya apabila tersedia.

3. Identifikasi *defect*

Apabila perbandingan antara target dan realita terjadi selisih maka harus dilakukan identifikasi terhadap *defect* yang menyebabkan adanya selisih tersebut untuk dilakukannya perbaikan kedepannya.

### 3.6.3 Tahap *Define*

Tahap *define* dilakukan penentuan permasalahan utama yang perlu diperbaiki. Pada fase *define*, dilakukan kegiatan sebagai berikut:

1. Penelitian terhadap kondisi perusahaan

Pada tahap ini dilakukan pengamatan langsung ke perusahaan untuk mengetahui proses, pencapaian, dan hasil kinerja proses produksi.

2. Pembuatan aliran proses produksi

Tujuan penggambaran agar dapat mengetahui gambaran utuh aktivitas proses produksi.

3. Identifikasi jenis *defect* yang terjadi pada produk

Dari data yang telah didapatkan pada tahap *define* maka dapat dilakukan identifikasi jenis *defect* yang muncul pada produk untuk diteliti lebih lanjut. Tujuan mengidentifikasi *defect* adalah agar dapat diketahui *defect* paling kritis untuk diteliti lebih lanjut.



**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

### 3.6.4 Tahap *Measure*

Tahap *measure* yaitu permasalahan yang telah ditemukan kemudian diukur pengaruhnya. Pada fase *measure* dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

1. Perhitungan nilai hasil kinerja

Tujuan dilakukannya perhitungan nilai hasil kinerja seperti *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) dan nilai sigma adalah untuk mengukur kapabilitas proses yang ada di perusahaan.

### 3.6.5 Tahap *Analyze*

Tahap *analyze* dilakukan analisis terhadap penyebab *defect* tersebut. Tahapan yang dilakukan dalam fase ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis terhadap *defect*

Setelah mengetahui beberapa jenis *defect* yang muncul, kemudian dilakukan analisis terkait tingkat keseringan jenis *defect* dan sebab akibatnya.

2. Mencari akar permasalahan dari *defect*

Melakukan pembuatan *Root Cause Analysis* (RCA) untuk mengetahui penyebab dari *defect* yang paling banyak terjadi. Hasil dari langkah ini akan dijadikan pertimbangan dalam proses selanjutnya.

3. Pembobotan terhadap *defect* paling kritis

Setelah dilakukan analisis terhadap penyebab *defect*, kemudian efek yang dihasilkan oleh setiap jenis *defect* dianalisis pembobotannya menggunakan metode *Failure Model And Effect Analysis* (FMEA).

### 3.6.6 Tahap *Improvement*

Tahap *improvement* bertujuan agar membangun usulan perbaikan yang tepat dan menentukan usaha langkah terbaik dari alternatif yang diajukan.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 3.6.7 Tahap *Control*

Tahap *control* dilakukan pemantauan terhadap proses setelah perbaikan dilakukan disertai pendokumentasian hasil peningkatan kualitas dari langkah perbaikan bertujuan agar praktik terbaik yang berhasil dalam meningkatkan hasil kinerja dapat distandardisasikan dan dijadikan pedoman kerja oleh perusahaan.

#### 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## BAB V PENUTUP

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan dan saran dalam penelitian.

### 5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian ini:

1. Berdasarkan hasil identifikasi *defect* pada fabrikasi *project security fence* di departemen produksi PT Mudalaya Energy Indonesia diketahui terdapat 5 jenis *defect* dari masing-masing proses pengelasan dan galvanisasi. *Defect* proses pengelasan terdiri dari *undercut*, *slag*, *spatter*, *porosity*, dan *distorsi*, sedangkan pada proses galvanisasi terdiri dari *ash inclusion*, *flux deposit*, *rust stain*, *roughness* dan *wet storage stain*.
2. Berdasarkan hasil observasi dan pengukuran *Critical to Quality (CTQ)* fabrikasi *project security fence* di departemen produksi PT Mudalaya Energy Indonesia terdapat 3 jenis *defect* kritis pada masing-masing proses yaitu pengelasan dan galvanisasi yang menyumbang dan mempengaruhi permasalahan kualitas dari total keseluruhan, seperti *undercut* sebesar 35.09%, *spatter* sebesar 26.32%, dan *slag* sebesar 19.30% dari total *defect* proses pengelasan lalu pada proses galvanisasi yaitu *ash inclusion* sebesar 35.00%, *flux deposit* sebesar 26.67%, dan *roughness* sebesar 20.00% dari total *defect* proses galvanisasi.
3. Berdasarkan hasil perhitungan nilai sigma pada fabrikasi *project security fence* departemen produksi PT Mudalaya Energy Indonesia diketahui nilai level sigma sebesar 3,1 yaitu menunjukkan bahwa kapabilitas proses berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia.
4. Berdasarkan hasil analisis akar penyebab *defect* kritis yang paling berpengaruh terhadap permasalahan kualitas pada fabrikasi *project security fence* diketahui bahwa:
  - a. *Defect undercut* disebabkan *welder* kurang teliti karena kelelahan disebabkan sebelum diterapkannya *breakdown schedule* berisi rincian tugas dan

#### 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

jumlah jam kerja, setiap *welder* memiliki tugas yang berpindah-pindah tidak menentu dan tidak ditematkannya *helper* untuk membantu pekerjaan.

- b. *Defect spatter* disebabkan *helper* tidak teliti membersihkan saat *finishing* produk.
  - c. *Defect slag* disebabkan *helper* tidak teliti membersihkan saat *finishing* produk.
  - d. *Defect ash inclusion* disebabkan *finishing* sebelum proses galvanisasi kurang dilakukan.
  - e. *Defect flux deposit* disebabkan *finishing* sebelum proses galvanisasi kurang dilakukan.
  - f. *Defect roughness* disebabkan proses pelubangan produk untuk drainase cairan galvanis kurang.
5. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan secara berkelanjutan di departemen produksi agar dapat meningkatkan kualitas hasil produk dan tercapainya hasil kinerja PT Mudalaya Energy Indonesia.

### 5.2 Saran

Berikut merupakan saran dan masukan yang dapat diberikan dari penelitian ini:

1. Menerapkan pembenahan terhadap sistem kerja dalam *project* dengan menggunakan *breakdown schedule*, memperbarui SOP fabrikasi, dan menyusun langkah preventif berdasarkan 4 *review* (*contract review*, *design review*, *process review* dan *final review*).
2. Peneliti berikutnya dapat menambahkan metode *Lean* sehingga pemicu *waste* atau aktivitas *non value added* turut dipertimbangkan.



## DAFTAR REFERENSI

- Adril, E., Alfian, Junaidi, Menhendry, & Zulhendri. (2021). *Penerapan Quality Control pada Souvenir Logo PNP dengan Metode Box Plot dan Six Sigma*.
- Lyoni, E., Arifin, J. (2021). *Analisis Proses Quality Control pada Produksi Cylinder Comp di PT.X*.
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001 : 2000 MBNQA dan HCCP*.
- Gupta, H., Gupta, R., & Mittal, A. (2009). *Manufacturing Processes, Second Edition*.
- Wahyuni, H. C., & Sulistiyowati, W. (2020). *Buku Ajar Pengendalian Kualitas Industri Manufaktur dan Jasa*.
- Hines, P., & Taylor, D. (2000). *Going Lean : A Guide to Implementation*.
- Creese, C. R. (1999). *Introduction to Manufacturing Processes and Materials*.
- Jeffus, L. (2012). *Welding and Metal Fabrication*.
- Juran, J. M. (1979). *Juran's Quality Handbook*.
- Kristanto, A. (2010). *Proses Manufaktur*.
- Parmenter, D. (2010). *Key Performance Indicators (KPI): Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*.
- Asosiasi Galvanis Indonesia. (2021). *Desain Manual Hot Dip Galvanizing*.
- SNI 07-7033-2004 tentang galvanisasi (*hot dip galvanized*) pada besi dan baja fabrikasi - spesifikasi dan metode pengujian
- Pyzdek, T., & Keller, P. (2010). *The Six Sigma Handbook : A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels*.
- Kemp, S. (2006). *Quality Management Demystified*.
- Nanda, V. (2005). *Quality Management System Handbook for Product Development Companies*.
- Schey, J. A. (1987). *Introduction to Manufacturing Processes*.
- Singh, R. (2006). *Introduction to Basic Manufacturing Processes and Workshop Technology*.
- Timings, R. (2008). *Fabrication and Welding Engineering*.
- Vanden, H. (2008). *Root Cause Analysis Handbook : A Guide to Efficient and Effective Incident Investigation, Third Edition*.

### 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Sianipar, S. N. (2015). *Application of Lean Six Sigma in Gas Refinery Process (Case Study : Saka Indonesia Pangkah Limited, Gresik)*.
- Imaroh, T. S., & Soleh, I. A. (2020). *Analisis Pencapaian Key Performance Indicator (KPI) pada System Application and Product (SAP) PT. GMF Aeroasia Tbk.*
- Ayomi, G., Marsela, D. P., Purwanto, R., & Merta, I. M. P. (2022). *Analisis Pengendalian Kualitas Fabrikasi Pressure Vessel Menggunakan Mesin Las Shielded Metal Arc Welding (SMAW) Di PT XYZ.*
- Tanuwijaya, Y. (2017). *Analisis Quality Control di Bagian Produksi pada PT Galaxy Perkasa.*
- Fatoni, M. C., Nursanti, E., & Galuh, H. (2020). *Analisis Risiko Key Performance Indicator (KPI) untuk Meningkatkan Pencapaian Target Nilai KPI Tahunan di PT Pamapersada Nusantara Distrik Baya.*
- Shofia, N., Mustafid, & Sudarno. (2015). *Kajian Six Sigma dalam Pengendalian Kualitas pada Bagian Pengecekan Produk DVD Players PT X.*
- Merjani, A., & Kamil, I. (2021). *Penerapan Metode Seven Tools dan PDCA (Plan Do Check Action) untuk Mengurangi Cacat Pengelasan Pipa.*
- Budi, D. S. (2015). *Penerapan Metode Six Sigma untuk Mengurangi Cacat dan Mendukung Ketercapaian Key Performance Indicator (KPI) di PT. X.*

**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**

**KUESIONER PENELITIAN**  
 PENILAIAN AKAR PERMASALAHAN  
 PADA *PROJECT SECURITY FENCE*  
 PT MUDALAYA ENERGY INDONESIA



Politeknik Negeri Jakarta  
 Jurusan Teknik Mesin

**BAGIAN I**

**PENILAIAN PENYEBAB KEGAGALAN**

Berikut merupakan kriteria-kriteria yang digunakan pada penelitian ini.

1. *Severity*

*Severity* merupakan penilaian untuk menunjukkan tingkat keparahan sebuah akar permasalahan terhadap efek yang ditimbulkan. Berikut merupakan skala penilaian severity yang digunakan pada penelitian skripsi ini.

Nilai	Keterangan <i>Severity</i>	Efek
1	<i>Defect</i> tidak memiliki pengaruh.	Tidak ada
	Tidak terdeteksi dan tidak berpengaruh pada pelanggan.	
2	Diskrepansi kualitas, tetapi dapat diterima.	Sangat kecil
	Hampir berpengaruh pada pelanggan, tetapi dapat diabaikan.	
3	Diskrepansi kualitas, tetapi dapat diterima.	Kecil
	Berpengaruh terlampau sangat kecil pada pelanggan, tetapi dapat diabaikan.	
4	Diskrepansi kualitas, tetapi dapat diterima.	Sangat rendah
	Berpengaruh sangat kecil pada pelanggan, tetapi dapat diabaikan.	
5	<i>Defect</i> tidak berpengaruh atau dapat mempengaruhi proses selanjutnya.	Rendah
	Berpengaruh kecil pada pelanggan, kerusakan produk akhir dapat terjadi dan mungkin terdeteksi.	
6	<i>Defect</i> tidak berpengaruh atau dapat mempengaruhi 1-2 proses selanjutnya.	Sedang
	Berpengaruh pada pelanggan, kerusakan produk akhir dapat terjadi dan terdeteksi.	
7	<i>Defect</i> tidak berpengaruh atau dapat mempengaruhi 3-4 proses selanjutnya.	Tinggi
	Berpengaruh besar pada pelanggan, kerusakan produk akhir dapat terjadi dan terdeteksi.	





**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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**KUESIONER PENELITIAN**  
**PENILAIAN AKAR PERMASALAHAN**  
**PADA PROJECT SECURITY FENCE**  
**PT MUDALAYA ENERGY INDONESIA**



Politeknik Negeri Jakarta  
 Jurusan Teknik Mesin

8	Defect tidak berpengaruh atau dapat mempengaruhi 5-6 proses selanjutnya.	Sangat tinggi
	Berpengaruh sangat besar pada pelanggan, kerusakan produk akhir bersifat besar dapat terjadi dan terdeteksi.	
9	Defect langsung menjadi waste atau scrap	Berbahaya
	Berpengaruh sangat besar pada pelanggan, kerusakan produk akhir bersifat fatal dapat terjadi dan terdeteksi.	
10	Defect langsung menjadi waste atau scrap	Sangat berbahaya
	Berpengaruh sangat besar pada pelanggan, kerusakan produk akhir bersifat total dapat terjadi dan terdeteksi.	

2. **Occurence**

*Occurence* merupakan sebuah penilaian mengenai peluang frekuensi sebuah akar permasalahan terhadap efek yang dihasilkan. Berikut merupakan skala penilaian *occurence* yang digunakan pada penelitian skripsi ini.

Nilai	Tingkat Kejadian Kegagalan atau Kecacatan	Keterangan <i>Occurence</i>
1	1 dalam 1.000.000	Tidak pernah mengakibatkan kegagalan.
2	1 dalam 20.000	Kegagalan akan jarang terjadi.
3	1 dalam 4.000	
4	1 dalam 1.000	Kegagalan terkadang terjadi.
5	1 dalam 400	
6	1 dalam 80	
7	1 dalam 40	Kegagalan sering terjadi.
8	1 dalam 20	
9	1 dalam 8	Kegagalan akan sangat sering terjadi
10	1 dalam 2	

3. **Detection**



**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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**KUESIONER PENELITIAN**  
**PENILAIAN AKAR PERMASALAHAN**  
**PADA PROJECT SECURITY FENCE**  
**PT MUDALAYA ENERGY INDONESIA**



Politeknik Negeri Jakarta  
 Jurusan Teknik Mesin

*Detection* merupakan sebuah penilaian mengenai peluang sebuah akar permasalahan yang dapat terdeteksi terhadap efek yang dihasilkan. Berikut merupakan skala penilaian *detection* yang digunakan pada penelitian skripsi ini.

Nilai	Keterangan <i>Detection</i>	Efek
1	<i>Defect</i> langsung terdeteksi	Hampir pasti
	Tidak membutuhkan alat bantu deteksi	
	Hasil deteksi sangat akurat	
2	<i>Defect</i> dapat dideteksi dengan inspeksi visual	Sangat mudah
	Tidak membutuhkan alat bantu deteksi	
	Hasil deteksi akurat	
3	Membutuhkan alat bantu deteksi	Mudah
	<i>Defect</i> baru dapat diketahui setelah terjadi	
4	Membutuhkan alat bantu deteksi	Sedikit mudah
	<i>Defect</i> baru dapat diketahui setelah proses selesai	
5	Membutuhkan alat bantu deteksi	Sedang
	<i>Defect</i> baru dapat terdeteksi setelah analisis lebih lanjut	
6	Membutuhkan alat bantu deteksi yang canggih	Sedikit susah
	Butuh metode untuk mendeteksi <i>defect</i>	
7	Membutuhkan alat bantu deteksi yang canggih	Susah
	<i>Defect</i> sulit terdeteksi	
8	Membutuhkan alat bantu deteksi yang canggih	Sangat susah
	Hasil deteksi tidak akurat	
9	Alat bantu mulai tidak dapat digunakan mendeteksi <i>defect</i>	Teramat sangat susah
	Hasil deteksi buruk	
	<i>Defect</i> baru dapat diketahui setelah evaluasi	
10	<i>Defect</i> tidak dapat terdeteksi sama sekali	Hampir tidak mungkin



**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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**KUESIONER PENELITIAN**  
**PENILAIAN AKAR PERMASALAHAN**  
**PADA PROJECT SECURITY FENCE**  
**PT MUDALAYA ENERGY INDONESIA**



Politeknik Negeri Jakarta  
 Jurusan Teknik Mesin

**IDENTITAS RESPONDEN**

Nama : Bapak Abdul Rahman Gea, A.Md.T.

Jabatan : Staf *Quality Control*

**BAGIAN II**

**Petunjuk Pengisian:** Bapak dimohon untuk menilai daftar akar permasalahan dengan skala 1-10 sesuai dengan kriteria penilaian yang telah dijelaskan.

Jenis Defect	Efek	Penyebab	S	O	D	RPN
<i>Undercut</i>	Produk perlu diperbaiki dengan pengelasan ulang apabila hasil secara visual tidak memenuhi kriteria.	Arus pengelasan tidak stabil karena kondisi mesin.	4	4	3	
		Arus pengelasan terlalu tinggi karena <i>welder</i> tidak melakukan <i>setting</i> parameter.	4	4	2	
		Kondisi area pengelasan yang tidak nyaman dan ergonomi untuk posisi mengelas.	3	5	2	
		<i>Welder</i> kurang terampil dan berlatih.	5	4	2	
		<i>Welder</i> kurang teliti karena kelelahan.	5	6	2	
<i>Spatter</i>	Produk diperbaiki dengan <i>finishing</i> ulang apabila hasil secara visual tidak memenuhi kriteria dan jika hasil cacat produk terbawa ke proses galvanisasi maka akan muncul banyak cacat.	Arus pengelasan terlalu tinggi karena <i>welder</i> tidak melakukan <i>setting</i> parameter.	5	4	2	
		Gangguan angin kencang karena tidak ada proteksi pengelasan.	4	4	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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KUESIONER PENELITIAN  
PENILAIAN AKAR PERMASALAHAN  
PADA *PROJECT SECURITY FENCE*  
PT MUDALAYA ENERGY INDONESIA



Politeknik Negeri Jakarta  
Jurusan Teknik Mesin

		<i>Consumables</i> berupa elektroda las kondisinya lembab.	4	4	2	
		Material benda kerja kotor terkontaminasi.	4	5	2	
		<i>Helper</i> tidak teliti membersihkan saat <i>finishing</i> produk.	5	6	2	
Slag	Produk diperbaiki dengan <i>finishing</i> ulang apabila hasil secara visual tidak memenuhi kriteria dan jika hasil cacat produk terbawa ke proses galvanisasi maka akan muncul banyak cacat.	<i>Helper</i> tidak teliti membersihkan saat <i>finishing</i> produk.	5	6	2	
		Metode pengelasan yang kurang tepat sehingga kotoran sulit lepas.	5	4	2	
		Arus pengelasan terlalu rendah karena <i>welder</i> tidak melakukan <i>setting</i> parameter.	4	3	2	

Jenis Defect	Efek	Penyebab	S	O	D	RPN
Ash Inclusion	Produk mungkin diperbaiki dengan <i>touchup</i> ulang apabila hasil secara visual tidak memenuhi kriteria dengan alasan estetika atau apabila ketebalan galvanis kurang mencukupi.	Material benda kerja kotor terkontaminasi.	5	6	2	
		Metalurgi material dan desain produk.	3	4	3	
		<i>Finishing</i> sebelum proses galvanisasi kurang optimal.	5	6	3	
		Proses galvanisasi yang kurang optimal.	5	4	3	
Flux deposit	Produk wajib diperbaiki dengan	Hasil pengelasan yang buruk.	5	4	2	



## © 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**KUESIONER PENELITIAN**  
**PENILAIAN AKAR PERMASALAHAN**  
**PADA PROJECT SECURITY FENCE**  
**PT MUDALAYA ENERGY INDONESIA**

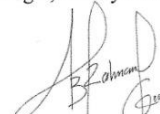


Politeknik Negeri Jakarta  
 Jurusan Teknik Mesin

	<i>touchup</i> ulang apabila hasil secara visual tidak memenuhi kriteria dengan alasan estetika atau apabila ketebalan galvanis kurang mencukupi.	<i>Finishing</i> sebelum proses galvanisasi kurang optimal.	6	6	2	
		Material benda kerja kotor terkontaminasi.	5	6	2	
		Proses galvanisasi yang kurang optimal.	5	4	3	
<i>Roughness</i>	Produk mungkin diperbaiki dengan <i>touchup</i> ulang apabila hasil secara visual tidak memenuhi kriteria dengan alasan estetika.	Proses pelubangan produk untuk drainase cairan galvanis kurang	6	6	2	
		<i>Finishing</i> sebelum proses galvanisasi kurang optimal.	5	6	2	
		Metalurgi material dan desain produk.	3	4	3	
		Proses galvanisasi yang kurang optimal.	5	4	3	

Terima kasih atas kesediaan Bapak untuk melengkapi kuesioner penelitian skripsi ini.  
 Atas perhatian dan kerjasamanya, saya ucapkan terima kasih.

Bogor, 10 July 2023

  
 Bapak Abdul Rahman Gea, A.Md.T.  
 NIK. 21.0819.010



## © 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

Lampiran 5. Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
0,00	933.193	0,51	838.913	1,02	684.386	1,53	488.033
0,01	931.888	0,52	836.457	1,03	680.822	1,54	484.047
0,02	930.563	0,53	833.977	1,04	677.242	1,55	480.061
0,03	929.219	0,54	831.472	1,05	673.645	1,56	476.078
0,04	927.855	0,55	828.944	1,06	670.031	1,57	472.097
0,05	926.471	0,56	826.391	1,07	666.402	1,58	468.119
0,06	925.066	0,57	823.814	1,08	662.757	1,59	464.144
0,07	923.641	0,58	821.214	1,09	659.097	1,60	460.172
0,08	922.196	0,59	818.589	1,10	655.422	1,61	456.205
0,09	920.730	0,60	815.940	1,11	651.732	1,62	452.242
0,10	919.243	0,61	813.267	1,12	648.027	1,63	448.283
0,11	917.736	0,62	810.570	1,13	644.309	1,64	444.330
0,12	916.207	0,63	807.850	1,14	640.576	1,65	440.382
0,13	914.656	0,64	805.106	1,15	636.831	1,66	436.441
0,14	913.085	0,65	802.338	1,16	633.072	1,67	432.505
0,15	911.492	0,66	799.546	1,17	629.300	1,68	428.576
0,16	909.877	0,67	796.731	1,18	625.516	1,69	424.655
0,17	908.241	0,68	793.892	1,19	621.719	1,70	420.740
0,18	906.582	0,69	791.030	1,20	617.911	1,71	416.834
0,19	904.902	0,70	788.145	1,21	614.092	1,72	412.936
0,20	903.199	0,71	785.236	1,22	610.261	1,73	409.046
0,21	901.475	0,72	782.305	1,23	606.420	1,74	405.165
0,22	899.727	0,73	779.350	1,24	602.568	1,75	401.294
0,23	897.958	0,74	776.373	1,25	598.706	1,76	397.432
0,24	896.165	0,75	773.373	1,26	594.835	1,77	393.580
0,25	894.350	0,76	770.350	1,27	590.954	1,78	389.739
0,26	892.512	0,77	767.305	1,28	587.064	1,79	385.908
0,27	890.651	0,78	764.238	1,29	583.166	1,80	382.089
0,28	888.767	0,79	761.148	1,30	579.260	1,81	378.281
0,29	886.860	0,80	758.036	1,31	575.345	1,82	374.484
0,30	884.930	0,81	754.903	1,32	571.424	1,83	370.700
0,31	882.977	0,82	751.748	1,33	567.495	1,84	366.928
0,32	881.000	0,83	748.571	1,34	563.559	1,85	363.169
0,33	878.999	0,84	745.373	1,35	559.618	1,86	359.424
0,34	876.976	0,85	742.154	1,36	555.670	1,87	355.691
0,35	874.928	0,86	738.914	1,37	551.717	1,88	351.973
0,36	872.857	0,87	735.653	1,38	547.758	1,89	348.268
0,37	870.762	0,88	732.371	1,39	543.795	1,90	344.578
0,38	868.643	0,89	729.069	1,40	539.828	1,91	340.903
0,39	866.500	0,90	725.747	1,41	535.856	1,92	337.243
0,40	864.334	0,91	722.405	1,42	531.881	1,93	333.598
0,41	862.143	0,92	719.043	1,43	527.903	1,94	329.969
0,42	859.929	0,93	715.661	1,44	523.922	1,95	326.355
0,43	857.690	0,94	712.260	1,45	519.939	1,96	322.758
0,44	855.428	0,95	708.840	1,46	515.953	1,97	319.178
0,45	853.141	0,96	705.402	1,47	511.967	1,98	315.614
0,46	850.830	0,97	701.944	1,48	507.978	1,99	312.067
0,47	848.495	0,98	698.468	1,49	503.989	2,00	308.538
0,48	846.136	0,99	694.974	1,50	500.000	2,01	305.026
0,49	843.752	1,00	691.462	1,51	496.011	2,02	301.532
0,50	841.345	1,01	687.933	1,52	492.022	2,03	298.056

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)



**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 5. Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola (Lanjutan)

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
2,04	294.598	2,55	146.859	3,06	59.380	3,57	19.226
2,05	291.160	2,56	144.572	3,07	58.208	3,58	18.763
2,06	287.740	2,57	142.310	3,08	57.053	3,59	18.309
2,07	284.339	2,58	140.071	3,09	55.917	3,60	17.864
2,08	280.957	2,59	137.857	3,10	54.799	3,61	17.429
2,09	277.595	2,60	135.666	3,11	53.699	3,62	17.003
2,10	274.253	2,61	133.500	3,12	52.616	3,63	16.586
2,11	270.931	2,62	131.357	3,13	51.551	3,64	16.177
2,12	267.629	2,63	129.238	3,14	50.503	3,65	15.778
2,13	264.347	2,64	127.143	3,15	49.471	3,66	15.386
2,14	261.086	2,65	125.072	3,16	48.457	3,67	15.003
2,15	257.846	2,66	123.024	3,17	47.460	3,68	14.629
2,16	254.627	2,67	121.001	3,18	46.479	3,69	14.262
2,17	251.429	2,68	119.000	3,19	45.514	3,70	13.903
2,18	248.252	2,69	117.023	3,20	44.565	3,71	13.553
2,19	245.097	2,70	115.070	3,21	43.633	3,72	13.209
2,20	241.964	2,71	113.140	3,22	42.716	3,73	12.874
2,21	238.852	2,72	111.233	3,23	41.815	3,74	12.545
2,22	235.762	2,73	109.349	3,24	40.929	3,75	12.224
2,23	232.695	2,74	107.488	3,25	40.059	3,76	11.911
2,24	229.650	2,75	105.650	3,26	39.204	3,77	11.604
2,25	226.627	2,76	103.835	3,27	38.364	3,78	11.304
2,26	223.627	2,77	102.042	3,28	37.538	3,79	11.011
2,27	220.650	2,78	100.273	3,29	36.727	3,80	10.724
2,28	217.695	2,79	98.525	3,30	35.930	3,81	10.444
2,29	214.764	2,80	96.801	3,31	35.148	3,82	10.170
2,30	211.855	2,81	95.098	3,32	34.379	3,83	9.903
2,31	208.970	2,82	93.418	3,33	33.625	3,84	9.642
2,32	206.108	2,83	91.759	3,34	32.884	3,85	9.387
2,33	203.269	2,84	90.123	3,35	32.157	3,86	9.137
2,34	200.454	2,85	88.508	3,36	31.443	3,87	8.894
2,35	197.662	2,86	86.915	3,37	30.742	3,88	8.656
2,36	194.894	2,87	85.344	3,38	30.054	3,89	8.424
2,37	192.150	2,88	83.793	3,39	29.379	3,90	8.198
2,38	189.430	2,89	82.264	3,40	28.716	3,91	7.976
2,39	186.733	2,90	80.757	3,41	28.067	3,92	7.760
2,40	184.060	2,91	79.270	3,42	27.429	3,93	7.549
2,41	181.411	2,92	77.804	3,43	26.803	3,94	7.344
2,42	178.786	2,93	76.359	3,44	26.190	3,95	7.143
2,43	176.186	2,94	74.934	3,45	25.588	3,96	6.947
2,44	173.609	2,95	73.529	3,46	24.998	3,97	6.756
2,45	171.056	2,96	72.145	3,47	24.419	3,98	6.569
2,46	168.528	2,97	70.781	3,48	23.852	3,99	6.387
2,47	166.023	2,98	69.437	3,49	23.295	4,00	6.210
2,48	163.543	2,99	68.112	3,50	22.750	4,01	6.037
2,49	161.087	3,00	66.807	3,51	22.216	4,02	5.868
2,50	158.655	3,01	65.522	3,52	21.692	4,03	5.703
2,51	156.248	3,02	64.256	3,53	21.178	4,04	5.543
2,52	153.864	3,03	63.008	3,54	20.675	4,05	5.386
2,53	151.505	3,04	61.780	3,55	20.182	4,06	5.234
2,54	149.170	3,05	60.571	3,56	19.699	4,07	5.085

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)



## © 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola (Lanjutan)

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
4,08	4.940	4,59	1.001	5,10	159	5,61	20
4,09	4.799	4,60	968	5,11	153	5,62	19
4,10	4.661	4,61	936	5,12	147	5,63	18
4,11	4.527	4,62	904	5,13	142	5,64	17
4,12	4.397	4,63	874	5,14	136	5,65	17
4,13	4.269	4,64	845	5,15	131	5,66	16
4,14	4.145	4,65	816	5,16	126	5,67	15
4,15	4.025	4,66	789	5,17	121	5,68	15
4,16	3.907	4,67	762	5,18	117	5,69	14
4,17	3.793	4,68	736	5,19	112	5,70	13
4,18	3.681	4,69	711	5,20	108	5,71	13
4,19	3.573	4,70	687	5,21	104	5,72	12
4,20	3.467	4,71	664	5,22	100	5,73	12
4,21	3.364	4,72	641	5,23	96	5,74	11
4,22	3.264	4,73	619	5,24	92	5,75	11
4,23	3.167	4,74	598	5,25	88	5,76	10
4,24	3.072	4,75	577	5,26	85	5,77	10
4,25	2.980	4,76	557	5,27	82	5,78	9
4,26	2.890	4,77	538	5,28	78	5,79	9
4,27	2.803	4,78	519	5,29	75	5,80	9
4,28	2.718	4,79	501	5,30	72	5,81	8
4,29	2.635	4,80	483	5,31	70	5,82	8
4,30	2.555	4,81	467	5,32	67	5,83	7
4,31	2.477	4,82	450	5,33	64	5,84	7
4,32	2.401	4,83	434	5,34	62	5,85	7
4,33	2.327	4,84	419	5,35	59	5,86	7
4,34	2.256	4,85	404	5,36	57	5,87	6
4,35	2.186	4,86	390	5,37	54	5,88	6
4,36	2.118	4,87	376	5,38	52	5,89	6
4,37	2.052	4,88	362	5,39	50	5,90	5
4,38	1.988	4,89	350	5,40	48	5,91	5
4,39	1.926	4,90	337	5,41	46	5,92	5
4,40	1.866	4,91	325	5,42	44	5,93	5
4,41	1.807	4,92	313	5,43	42	5,94	5
4,42	1.750	4,93	302	5,44	41	5,95	4
4,43	1.695	4,94	291	5,45	39	5,96	4
4,44	1.641	4,95	280	5,46	37	5,97	4
4,45	1.589	4,96	270	5,47	36	5,98	4
4,46	1.538	4,97	260	5,48	34	5,99	4
4,47	1.489	4,98	251	5,49	33	6,00	3
4,48	1.441	4,99	242	5,50	32	<i>Catatan:</i> Tabel konversi ini Mencakup pergeseran 1,5-sigma untuk semua nilai Z	
4,49	1.395	5,00	233	5,51	30		
4,50	1.350	5,01	224	5,52	29		
4,51	1.306	5,02	216	5,53	28		
4,52	1.264	5,03	208	5,54	27		
4,53	1.223	5,04	200	5,55	26		
4,54	1.183	5,05	193	5,56	25		
4,55	1.144	5,06	185	5,57	24		
4,56	1.107	5,07	179	5,58	23		
4,57	1.070	5,08	172	5,59	22		
4,58	1.035	5,09	165	5,60	21		

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)