



© 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



**MINIMALISASI PRODUK CACAT DALAM UPAYA
PENINGKATAN KUALITAS PRODUK COUPLING
PIPA 3-1/2" DI PT X MENGGUNAKAN
METODE SIX SIGMA**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:
Reza Maulana
NIM 1902411017

**PROGRAM STUDI S1 TERAPAN 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



MINIMALISASI PRODUK CACAT DALAM UPAYA PENINGKATAN KUALITAS PRODUK COUPLING PIPA 3-1/2" DI PT X MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA

SKRIPSI

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:
Reza Maulana
NIM 1902411017

**PROGRAM STUDI S1 TERAPAN MANUFaktur
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS 2023**



“Skripsi ini kupersembahkan untuk Bapak, Ibu, bangsa, dan almamater”

© 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



**HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**" MINIMALISASI PRODUK CACAT DALAM UPAYA PENINGKATAN
KUALITAS PRODUK COUPLING PIPA 3-1/2" DI PT X MENGGUNAKAN
METODE SIX SIGMA"**

Oleh:
Reza Maulana
NIM. 1902411017
Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Laporan skripsi telah disetujui oleh pembimbing:

Pembimbing 1



Drs. Darius Yuhas, S.T., M.T.
NIP. 196002271986031003

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


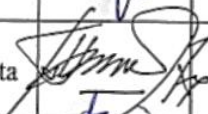

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

" MINIMALISASI PRODUK CACAT DALAM UPAYA PENINGKATAN
KUALITAS PRODUK COUPLING PIPA 3-1/2" DI PT X MENGGUNAKAN
METODE SIX SIGMA"

Oleh:
Reza Maulana
NIM. 1902411017
Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 28 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. Darius Yuhas, S.T., M.T. NIP. 196002271986031003	Ketua		28 Agustus 2023
2	Hamdi, S.T., M.Kom. NIP. 196004041984031002	Anggota		28 Agustus 2023
3	Drs. Tri Widjatmaka, S.E., M.M. NIP. 195812231987031001	Anggota		28 Agustus 2023

Depok, September 2023
Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin




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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reza Maulana

NIM : 1902411017

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, 28 Agustus 2023



Reza Maulana
NIM. 1902411017



MINIMALISASI PRODUK CACAT DALAM UPAYA PENINGKATAN KUALITAS PRODUK COUPLING PIPA 3-1/2” DI PT X MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA

Reza Maulana

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Kampus UI, Depok, 16424

Email: reza.maulana.tm19@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

PT X merupakan salah satu perusahaan yang memenuhi kebutuhan pipa untuk perusahaan minyak dan gas. Perusahaan ini menerapkan proses perbaikan secara berkelanjutan untuk memenuhi kepuasan pelanggan dan mutu produk yang dihasilkan. Namun, masih ditemukan adanya cacat (*defect*) pada produk *coupling* yang menghambat produktifitas perusahaan. Oleh karena itu, perlu diadakan perbaikan agar dapat menurunkan jumlah *defect* menggunakan metode *six sigma* dengan tahapan proses *Define, Measure, Analyze, Improvement, dan Control* (DMAIC). Hasil identifikasi *defect* dari proses bubut dan *phosphate* diantaranya terdapat *defect* kritis yang mempengaruhi permasalahan kualitas dengan berbagai akar penyebab. Hasil perhitungan nilai sigma sebesar 2,83 menunjukkan kapabilitas proses berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia. Hasil kajian menunjukkan *defect* kritis pada proses bubut dan *phosphate* adalah *burr, undersize or oversize, incomplete coverage, dan uneven coating*. Hasil penyebab keseluruhan cacat ini dapat disimpulkan sebab operator yang kurang memahami SOP sehingga diperlukan pelatihan untuk karyawan departemen produksi, serta mengingatkan pentingnya menjaga kualitas produk.

Kata Kunci: *Cacat, Six Sigma, DMAIC, RCA*

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



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

MINIMALISASI PRODUK CACAT DALAM UPAYA PENINGKATAN KUALITAS PRODUK COUPLING PIPA 3-1/2” DI PT X MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA

Reza Maulana

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Kampus UI, Depok, 16424

Email: reza.maulana.tm19@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRACT

PT X is one of the companies that meets the needs of pipelines for oil and gas companies. The company implements a continuous improvement process to meet customer satisfaction and the quality of the products produced. However, there are still defects in coupling products that hinder the company's productivity. Therefore, it is necessary to make improvements in order to reduce the number of defects using the sixsigma method with the stages of the Define, Measure, Analyze, Improvement, and Control (DMAIC) process. The results of identifying defects from the lathe and phosphate process include critical defects that affect quality problems with various root causes. The calculation of a sigma value of 2.83 shows that the process capability is at the industry average level in Indonesia. The results showed that critical defects in the lathe and phosphate process were burr, undersize or oversize, incomplete coverage, and uneven coating. The overall cause of this defect can be concluded because operators do not understand SOPs so that training is needed for production department employees, as well as reminding the importance of maintaining product quality.

Kata Kunci: *Defect, Six Sigma, DMAIC, RCA*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan dan kesehatan serta telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Skripsi yang berjudul “MINIMALISASI PRODUK CACAT DALAM UPAYA PENINGKATAN KUALITAS PRODUK COUPLING PIPA 3-1/2” DI PT X MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA”. 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. Muslimin, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, S.Si., M.T., selaku Ketua Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Drs. Darius Yuhas, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Drs. Raden Grenny Sudarmawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. PT X, Staf *Quality Control* dan Staf Produksi yang sudah membantu dalam pelaksanaan skripsi ini.
6. Teman-teman Politeknik Negeri Jakarta yang selalu menemani, memberikan doa, semangat dan dukungan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

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

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Definisi Kualitas	5
2.2 <i>Key Performance Indicator (KPI)</i>	5
2.3 <i>Six Sigma</i>	5
2.3.1 <i>Tahap Define (D)</i>	6
2.3.2 <i>Tahap Measure (M)</i>	7
2.3.3 <i>Tahap Analyze (A)</i>	7
2.3.4 <i>Tahap Improvement (I)</i>	8
2.3.5 <i>Tahap Control (C)</i>	8
2.3.6 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	8
2.4 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	10
2.5 <i>Olympus De 2000 Delta Element</i>	13

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

2.6	<i>Bore Gauge</i>	14
2.7	<i>Internal Thread Crest Diameter Gauge</i>	16
2.8	Kajian Literatur	17
BAB 3 METODOLOGI		21
3.1	Diagram Alir Metodologi	21
3.2	Penjelasan Diagram Alir Metodologi	22
3.2.1	Studi Lapangan	22
3.2.2	Identifikasi Masalah	22
3.2.3	Studi Pustaka	22
3.2.4	Tujuan.....	22
3.2.5	Pengumpulan Data	22
3.2.6	Pengolahan Data	24
3.2.7	Kesimpulan dan Saran	27
3.3	Metodologi Yang Digunakan.....	27
3.3.1	Metodologi Analisa Fishbone Diagram.....	27
3.3.2	Metodologi Analisa FMEA	28
BAB 4 HASIL KAJIAN DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Hasil Kajian	29
4.1.1	<i>Tahap Define</i>	29
4.1.2	<i>Tahap Measure</i>	40
4.2	Pembahasan	44
4.2.1	<i>Tahap Analyze</i>	44
4.2.2	<i>Tahap Improvement</i>	48
4.2.3	<i>Tahap Control</i>	53
BAB 5 PENUTUP		54
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN		57



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat Nilai Sigma.....	6
Tabel 2. 2 Kriteria Penilaian <i>Severity Defect</i> Produk <i>Coupling</i>	10
Tabel 2. 3 Kriteria Penilaian <i>Occurrences Defect</i> Produk <i>Coupling</i>	11
Tabel 2. 4 Kriteria Penilaian <i>Detection Defect</i> Produk <i>Coupling</i>	12
Tabel 2. 5 Kajian Literatur.....	17
Tabel 4. 1 Komposisi Elemen <i>Coupling 3-1/2"</i>	30
Tabel 4. 2 <i>Defect</i> pada Proses Bubut.....	38
Tabel 4. 3 <i>Defect</i> pada Proses <i>Phosphate</i>	39
Tabel 4. 4 CTQ <i>Defect</i> pada Proses Bubut Bulan Desember 2022.....	41
Tabel 4. 5 CTQ <i>Defect</i> pada Proses <i>Phosphate</i> Bulan Desember 2022.....	41
Tabel 4. 6 Tahapan Penghitungan Nilai DPMO.....	43
Tabel 4. 7 Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola.....	44
Tabel 4. 11 Nilai RPN Jenis <i>Defect</i> Proses Bubut.....	47
Tabel 4. 12 Nilai RPN Jenis <i>Defect</i> Proses <i>Phosphate</i>	48
Tabel 4. 13 Nilai RPN pada Jenis <i>Defect Burr</i>	49
Tabel 4. 14 Nilai RPN pada Jenis <i>Defect Undersize or Oversize</i>	50
Tabel 4. 15 Nilai RPN pada Jenis <i>Defect Incomplete Coverage</i>	51
Tabel 4. 16 Nilai RPN pada Jenis <i>Defect Incomplete Coverage</i>	52

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Pipa <i>Coupling</i> 3-1/2"	1
Gambar 1. 2 <i>Sketch Coupling</i> 3-1/2"	2
Gambar 1. 3 <i>Coupling</i> 3-1/2"	2
Gambar 2. 1 Kurva <i>Six Sigma</i>	7
Gambar 2. 2 <i>Fishbone Diagram</i>	9
Gambar 2. 3 <i>Olympus De 2000 Delta Element</i>	13
Gambar 2. 4 Penggunaan <i>Olympus De 2000 Delta Element</i>	13
Gambar 2. 5 <i>Bore Gauge</i>	14
Gambar 2. 6 Ilustrasi Penggerakkan <i>Bore Gauge</i>	15
Gambar 2. 7 <i>Internal Thread Crest Diameter Gauge</i>	16
Gambar 2. 8 Ilustrasi Penggunaan <i>Internal Thread Crest Diameter Gauge</i>	16
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metodologi	21
Gambar 3. 2 Alur Proses Produksi <i>Coupling</i> 3-1/2"	24
Gambar 4. 1 Inspeksi <i>Coupling</i> Menggunakan Alat Inspeksi Ditunjukkan pada Gambar (a) dan Gambar (b) Menunjukkan Data Element Material <i>Coupling</i>	29
Gambar 4. 2 Staf QC Mengkalibrasi <i>Bore Gauge</i>	31
Gambar 4. 3 Setting Nol pada <i>Dial Gauge</i>	31
Gambar 4. 4 Proses Inspeksi Diameter Dalam <i>Coupling</i>	32
Gambar 4. 5 Proses Bubut Ulir pada <i>Coupling</i>	32
Gambar 4. 6 Pahat yang Digunakan untuk Bubut Ulir Dalam <i>Coupling</i>	33
Gambar 4. 7 <i>Coupling</i> Setelah Proses Bubut.....	33
Gambar 4. 8 Proses Marking <i>Coupling</i>	34
Gambar 4. 9 Ilustrasi Proses <i>Sandblasting</i>	34
Gambar 4. 10 Proses <i>Phosphate Coupling</i>	35
Gambar 4. 11 <i>Coupling</i> Setelah Proses <i>Phosphate</i>	35
Gambar 4. 12 <i>Coupling</i> yang Telah dipasang pada Pipa Secara Manual	36
Gambar 4. 13 Proses <i>Make Up Coupling</i>	36
Gambar 4. 14 Data <i>Make Up Coupling</i> Sumber: Arsip PT X.....	37
Gambar 4. 15 <i>Coupling</i> Setelah Proses <i>Painting</i>	38
Gambar 4. 16 Diagram Pareto CTQ <i>Defect</i> Bubut Berdasarkan Tabel 4.4	42
Gambar 4. 17 Diagram Pareto CTQ <i>Defect Phosphate</i> Berdasarkan Tabel 4.5	42
Gambar 4. 18 Diagram Sebab Akibat <i>Defect Burr</i>	45
Gambar 4. 19 Diagram Sebab Akibat <i>defect Underzise or Oversize</i>	45
Gambar 4. 20 Diagram Sebab Akibat <i>Defect Incomplete Coverage</i>	46
Gambar 4. 21 Diagram Sebab Akibat <i>Defect Uneven Coating</i>	46

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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Konversi DPMO ke Nilai <i>Sigma</i> Berdasarkan Konsep Motorola	57
Lampiran 2 <i>Drawing Coupling 3-1/2"</i>	60



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

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

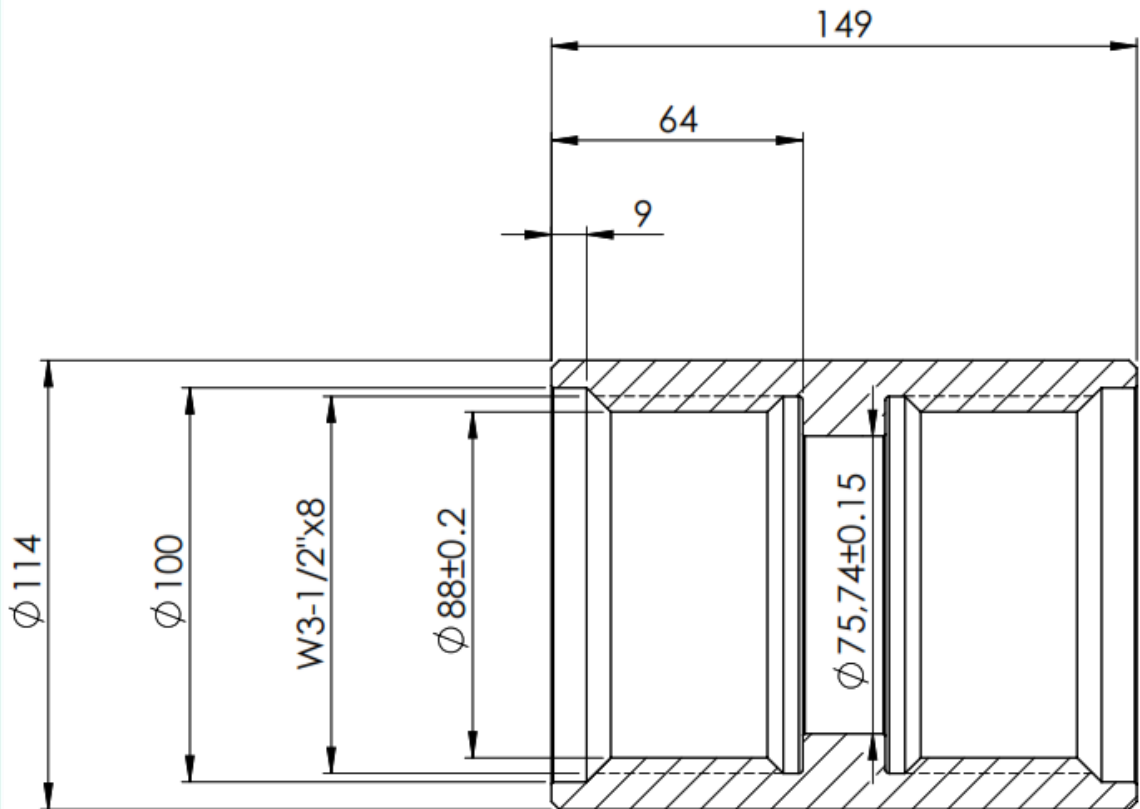
Perusahaan PT X merupakan salah satu perusahaan yang memenuhi kebutuhan pipa untuk perusahaan minyak dan gas. Salah satu produk yang diproduksi adalah pipa *coupling* 3-1/2” untuk distribusi minyak pada perusahaan *customer*. Pipa *coupling* 3-1/2” merupakan hasil penggabungan antara *coupling* 3-1/2” dan pipa 3-1/2” dengan bantuan mesin pemasangan (*make up machine*). Pipa *coupling* 3-1/2” ini digunakan untuk memasukkan alat dan cairan bor ke dalam sumur, mengeluarkan material dari dasar sumur, menyalurkan minyak dari sumur menuju fasilitas produksi atau pengolahan.



Gambar 1. 1 Pipa *Coupling* 3-1/2"
Sumber: Dokumentasi Pribadi

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



Gambar 1. 2 Sketch Coupling 3-1/2"
Sumber: Data diolah



Gambar 1. 3 Coupling 3-1/2"
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pada produksi Pipa *coupling* 3-1/2” ini ditemukan cacat (*defect*) yang menghambat alur produksi. Oleh karena itu, perlu dilakukannya perbaikan untuk meminimalkan *defect* pada produksi *coupling* 3-1/2” sebelum dilakukannya penggabungan dengan pipa 3-1/2”. Berdasarkan observasi yang dilakukan di PT X, metode yang akan digunakan untuk mengendalikan dan memperbaiki produksi ini



adalah metode *six sigma*. Tahapan proses yang dilakukan dalam metode ini adalah *Define, Measure, Analyze, Improvement, dan Control* (DMAIC). Penggunaan metode ini diharapkan dapat memberikan perbaikan pada produksi *coupling 3-1/2"*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan diselesaikan adalah bagaimana langkah pengendalian dan perbaikan kualitas produksi untuk meminimalkan *defect* pada produksi *coupling 3-1/2"* dengan pendekatan *six sigma*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam kajian ini adalah:

1. Data yang digunakan adalah data historis PT X. yaitu *defect* bubut dan *phosphating* pada produksi *coupling 3-1/2"* bulan desember 2022.
2. Kajian ini berfokus pada permasalahan kualitas *coupling 3-1/2"*.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari kajian ini adalah:

1. Mengidentifikasi *defect* yang terjadi pada proses produksi *coupling 3-1/2"*.
2. Menentukan titik kritis *defect* terhadap kualitas produk.
3. Menghitung nilai level sigma dari proses produksi *coupling 3-1/2"*
4. Menganalisis akar penyebab *defect* yang paling berpengaruh terhadap permasalahan kualitas *coupling 3-1/2"*

1.5 Manfaat

Hasil dari skripsi ini memiliki beberapa manfaat yaitu sebagai berikut:

1. PT X dapat mengetahui *defect* kritis yang mempengaruhi hasil produksi *coupling 3-1/2"*.
2. PT X mendapatkan solusi perbaikan dalam meminimalkan *defect* yang terjadi pada produksi *coupling 3-1/2"*.
3. Memberi referensi dalam memperbaiki permasalahan kualitas pada 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun dalam beberapa bab sehingga pembaca dapat dengan mudah memahami isi dari skripsi ini.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori dasar yang berhubungan dengan kajian ini, yaitu studi literatur yang membantu memahami konsep yang akan digunakan didalam kajian. Teori yang digunakan dalam kajian skripsi diperoleh dari berbagai sumber literatur, buku, penelitian terdahulu, jurnal, dan artikel.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan, proses kajian, pengumpulan data, analisa data. Metodologi menggambarkan alur kegiatan dari beberapa tahapan secara sistematis dan berkesinambungan.

BAB IV HASIL KAJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan penerapan metode *six sigma*, serta dilakukannya tahapan *define, measure, analyze, improvement, dan control* terhadap permasalahan yang terjadi. Data yang digunakan pada bab ini adalah hasil tahapan sebelumnya yang akan dianalisis untuk mengetahui penyebab permasalahan yang terjadi. Kemudian penentuan langkah perbaikan yang harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan berdasarkan hasil analisis.

BAB V PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang diperoleh peneliti mengenai temuan-temuan penting serta saran tindak lanjut untuk kajian atau 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kajian yang dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil identifikasi *defect* pada produksi *coupling* di departemen produksi PT X diketahui terdapat 5 jenis *defect* proses bubut dan 5 jenis *defect* proses *phosphate*. *Defect* pada proses bubut terdiri dari *Out-of-Round*, *Undersize or Oversize*, *Burr*, *Step*, dan *Damaged thread*. *Defect* pada proses *phosphate* terdiri dari *Incomplete Coverage*, *Uneven Coating*, *Pitting*, *Excessive Coating*, dan *Rough Finish*.
2. Berdasarkan hasil observasi dan pengukuran *Critical to Quality* (CTQ) produksi *coupling* di departemen produksi PT X, terdapat 2 jenis *defect* kritis pada proses bubut dan 2 jenis *defect* kritis pada proses *phosphate*. Pada proses bubut yaitu *defect Burr* sebesar 66,67% dan *defect Undersize or Oversize* sebesar 14,58%. Kemudian pada proses *phosphate* yaitu *Incomplete Coverage* sebesar 70,00% dan *Uneven Coating* sebesar 18,57%.
3. Berdasarkan tabel nilai *sigma* pada produksi *coupling* di departemen produksi PT X, nilai DPMO 92.222 dengan nilai level *sigma* sebesar 2,83 yang 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 produksi *coupling* diketahui bahwa:
 - a. *Defect burr* disebabkan oleh operator yang kurang terampil dan kurang terlatih karena dilakukan perpindahan penempatan kerja tanpa dibekali pelatihan.
 - b. *Defect Undersize or Oversize* disebabkan operator yang kurang teliti dalam melakukan pengaturan dan mengoperasikan mesin.
 - c. *Defect Incomplete Coverage* disebabkan operator kurang terampil dan teliti saat membersihkan *coupling* dan melaksanakan proses *phosphate*.

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

- d. *Defect Uneven Coating* disebabkan permukaan benda kerja masih kotor dan kurang bersih sebelum proses perendaman *coupling* ke dalam larutan *phosphate*.

5.2 Saran

Beberapa saran dan masukan untuk kajian atau penelitian selanjutnya antara lain:

1. Menerapkan pembenahan terhadap sistem kerja dengan menggunakan *breakdown schedule*, memperbarui SOP, melaksanakan program pelatihan kepada seluruh karyawan produksi secara teratur, serta melakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala terhadap kinerja operator di departemen produksi.
2. Peneliti selanjutnya dapat menambahkan metode pendekatan *Lean*, sehingga potensi pemborosan atau aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*) juga dapat dipertimbangkan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Angelov, K. Kunal, and A. McGregor, *Juran's Quality Handbook.*, vol. 4957 LNCS. 2008.
- [2] S. S. Mukrimaa *et al.*, *Key Performance Indicators (KPI): Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*, vol. 6, no. August. 2016.
- [3] B. Robert and E. B. Brown, "Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001 : 2000 MBNQA dan HACCP.," 2004.
- [4] D. Zahra and P. Widyo, "Metode Six Sigma sebagai Solusi Peningkatan dan Pengendalian Kualitas Proses Produksi KKBW 480 di PT INKA Persero," 2022.
- [5] H. C. Wahyuni, *Buku Ajar Pengendalian Kualitas Industri Manufaktur Dan Jasa*. 2020.
- [6] M. Widyantoro and Danielson Adisyah, "Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Produksi Crankshaft dengan Menggunakan Metode DMAIC di PT. XYZ," 2020.
- [7] Kuswardana, "Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode RCA (Fishbone Diagram Method And 5 – Why Analysis) di PT . PAL Indonesia," 2017.
- [8] A. Muhazir, Z. Sinaga, and A. A. Yusanto, "Analisis Penurunan Defect Pada Proses Manufaktur Komponen Kendaraan Bermotor Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea).," 2020.
- [9] I. F. Himawan and N. A. Mahbubah, "Deteksi Defect Produk As Hidrolis Berbasis Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis," 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN

Lampiran 1 Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola

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



Hak Cipta :

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

(lanjutan)

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 :

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

(lanjutan)

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	Catatan: 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		

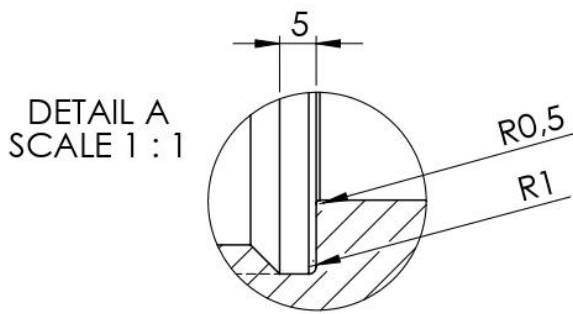
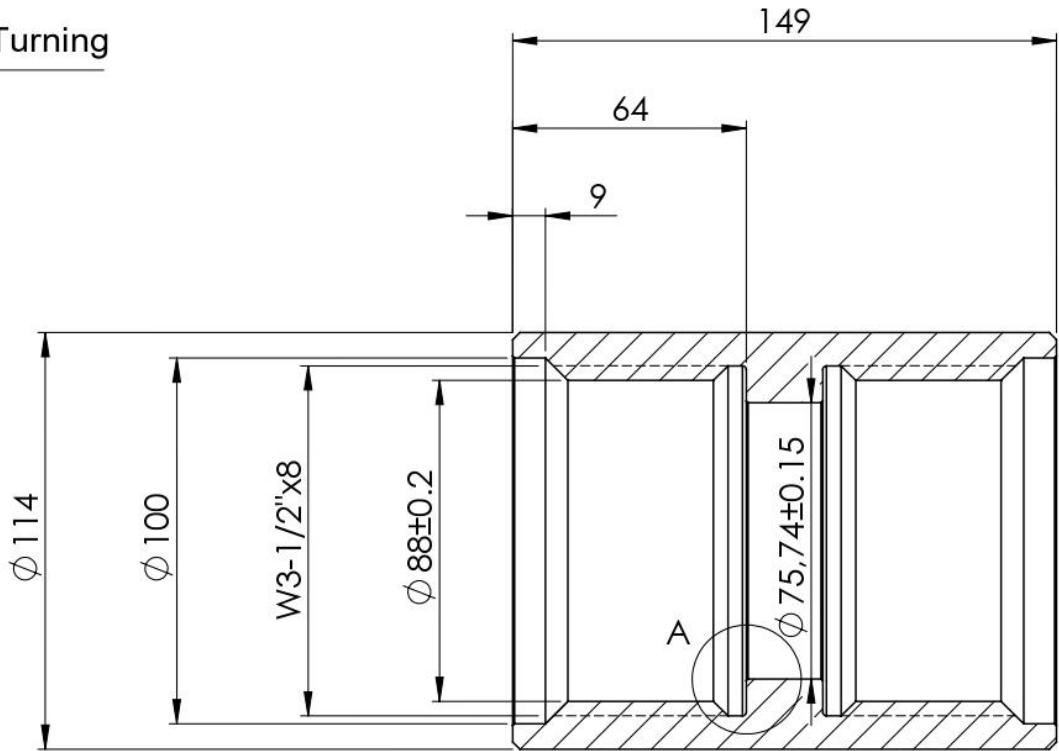
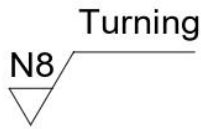
Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)



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

Toleransi	Ukuran Nominal (mm)						
	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-1200
Halus	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
Menengah	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2
Kasar		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3

Toleransi Halus



1	Coupling 3-1/2"	1	L80 3CR	Ø 114x149	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan:			A4	
II	Coupling 3-1/2"			Skala 1:2	Digambar 01/08/23 Reza
I	Politeknik Negeri Jakarta			Diperiksa	
				No: 01/T.Manufaktur	

a. Penguapan hanya untuk kepentingan penunjang, penemuan, penemuan karya ilmiah, penemuan laporan, penemuan kritik atau unjukan suatu masalah.

4 3 2 1

F E D C B A

4 3 2 1