



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK
CRANK PIN PADA PROSES NC LATHE DI PT. X
MENGUNAKAN METODE DMAIC**

SKRIPSI

Oleh :
Daffa Zayyan Suryana
NIM. 1802411016

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFaktur

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS, 2022



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CRANK PIN PADA PROSES NC LATHE DI PT. X MENGUNAKAN METODE DMAIC

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi D4 Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

Daffa Zayyan Suryana

NIM. 1802411016

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

AGUSTUS, 2022



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

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CRANK PIN PADA
PROSES NC LATHE DI PT. X MENGGUNAKAN METODE DMAIC**

Oleh:
Daffa Zayyan Suryana
NIM. 1802411016
Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 23 Agustus 2022 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. Tri Widjatmaka, S.E., M.M. NIP.195812231987031001	Ketua		6/9-2022
2.	Prof. Dr. Drs. Agus Edy Pramono, S.T., M.Si. NIP.195909061986031002	Anggota		2/2022 19
3.	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing,M.T. NIP.196512131992031001	Anggota		29/8/22

Depok, 31 Agustus 2022

Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslim, 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 : Daffa Zayyan Suryana

NIM : 1802411016

Program Studi : Sarjana Terapan Manufaktur

menyatakan bahwa yang ditulis di dalam 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 skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 31 Agustus 2022



Daffa Zayyan Suryana

NIM. 1802411016

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *CRANK PIN* PADA PROSES *NC LATHE* DI PT. X MENGGUNAKAN METODE DMAIC

Daffa Zayyan Suryana¹⁾, Tri Widjatmaka¹⁾

¹⁾Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: daffa.zayvansuryana.tn18@mhswn.pnj.ac.id

ABSTRAK

Proses terakhir produksi *crank pin* di PT. X merupakan proses *NC Lathe*. Agar produk cacat tidak terkirim, pengendalian kualitas perlu lebih diperhatikan. Pada kondisi aktual, pengendalian kualitas yang dilakukan kurang efektif, dibuktikan dengan tingginya persentase produk cacat terhadap jumlah produksi, yang melebihi standar jumlah produk cacat. Untuk menangani masalah tersebut, dilakukan pengendalian kualitas dengan metode DMAIC. Metode DMAIC diterapkan dalam lima tahap. Tahap *define*, mendefinisikan alur proses dengan diagram SIPOC dan menjelaskan proses produksi di mesin *NC Lathe*. Tahap *measure*, dilakukan pengukuran kinerja sebelum perbaikan dengan peta kendali p, perhitungan DPMO dan level *sigma*, menentukan karakteristik kualitas yang prioritas yaitu diameter melebihi toleransi dengan persentase cacat 58%. Tahap *analyze* dilakukan identifikasi penyebab terjadinya cacat prioritas dengan diagram sebab-akibat. Tahap *improve* dilakukan analisis resiko dan identifikasi solusi dengan FMEA serta dilakukan perbaikan pada faktor *machine* dengan penggantian *ballscrew*, pembersihan celah *turret*, penggantian *dust seal*. Tahap *control* dilakukan pengukuran setelah perbaikan. Hasil dari perbaikan menunjukkan penurunan peluang jumlah cacat produk dari 1108,52 DPMO menjadi 957,93 DPMO dan level *sigma* meningkat dari 4,56 *sigma* menjadi 4,60 *sigma*. Kemampuan proses (Cpk) setelah perbaikan sebesar 1,07. Usulan untuk pengendalian berkelanjutan berupa perubahan periode pengukuran diameter menjadi 100% dan rancangan alat ukur *fixture dial*.

Kata kunci: pengendalian kualitas, DMAIC, NC lathe, diameter luar

- 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



ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *CRANK PIN* PADA PROSES *NC LATHE* DI PT. X MENGGUNAKAN METODE DMAIC

Daffa Zayyan Suryana¹⁾, Tri Widjatmaka¹⁾

¹⁾Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: daffa.zayvansuryana.tn18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

NC Lathe process in crank pin production at PT. X is the last process, so quality control needs more attention so that defective products are not sent. In actual conditions, the quality control carried out is less effective, as evidenced by the high number of product defects found in the production of the NC Lathe crank pin process, which exceeds the standard number of defective products. To deal with this problem, quality control is carried out using the DMAIC method. The DMAIC method is applied in five stages. define phase, define process flow with SIPOC diagram and determine the most priority quality characteristic, namely diameter exceeds tolerance with a percentage of 58%. In the measure stage, the performance measurement is carried out before the repair with the p control chart, DPMO calculation and sigma level. The analyze stage is carried out to identify the causes of priority defects with a cause-and-effect diagram. In the improve stage, risk analysis and identification of solutions with FMEA were carried out as well as improvements to the machine factor by replacing ballscrews, cleaning turret gaps, replacing dust seals. The control stage is measured after the repair. The results of the improvements showed a decrease in the probability of the number of product defects from 1108.52 DPMO to 957.93 DPMO and the sigma level increased from 4.56 sigma to 4.60 sigma. Process capability (Cpk) after repair is 1.07. Suggestions for continuous control are changing the diameter measurement period to 100% and the design of the dial fixture measuring instrument.

Keywords: Quality control, DMAIC, NC lathe, outside diameter

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



KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Pengendalian Kualitas Produk *Crank Pin* Proses *NC Lathe* di PT. X Menggunakan Metode DMAIC” yang disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapat bimbingan dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Tri Widjatkama, S.E., M.M., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Drs. R. Grenny Sudarmawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T. IWE., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Arifianto, S.T., selaku Manajer Produksi PT. X yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melakukan penelitian di PT. X.
5. Bapak Nanang Sunhaji, selaku Kepala divisi *Maintenance* PT. X yang telah memberikan waktu untuk diskusi serta masukan terkait perbaikan mesin.
6. Bapak Turino Wahono, selaku *Leader* Produksi 2 di PT. X yang telah memberikan waktu untuk diskusi terkait proses produksi *crank pin*.
7. Bapak Juhanda, selaku Operator mesin *NC Lathe* yang telah bersedia memberikan pendapat.
8. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan doa, moral, dan materi dalam proses penyusunan skripsi ini.

Hak Cipta :

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

9. Teman-teman Manufaktur 2018 yang selalu memberikan semangat dan kebahagiaan dalam proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, saran yang bersifat membangun sangat dibutuhkan untuk penulisan skripsi ini. Diharapkan skripsi ini dapat memberikan wawasan yang bermanfaat bagi para pembaca, Politeknik Negeri Jakarta, dan PT. X.

Bekasi, 29 Agustus 2022

Daffa Zayyan Suryana
NIM. 1802411016





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.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Manfaat Bagi Mahasiswa.....	3
1.5.2 Manfaat Bagi Perusahaan.....	4
1.5.3 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Jakarta.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Konsep Kualitas	6
2.1.2 Pengendalian Kualitas.....	7
2.1.3 Metode <i>six sigma</i>	8
2.1.4 <i>Six sigma</i> secara statistik.....	9
2.1.5 Tahapan DMAIC.....	10
2.1.6 Kapabilitas Proses	14
2.1.7 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	16
2.1.8 Proses <i>NC Lathe</i>	19



© 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	19
2.3	Kerangka Pemikiran	23
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	Jenis Penelitian	25
3.2	Objek Penelitian	25
3.3	Langkah Penelitian	26
3.4	Metode Pengambilan Sampel	28
3.5	Jenis dan Sumber Data Penelitian	28
3.6	Metode Pengumpulan Data	29
3.7	Metode Analisa Data	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Tahap <i>Define</i>	34
4.2	Tahap <i>Measure</i>	40
4.3	Tahap <i>Analyze</i>	52
4.4	Tahap <i>Improve</i>	53
4.5	Tahap <i>Control</i>	60
BAB V PENUTUP		70
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		72
LAMPIRAN		75



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 GAMBAR

Gambar 1. 1 Produk <i>crank pin</i>	1
Gambar 2. 1 Kurva <i>six sigma</i>	9
Gambar 2. 2 Pergeseran target <i>six sigma</i>	10
Gambar 2. 3 Contoh diagram SIPOC.....	11
Gambar 2. 4 Kerangka pemikiran	24
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> penelitian	26
Gambar 4.1 Diagram SIPOC <i>crank pin</i> di PT. X.....	33
Gambar 4. 2 Mesin <i>Techno Wasino J-1</i>	34
Gambar 4. 3 Peta kendali p <i>crank pin</i> periode Sep 2021 - Feb 2022.....	41
Gambar 4. 4 Diagram pareto jenis cacat produk <i>crank pin</i> proses <i>NC Lathe</i>	50
Gambar 4.5 Diagram sebab-akibat untuk jenis cacat diameter luar melebihi toleransi.....	51
Gambar 4. 6 Keausan pada <i>ballscrew</i>	55
Gambar 4. 7 <i>Scrap</i> yang masuk ke celah <i>turret</i>	56
Gambar 4. 8 Peta kendali p setelah perbaikan	60
Gambar 4. 9 Perhitungan Cpk pada <i>minitab</i> 19	64
Gambar 4. 10 Tampilan <i>isometric fixture dial</i>	65
Gambar 4. 11 Tampilan depan dan atas <i>fixture dial</i>	66



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data produksi dan cacat produk <i>crank pin</i> proses <i>NC Lathe</i>	2
Tabel 2. 1 Skala parameter <i>occurrence</i>	16
Tabel 2. 2 Skala parameter <i>severity</i>	17
Tabel 2. 3 Skala parameter <i>detection</i>	18
Tabel 2. 4 Kajian literatur penelitian	20
Tabel 4. 1 Parameter proses <i>NC Lathe</i>	37
Tabel 4. 2 Urutan proses pemakanan produk di mesin <i>NC lathe</i>	38
Tabel 4. 3 Data produksi dan produk cacat <i>crank pin</i> proses <i>NC Lathe</i> sebelum perbaikan.....	40
Tabel 4. 4 Perhitungan peta kendali p.....	43
Tabel 4. 5 Perhitungan DPMO dan level <i>sigma</i> sebelum perbaikan	47
Tabel 4. 6 Pengukuran produk <i>crank pin</i> proses <i>NC lathe</i>	48
Tabel 4. 7 Identifikasi karakteristik kualitas dan kriteria kecacatan.....	49
Tabel 4. 8 Urutan CTQ	50
Tabel 4. 9 Tabel analisis FMEA pada faktor penyebab diameter luar melebihi toleransi.....	55
Tabel 4. 10 Tindakan penanggulangan terhadap jenis cacat diameter luar	59
Tabel 4. 11 Data jumlah produksi dan cacat produk setelah perbaikan.....	60
Tabel 4. 12 Perhitungan DPMO dan level <i>sigma</i> setelah perbaikan.....	64
Tabel 4. 13 Data sampel pengukuran diameter luar.....	65

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. Tabel konversi DPMO ke nilai <i>sigma</i> dengan konsep Motorola	75
Lampiran 2. Kompetensi operator produksi <i>crank pin</i> mesin <i>NC Lathe</i> Juli – Desember 2021	78
Lampiran 3. Diskusi bersama <i>Leader</i> produksi 2	80
Lampiran 4. Diskusi bersama Kepala divisi <i>Maintenance</i>	81
Lampiran 5. Diskusi bersama operator produksi mesin <i>NC Lathe</i>	82
Lampiran 6. Pengecekan <i>backlash</i> mesin <i>NC Lathe</i> 1	83
Lampiran 7. Pengukuran diameter luar secara sampling hasil proses <i>NC Lathe</i> 2	84
Lampiran 8. Tabel nilai konstanta untuk data variabel	84
Lampiran 9. Penyebab dan interval pengecekan <i>backlash</i> berdasarkan manual <i>book</i> mesin <i>Techno Washino J-1</i>	85
Lampiran 10. Toleransi maksimum <i>backlash</i> berdasarkan manual <i>book</i> mesin <i>Techno Washino J-1</i>	85
Lampiran 11. Data <i>downtime</i> mesin <i>Techno Washino J-1</i> September 2021	86
Lampiran 12. Data <i>downtime</i> mesin <i>Techno Washino J-1</i> Oktober 2021	86
Lampiran 13. Data <i>downtime</i> mesin <i>Techno Washino J-1</i> November 2021	87
Lampiran 14. Data <i>downtime</i> mesin <i>Techno Washino J-1</i> Desember 2021	87
Lampiran 15. Data <i>downtime</i> mesin <i>Techno Washino J-1</i> Februari 2022	88
Lampiran 16. Langkah identifikasi penyebab dimensi/diameter tidak stabil	89
Lampiran 17. <i>Drawing</i> produk dan <i>fixture dial</i>	90

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

Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. X adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur suku cadang untuk kendaraan roda dua dan roda empat. PT. X memproduksi berbagai suku cadang sepeda motor maupun mobil. Salah satu produk yang diproduksi adalah *crank pin*. Produk *crank pin* melewati dua alur proses fabrikasi, yaitu proses *cutting* dan proses *NC Lathe*. *Crank pin* yang sudah melalui proses fabrikasi selanjutnya akan dirakit dengan komponen lainnya sehingga kepresisian merupakan hal penting pada pembuatan *crank pin*. Untuk mencapai kepresisian tersebut, dilakukan proses *machining* menggunakan mesin *NC Lathe*.



Gambar 1. 1 Produk *crank pin*

Pengendalian kualitas pada hasil proses *NC Lathe* produk *crank pin* menjadi hal yang krusial karena parameter yang disyaratkan berpengaruh terhadap proses perakitan dengan komponen lainnya. Selain itu, proses *NC Lathe* merupakan proses terakhir pada fabrikasi *crank pin* sehingga pengendalian kualitas pada hasil proses *NC Lathe* merupakan hal penting agar menghindari terkirimnya produk cacat. Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin.[1]

Pada kondisi aktual, proses *NC Lathe* produk *crank pin* menghasilkan produk cacat dalam jumlah yang signifikan, dibuktikan dengan persentase jumlah produk cacat terhadap jumlah produksi per bulan pada periode September 2021 – Februari 2022 yang masih diatas standar jumlah produk cacat di PT. X yaitu 0,1% per bulan. Hal tersebut mengakibatkan departemen produksi yang mengerjakan



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

produk ini sulit mencapai standar jumlah produk cacat di PT. X. Jumlah produk cacat pada produk *crank pin* proses *NC Lathe* periode September 2021 – Februari 2022 dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Data produksi dan cacat produk *crank pin* proses *NC Lathe*

No	Bulan	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Cacat (pcs)	Persentase (%)
1	September 2021	24.243	135	0,56
2	Oktober 2021	20.670	131	0,63
3	November 2021	17.452	116	0,66
4	Desember 2021	38.126	307	0,81
5	Januari 2022	19.222	108	0,56
6	Februari 2022	18.743	144	0,77
Jumlah		138.456	941	3,99
Rata-rata		23.076	156,83	0,665

Produk cacat akan merugikan perusahaan, karena hasil produk yang cacat tersebut akan terbuang.

Untuk menangani dan mencegah terjadinya masalah tersebut, dilakukan analisis pengendalian kualitas produk *crank pin* pada proses *NC Lathe* di PT. X menggunakan metode DMAIC. Tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) merupakan salah satu penerapan metode *six sigma* yang menerapkan tujuan akhir yaitu mencapai 3,4 cacat per satu juta produksi.[6] Selain itu, tahapan DMAIC merupakan proses yang dapat diulangi dan dirancang untuk terus menerus diterapkan.[13] Dengan penerapan tahap *control*, data proses baru otomatis akan menjadi dasar tahap *measure* yang baru. *Six sigma* memiliki tingkatan/level dengan angka yang bisa menunjukkan berada dimana kualitas produksi yang sedang diteliti.



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

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat, permasalahan yang akan dilakukan analisis pada penelitian ini adalah proses *NC Lathe* produk *crank pin* menghasilkan produk cacat dalam jumlah yang signifikan, dibuktikan dengan persentase jumlah produk cacat terhadap jumlah produksi per bulan pada periode September 2021 – Februari 2022 yang masih diatas standar jumlah produk cacat di PT. X, dan mengakibatkan departemen produksi sulit mencapai standar jumlah produk cacat.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, dapat disimpulkan pertanyaan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Jenis cacat apa saja yang memengaruhi kualitas pada proses *NC Lathe* produk *crank pin* di PT. X ?
2. Bagaimana penggunaan metode DMAIC dalam melakukan pengendalian kualitas produk *crank pin* pada proses *NC Lathe* di PT. X ?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan pertanyaan penelitian yang telah dibuat, dapat disimpulkan tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisis jenis cacat yang krusial untuk dilakukan perbaikan pada proses *NC Lathe* produk *crank pin* di PT. X.
2. Menganalisis pengendalian kualitas produk *crank pin* pada proses *NC Lathe* di PT. X menggunakan metode DMAIC.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak-pihak sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Bagi Mahasiswa

Hasil penelitian yang telah dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa berupa pengetahuan mengenai konsep



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

pengendalian kualitas dengan metode *six sigma* khususnya tahapan DMAIC dalam upaya menurunkan jumlah produk cacat .

1.5.2 Manfaat Bagi Perusahaan

Hasil penelitian yang telah dilakukan diharapkan dapat bermanfaat bagi PT. X berupa informasi tingkat peluang cacat produk dan memberikan solusi dalam bentuk *engineering maintenance* pada upaya penurunan jumlah produk cacat.

1.5.3 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi civitas akademika, berupa contoh implementasi metode *six sigma* yang diterapkan langsung pada perusahaan pembuatan suku cadang otomotif.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian dibagi menjadi 5 (lima) bab yang saling berhubungan. Sistematika penulisan laporan penelitian disusun sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini, menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan pada penelitian ini.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang landasan teori, kajian literatur yang mendukung penelitian, serta kerangka pemikiran. Teori dan literatur tersebut didapat dari jurnal nasional dan internasional. Literatur yang didapatkan adalah seputar pengendalian kualitas dengan metode DMAIC. Teori yang digunakan yaitu konsep kualitas, pengendalian kualitas, metode *six sigma*, *six sigma* secara statistik, kapabilitas proses, tahapan DMAIC, dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)



Hak Cipta :

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

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai metode yang digunakan pada pengendalian kualitas produk cacat di penelitian ini. Terdiri dari jenis penelitian, objek penelitian, metode pengambilan sampel, jenis dan sumber data penelitian, metode pengumpulan data, serta metode analisa data.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas proses pengolahan data serta hasil analisis mengenai pengendalian kualitas yang dilakukan menggunakan metode *six sigma* dengan tahapan DMAIC.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari analisis yang telah dilakukan yang berkaitan dengan tujuan penelitian,



**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 V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data, analisis serta perbaikan yang dilakukan pada mesin *NC Lathe*, maka dapat dirumuskan kesimpulan pada penelitian ini, yaitu :

1. Dari data jumlah produksi dan jumlah cacat serta temuan di departemen produksi 2, jenis kecacatan yang krusial dalam memengaruhi kualitas produk *crank pin* pada proses *NC Lathe* adalah jenis cacat diameter luar melebihi toleransi dengan jumlah cacat sebanyak 528 pcs selama bulan September 2021 – Februari 2022.
2. Berdasarkan analisis menggunakan metode DMAIC, dihasilkan cacat produk *crank pin* proses *NC Lathe* pada bulan September 2021 – february 2022 sebanyak 941 pcs. Rata- rata level *sigma* pada periode tersebut berada di 4,56 *sigma*. Dua faktor penyebab kegagalan dengan nilai RPN tertinggi yang dihasilkan sebesar 336 dan 288, yaitu faktor mesin terjadi keausan pada *ballscrew* sumbu-x dan *scrap* yang mengganjal pada celah *turret* dikarenakan keausan *dust seal*. Perbaikan yang dilakukan yaitu penggantian *ballscrew* sumbu-x, pembersihan celah *turret* serta penggantian *dust seal*. Setelah perbaikan, rata-rata level *sigma* yang dihasilkan sebesar 4,6053 *sigma* dan nilai Cpk yang diperoleh sebesar 1,07. Usulan untuk pengendalian lebih ketat pada jenis cacat prioritas yaitu mengubah periode pengukuran menjadi 100% dan mengubah penggunaan alat ukur dengan menggunakan *fixture dial*.



5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis proses *NC Lathe* pada penelitian ini, penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Melakukan pengendalian kualitas pada proses selain *NC Lathe* agar kualitas produk dapat terus ditingkatkan
2. Penelitian selanjutnya dapat menerapkan perbaikan pada faktor penyebab kegagalan selain faktor *machine* agar pengendalian kualitas dapat dilakukan secara maksimal.
3. Melakukan penelitian lanjutan yang lebih mendalam mengenai rancangan alat ukur *fixture dial* yang terdapat pada tahap *control* dan merealisasikannya.

Hak Cipta :

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



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suci, Y.F., Nasution, Y.N., & Rizki, N.A. (2017). *Penggunaan Metode Seven New Quality Tools dan Metode DMAIC Six Sigma Pada Penerapan Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus : Roti Durian Panglima Produksi PT. Panglima Roqiiqu Group Samarinda)*, Jurnal EKSPONENSIAL Vol. 8, No.1, 27-36.
- [2] Cesaron, D., T. (2015). *Penerapan Metode Six Sigma Dengan Pendekatan Dmaic Pada Proses Handling Painted Body Bmw X3 (Studi Kasus: Pt. Tjahja Sakti Motor)*. Jurnal PASTI, IX(3), 248–256.
- [3] Solihudin, M. (2017). *Pengendalian Kualitas Produksi dengan Statistical Process Control (SPC)*. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.30813/jiems.v10i1.33>
- [4] Mas'udi, J., & Puspitasari, H. (2018). *Perbaikan Kualitas dengan Metode DMAIC pada Proses Welding Plant YIMM Produk Bracket Seat Di PT Metindo Erasakti*. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 16(2), 64–73.
- [5] Zaman, D. M., & Zerlin, N. H. (2017). *Applying DMAIC Methodology to Reduce Defects of Sewing Section in RMG: A Case Study*. *American Journal of Industrial and Business Management*, 07(12), 1320–1329. <https://doi.org/10.4236/ajibm.2017.712093>
- [6] Rozi, A. (2018). *ANALISIS PERBAIKAN KUALITAS PADA PRODUKSI PHYTHALITE ANHYDRITE DENGAN PENDEKATAN DMAIC (Studi Kasus PT . Petrowidada Gresik)*. XVIII(2), 1–13. <https://doi.org/10.350587/matrik.v18i2.583>
- [7] Alkatiri, H. A., Adianto, H., & Novirani, D. (2015). *Implemetasi Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Jumlah Produk Cacat Tekstil Kain Katun Menggunakan Metode Six Sigma Pada Pt. Ssp*. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Vol 03(03), 148–159.

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 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

- [8] Anisa Rosyidasari, & Iftadi, I. (2020). *Implementasi Six Sigma dalam Pengendalian Kualitas Produk Refined Bleached Deodorized Palm Oil*. Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya, 6(2), 113–122. <https://doi.org/10.30656/intech.v6i2.2420>
- [9] Rana, M., Zhang, X., & Akher, S. A. (2018). *Determination of Factors and Quality Control of Car Painting Based on FMEA and SPC.V2*. Modern Mechanical Engineering, 08(02), 158–177. <https://doi.org/10.4236/mme.2018.82011>
- [10] Lestari, S., & Junaidy, M. H. (2020). *Pengendalian Kualitas Produk Compound At-807 Di Plant Mixing Center Dengan Metode Six Sigma*. Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang, 9(1), 46-52.
- [11] Fransiscus, H., Juwono, C. P., & Astari, I. S. (2014). *Implementasi Metode Six Sigma DMAIC untuk Mengurangi Paint Bucket Cacat di PT X*. Jurnal Rekayasa Sistem Industri, 3(2), 53–64.
- [12] Harsoyo, N. C., & Rahardjo, J. (2019). *Upaya Pengurangan Produk Cacat Dengan Metode DMAIC* Jurnal Titra, 07(1), 43–50.
- [13] Andriansyah, A. R., & Sulistyowati, W. (2020). *PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CLARISA MENGGUNAKAN METODE LEAN SIX SIGMA DAN METODE FMECA (Failure Mode And Effect Cricitality Analysis) (Studi Kasus : Pt . Maspion III)*. Proxima 4(1), 47–56.
- [14] Gasperz V., (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegritas dengan ISO, 9001:2000, MBNQA dan HACCP*. Jakarta, Gramedia Pusaka Utama.
- [15] Waluyo, D. A., Koesdijati, T., & Utomo, Y. (2020). *Pengendalian Kualitas*, Surabaya, Scopindo Media Pustaka.
- [16] Ariani, D. W. (2020). *Manajemen Kualitas*. Banten, Universitas Terbuka.



© 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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
- [17] Montgomery D. C. (2013). *Introduction to Statistical Quality Control 7th edition*. ISBN: 978-1-118-53137-2. New York, Wiley.
 - [18] Zhan, W., & Ding, X. (2016). *Lean Six Sigma and Statistical Tools for Engineers and Engineering Managers*. New York, Momentum Press.
 - [19] Evans, J., & Lindsay, M. (2007). *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement*. ISBN: 978-979-691-435-7. Jakarta, Salemba Empat.
 - [20] A. R. A. Nalendra *et al.* (2021). *Statistika Seri Dasar dengan SPSS*. Bandung, CV. Media Sains Indonesia.
 - [21] Yudha Kurniawan Afandi, Irfan Syarif Arief, dan A. (2015). *Analisa Laju Korosi pada Pelat Baja Karbon dengan Variasi Ketebalan Coating*. Teknik ITS, 4(1), 1–5.
 - [22] Fitzpatrick, M. (2014). *Machining and CNC Technology* (Third edition, Issue December). New York, The McGraw-Hill Companies.
 - [23] Stamatis, D. H. (2019). *Risk Management Using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. In Milwaukee, ASQ Quality Press.

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 satu 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. Tabel konversi DPMO ke nilai *sigma* dengan 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 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

(lanjutan)

Tabel konversi DPMO ke nilai *sigma* dengan konsep Motorola

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	24.996	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	22.215	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 satu 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

(lanjutan)

Tabel konversi DPMO ke nilai *sigma* dengan konsep Motorola

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		
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		

Catatan: Tabel konversi ini mencakup pengeseran 1,5-sigma untuk semua nilai Z

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

Lampiran 2. Kompetensi operator produksi *crank pin mesin NC Lathe* Juli – Desember 2021

NO		NAMA PART		LINE	MAMBAK										Periode : JULI - DESEMBER, 2021				
					STANDAR PERSENTASE	KIPAK 1	KIPAK 2	BURSA	EMERSON	BEVIL	ABAS	KURAU							
1	3LM-E1681-00		FIN CRANK	NC LATHE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
2	1DY-E1681-00		FIN CRANK		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		
3	SD9-E1681-00		FIN CRANK		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		
4	3BP-E1681-00		FIN CRANK		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		
5	SP0-E1681-00		FIN CRANK		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		
6	KCB-11613-00		FIN PISTON		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		
7	K05-11613-00		FIN PISTON		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		
8	92132-2246A		COLLAR		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		
9	1PA-F3383-00		COLLAR WHEEL SHAFT		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		
10	BH-806A-2		INNER		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		
11	KC1-E3671-10		WHEEL RATCHET		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		
12	STP-E818A-00		BOSS STP		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		
13	3LM-E1681-00		FIN CRANK		GRINDING	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		
14	1DY-E1681-00		FIN CRANK	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
15	SD9-E1681-00		FIN CRANK	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
16	3BP-E1681-00		FIN CRANK	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
17	SP0-E1681-00		FIN CRANK	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
18																			
NO		NAMA PART		PROSES	MAMBAK										Periode : JULI - DESEMBER, 2021				
					STANDAR PERSENTASE	7%	7%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	0%	27%	25%			
1	STP-E818A-00		BOSS	BURRITORY	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
2	GGX0001F00		BOSS		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
3	B64a		BOSS Mac dengan gear		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
4	HRAA		BOSS (FOCI)		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
5	HP7		BOSS (FOCI)		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
6	30387-187-LS		COLLAR		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
7	974		GEAR BALANCE WEIGHT		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
8	1WD		GEAR BALANCE WEIGHT		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
9	1WD		GEAR DRIVE		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
10	1WD-E5513-00-80		GEAR IDLEAR		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
11	53P-F217F-01		ROD CONNECTING		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
12	53P-F217F-02		ROD CONNECTING		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
13	B4D		SHAFT 2		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
14	B4D		SHAFT 2		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
15	13020-6027		SHAFT ROCKER		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
16	252-5673-00		WHEEL RATCHET		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
17	KC1-E3671-10		WHEEL RATCHET		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
18	537-E3671-00		WHEEL RATCHET		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
19	B4J-K7846-00		BRACKET KIT		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
20	B4J-F2558-00		JT_2		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
21	50-6500-6745-F		PISTON FORGING D40		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			
22	D1-AS456-57 C30-L		PISTON DSK FORGING		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			

Keterangan : 1. Mengetahui part yang dimaksud

2. Mengetahui proses part yang dimaksud

3. Bisa memproses part sesuai operasi standard

4. Bisa melakukan pengukuran

5. Bisa melakukan dandori

6. Bisa mengajarkan proses kepada orang lain

Remark : Rencana periode selanjutnya menaikkan skill semua operator satu step / lebih dengan training dan edukasi

☐ = Point No.1-3 : ok
 ☐ = Point No.1-4 : ok
 ☐ = Point No.1-5 : ok
 ☐ = Point No.1-6 : ok

MENGETAHUI
 (Signature) HRE/YGA
 DI SETUJUI
 (Signature) AST. MANAGER
 DI BANGUN
 (Signature) SENIOR SPV
 DI BUAT
 (Signature) LEADER

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

Kompetensi operator produksi *crank pin* mesin *NC Lathe* Januari – Juni 2022

(lanjutan)

Department : Produksi 2 (Operator)

NO	NAMA PART	LEWAT	KUALIFIKASI STANDAR PENGUNTAH	KEMAMPUAN		KEMAMPUAN KEMAMPUAN	KEMAMPUAN KEMAMPUAN	KEMAMPUAN KEMAMPUAN	KEMAMPUAN KEMAMPUAN	KEMAMPUAN KEMAMPUAN	KEMAMPUAN KEMAMPUAN
				65%	50%						
1	SLM-E16E1-00	PIN CRANK									
2	1DY-E16E1-00	PIN CRANK									
3	50N-E16E1-00	PIN CRANK									
4	5SP-E16E1-00	PIN CRANK									
5	5PD-E16E1-00	PIN CRANK									
6	KCB-116E3-00	PIN PISTON									
7	805-116E3-00	PIN PISTON									
8	825E3-228AA	COLLAR									
9	5PA-F26E2-00	COLLAR WHEEL SHAFT									
10	8H-806A-2	ROSKER									
11	8C1-E5E7E-00	WHEEL RATCHET									
12	5TP-E818A-00	BOSS 5TP									
13	SLM-E16E1-00	PIN CRANK									
14	1DY-E16E1-00	PIN CRANK									
15	50N-E16E1-00	PIN CRANK									
16	5SP-E16E1-00	PIN CRANK									
17	5PD-E16E1-00	PIN CRANK									
18											

NO	NAMA PART	PROSES	KUALIFIKASI		KEMAMPUAN	KEMAMPUAN	KEMAMPUAN	KEMAMPUAN	KEMAMPUAN	KEMAMPUAN	KEMAMPUAN
			STANDAR	PENGUNTAH							
1	5TP-E818A-00	BOSS	47%	49%	49%	49%	47%	28%	24%	0%	27%
2	846A	BOSS									
3	846A	BOSS (MATERIAL GEAR)									
4	806A	BOSS (PCC)									
5	807	BOSS (PCC)									
6	808E7-347-05	COLLAR									
7	874	GEAR BALANCE WHEEL									
8	1WD	GEAR BALANCE WHEEL									
9	2WD	GEAR DRIVE									
10	13WD-E5E2-00-00	GEAR EXHAUST									
11	5SP-F227F-01	ROD CONNECTING									
12	5SP-F227F-02	ROD CONNECTING									
13	84D	SHAFT 1									
14	84D	SHAFT 2									
15	13070-5027	SHAFT ROCKER									
16	2E1-8E7E-00	WHEEL RATCHET									
17	8C1-E5E7E-00	WHEEL RATCHET									
18	1E7-E5E7E-00	WHEEL RATCHET									
19	B4J-K7B4E-00	BRACKET									
20	B4J-F255E-00	JT_2									
21	80-8500-8745-F	PISTON RING									
22	81-A5455-57180-L	PISTON RING									

Keterangan : 1. Mengetahui part yang dimaksud
 2. Mengetahui proses part yang dimaksud
 3. Bisa memproses part sesuai operasi standar
 4. Bisa melakukan pengukuran
 5. Bisa melakukan disassembling
 6. Bisa mengajarkan proses kepada orang lain

Point No.1-3 : ok
 Point No.1-4 : ok
 Point No.1-5 : ok

Remark : Rencana periode selanjutnya melibatkan skill semua operator satu tim / shift dengan berbagai dan ukuran

MENGUJAI
 DI SETUJUI
 DI PERIKSA
 DI B

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerjemahan 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

Lampiran 3. Diskusi bersama *Leader* produksi 2

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



Lampiran 4. Diskusi bersama Kepala divisi *Maintenance*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Lampiran 5. Diskusi bersama operator produksi mesin *NC Lathe*

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Lampiran 6. Pengecekan *backlash* mesin *NC Lathe 1*

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

Lampiran 7. Pengukuran diameter luar secara *sampling* hasil proses NC Lathe 2



Lampiran 8. Tabel nilai konstanta untuk data variabel

Factors for Constructing Variables Control Charts

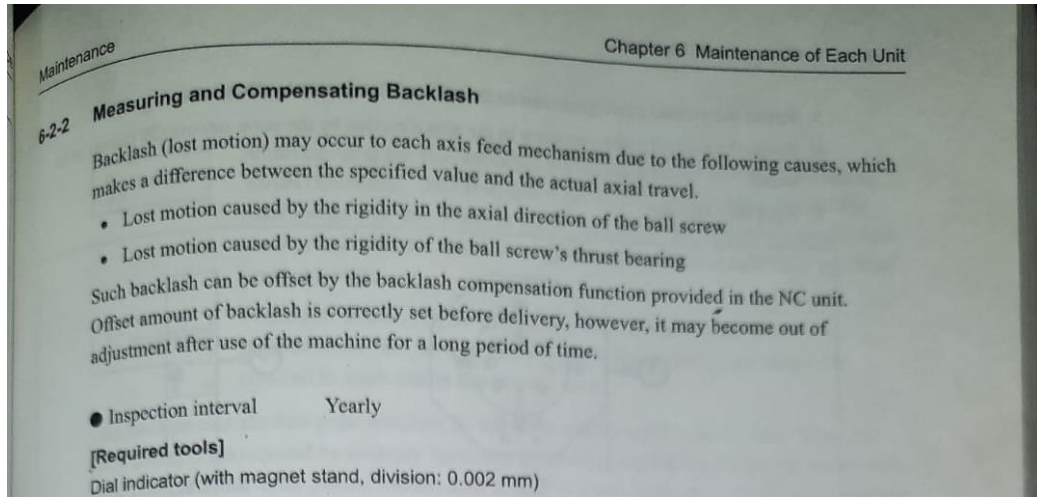
Observations in Sample, n	Chart for Averages					Chart for Standard Deviations					Chart for Ranges					
	Factors for Control Limits			Factors for Center Line		Factors for Control Limits				Factors for Center Line		Factors for Control Limits				
	A	A_2	A_3	c_4	$1/c_4$	B_3	B_4	B_5	B_6	d_2	$1/d_2$	d_3	D_1	D_2	D_3	D_4
2	2.121	1.880	2.659	0.7979	1.2533	0	3.267	0	2.606	1.128	0.8865	0.853	0	3.686	0	3.267
3	1.732	1.023	1.954	0.8862	1.1284	0	2.568	0	2.276	1.693	0.5907	0.888	0	4.358	0	2.574
4	1.500	0.729	1.628	0.9213	1.0854	0	2.266	0	2.088	2.059	0.4857	0.880	0	4.698	0	2.282
5	1.342	0.577	1.427	0.9400	1.0638	0	2.089	0	1.964	2.326	0.4299	0.864	0	4.918	0	2.114
6	1.225	0.483	1.287	0.9515	1.0510	0.030	1.970	0.029	1.874	2.534	0.3946	0.848	0	5.078	0	2.004
7	1.134	0.419	1.182	0.9594	1.0423	0.118	1.882	0.113	1.806	2.704	0.3698	0.833	0.204	5.204	0.076	1.924
8	1.061	0.373	1.099	0.9650	1.0363	0.185	1.815	0.179	1.751	2.847	0.3512	0.820	0.388	5.306	0.136	1.864
9	1.000	0.337	1.032	0.9693	1.0317	0.239	1.761	0.232	1.707	2.970	0.3367	0.808	0.547	5.393	0.184	1.816
10	0.949	0.308	0.975	0.9727	1.0281	0.284	1.716	0.276	1.669	3.078	0.3249	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777
11	0.905	0.285	0.927	0.9754	1.0252	0.321	1.679	0.313	1.637	3.173	0.3152	0.787	0.811	5.535	0.256	1.744
12	0.866	0.266	0.886	0.9776	1.0229	0.354	1.646	0.346	1.610	3.258	0.3069	0.778	0.922	5.594	0.283	1.717
13	0.832	0.249	0.850	0.9794	1.0210	0.382	1.618	0.374	1.585	3.336	0.2998	0.770	1.025	5.647	0.307	1.693
14	0.802	0.235	0.817	0.9810	1.0194	0.406	1.594	0.399	1.563	3.407	0.2935	0.763	1.118	5.696	0.328	1.672
15	0.775	0.223	0.789	0.9823	1.0180	0.428	1.572	0.421	1.544	3.472	0.2880	0.756	1.203	5.741	0.347	1.653
16	0.750	0.212	0.763	0.9835	1.0168	0.448	1.552	0.440	1.526	3.532	0.2831	0.750	1.282	5.782	0.363	1.637
17	0.728	0.203	0.739	0.9845	1.0157	0.466	1.534	0.458	1.511	3.588	0.2787	0.744	1.356	5.820	0.378	1.622
18	0.707	0.194	0.718	0.9854	1.0148	0.482	1.518	0.475	1.496	3.640	0.2747	0.739	1.424	5.856	0.391	1.608
19	0.688	0.187	0.698	0.9862	1.0140	0.497	1.503	0.490	1.483	3.689	0.2711	0.734	1.487	5.891	0.403	1.597
20	0.671	0.180	0.680	0.9869	1.0133	0.510	1.490	0.504	1.470	3.735	0.2677	0.729	1.549	5.921	0.415	1.585
21	0.655	0.173	0.663	0.9876	1.0126	0.523	1.477	0.516	1.459	3.778	0.2647	0.724	1.605	5.951	0.425	1.575
22	0.640	0.167	0.647	0.9882	1.0119	0.534	1.466	0.528	1.448	3.819	0.2618	0.720	1.659	5.979	0.434	1.566
23	0.626	0.162	0.633	0.9887	1.0114	0.545	1.455	0.539	1.438	3.858	0.2592	0.716	1.710	6.006	0.443	1.557
24	0.612	0.157	0.619	0.9892	1.0109	0.555	1.445	0.549	1.429	3.895	0.2567	0.712	1.759	6.031	0.451	1.548
25	0.600	0.153	0.606	0.9896	1.0105	0.565	1.435	0.559	1.420	3.931	0.2544	0.708	1.806	6.056	0.459	1.541

For $n > 25$.

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 9. Penyebab dan interval pengecekan *backlash* berdasarkan manual *book* mesin *Techno Washino J-1*



Lampiran 10. Toleransi maksimum *backlash* berdasarkan manual *book* mesin *Techno Washino J-1*

No.	INSPECTION ITEM	ILLUSTRATION OF MEASURING METHOD	UNIT mm	
			TOLERANCE	MEASUREMENT
1	right X axial direction		±0.003	± 0.001
	left X axial direction			± 0.001
	right Z axial direction		±0.003	± 0.001
	left Z axial direction			± 0.001

TAKAMATSU MACHINERY CO., LTD.

Lampiran 13. Data downtime mesin *Techno Washino J-1* November 2021

No	Nomor Mesin	Nama Mesin	Tahun Kedatangan Mesin	Nov-21																															sub down time mesin	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
51	03-002	MORISEIKI SL-200	03/2003																																0	
52	03-003	MIYANO LX-08	03/2003																																0	
53	03-004	MIYANO LX-08	03/2003																																0	
54	03-005	MORISEIKI CL-20	03/2003																																0	
55	03-006	TECHNOWASHINO J-1	03/2004																																0	
56	03-007	TECHNOWASHINO J-1	03/2004								12,3																								12,7	
57	03-008	TECHNOWASHINO J-1	03/2004																																	0

Maintenance:
OLI 68 BOCOR

Lampiran 14. Data downtime mesin *Techno Washino J-1* Desember 2021

No	Nomor Mesin	Nama Mesin	Tahun Kedatangan Mesin	DESEMBER 2021																															sub down		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
53	03-004	MIYANO LX-08	03/2003																																	0	
54	03-005	MORISEIKI CL-20	03/2003																																	0	
55	03-006	TECHNOWASHINO J-1	03/2004																																	4	
56	03-007	TECHNOWASHINO J-1	03/2004																																	4	
57	03-008	TECHNOWASHINO J-1	03/2004																																		0
58	03-009	TECHNOWASHINO J-1	03/2004																																		0

Maintenance:
OLI 68 BOCOR

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

Lampiran 15. Data *downtime* mesin *Techno Washino J-1* Februari 2022

No	Nomor Mesin	Nama Mesin	Tahun Kedatangan Mesin	Feb-22																															sub-downtime mesin
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
44	03-007	TECHNOWASHINO J-1	03/2004				1																												
45	03-008	TECHNOWASHINO J-1	03/2004																																
46	03-009	TECHNOWASHINO J-1	03/2004																																
47	03-010	TECHNOWASHINO J-1	03/2004																																
48	03-011	TAKAMAZ X-10i	07/2004																																

Maintenance:
OLI 68 BOCOR

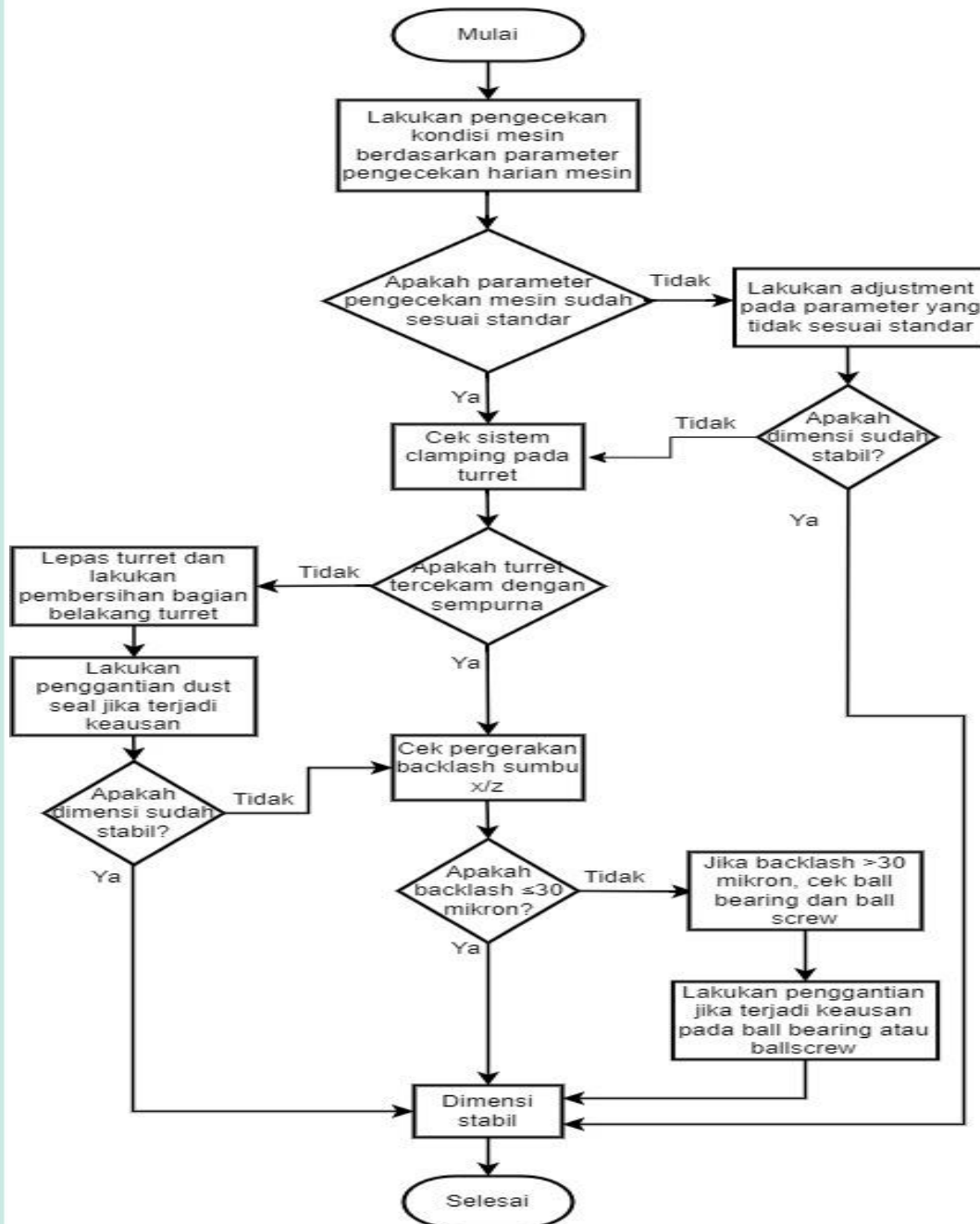


Hak Cipta :

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



Lampiran 16. Langkah identifikasi penyebab dimensi/diameter tidak stabil



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 17. *Drawing* produk dan *fixture dial*

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

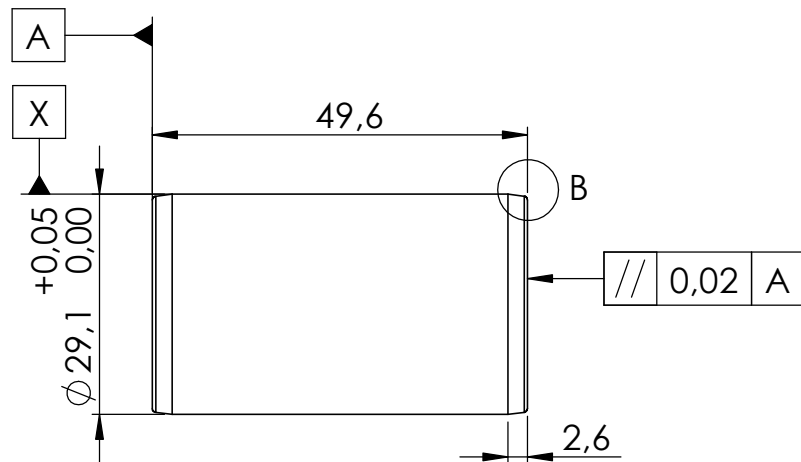
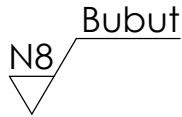
Hak Cipta :

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



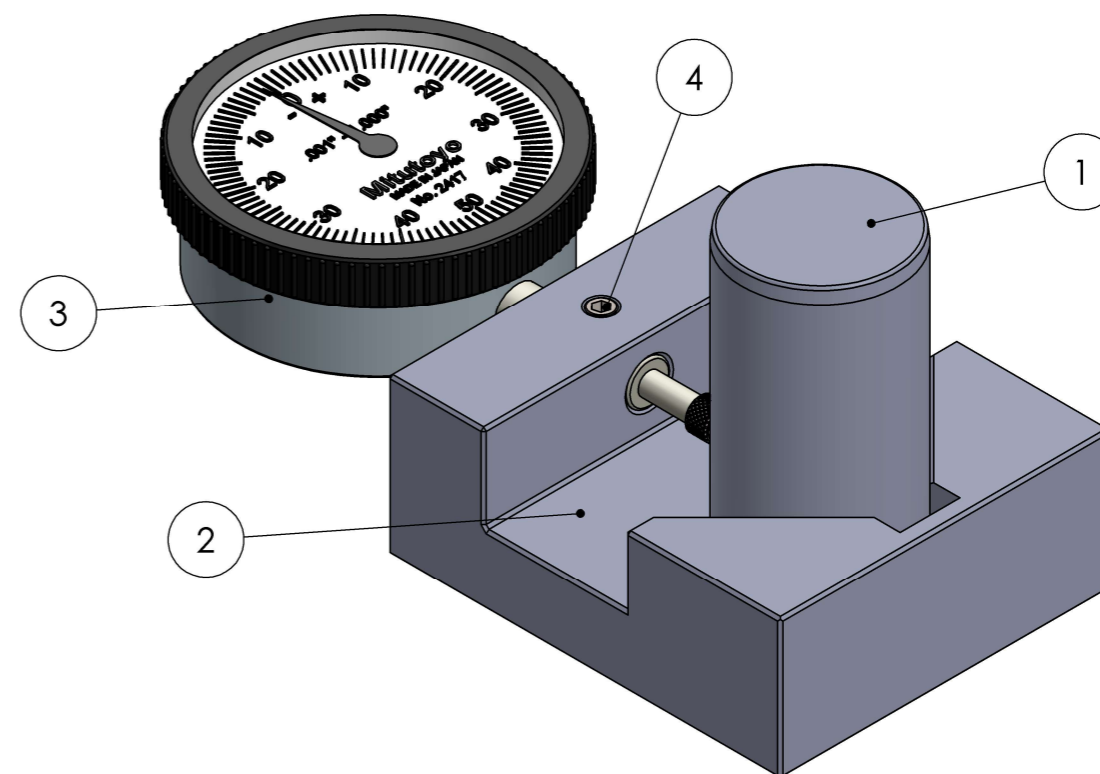
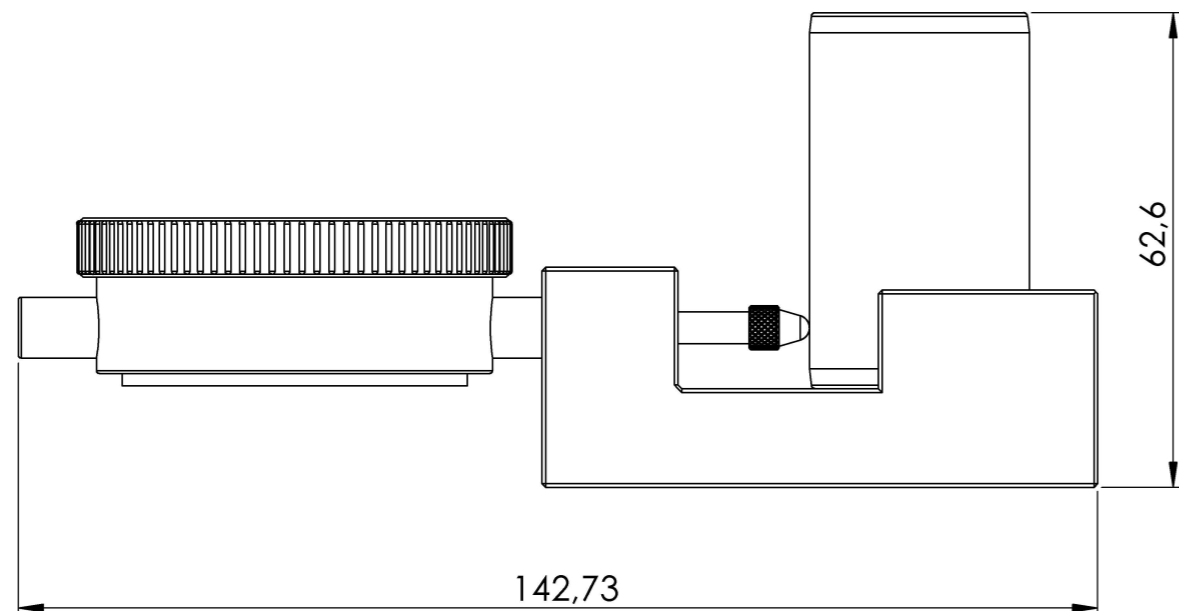
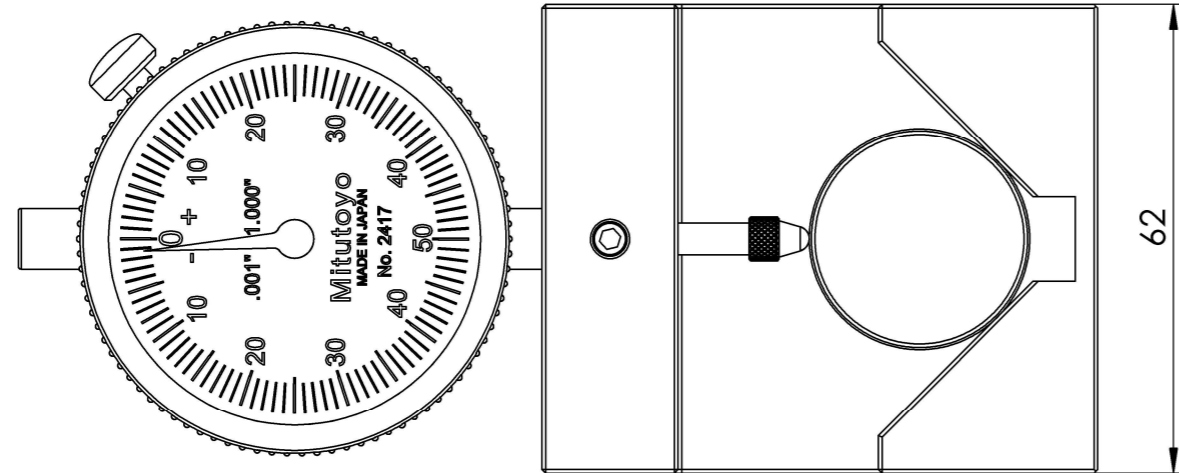
Tingkat Ketelitian	Ukuran Nominal (mm)						
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	± 2	± 3
Menengah	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$
Halus	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$

Toleransi Menengah



DETAIL B
SKALA 5 : 1

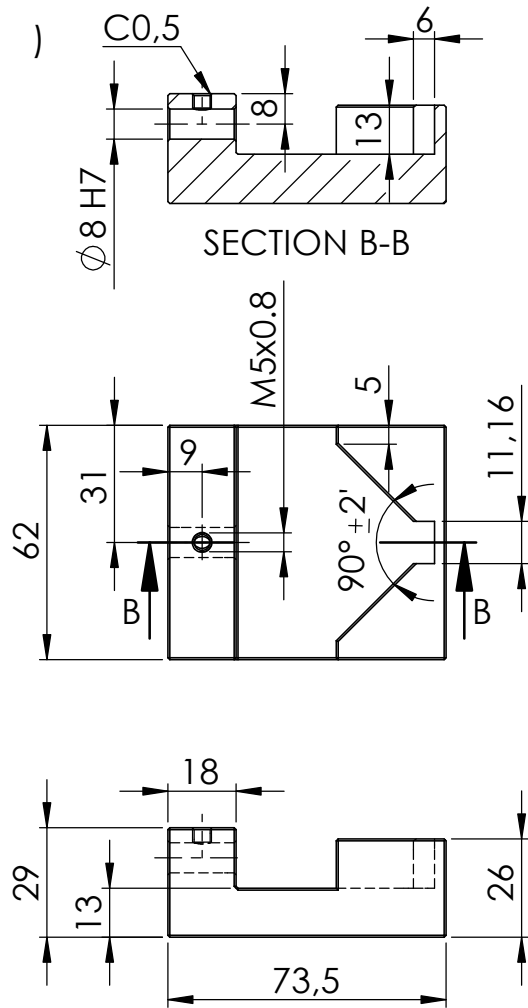
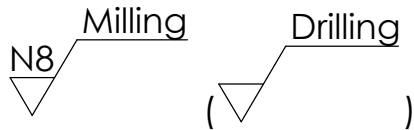
1	Crank Pin	1	SCM420h	ϕ 29,1x49,6	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:		A4
			CRANK PIN	Skala 1:2	Digambar 260822 Daffa Diperiksa
			Politeknik Negeri Jakarta	No:01/8Q/05	



1	JIS B1177 Flat point M5x4	4	Standard	Standard	Dibeli
1	Dial Indicator	3	Standard	Ø 57x114,8	Dibeli
1	Fixture Base	2	Mild Steel	73,5x62x29	Dibuat
1	Crank Pin	1	SCM420h	Ø 29,1x49,6	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan:			A3	
	ASSEMBLY FIXTURE DIAL			Skala 1:1	Digambar 110822 Daffa Diperiksa
	Politeknik Negeri Jakarta			No:00/8Q/05	

Tingkat Ketelitian	Ukuran Nominal (mm)						
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	315-1000	1000-1200
Kasar	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	± 2	± 3
Menengah	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$
Halus	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$

Toleransi Menengah



All edges chamfer 1,00

1	Fixture Base	2	Mild Steel	73,5x62x29	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:		A4
FIXTURE BASE				Skala	Digambar
				1:2	Diperiksa
Politeknik Negeri Jakarta				No:02/8Q/05	