

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGENDALIAN PROSES TROMOL REM
MENGUNAKAN METODE PENGENDALIAN PROSES
BERBASIS STATISTIK (*STATISTICAL PROCESS CONTROL*)
(STUDI KASUS DI PT. X)**



UNIVERSITAS
BAKRIE

DHENY WIDIYANTO

1128003036

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

JAKARTA

2017

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Dheny Widiyanto

NIM : 1128003036

Tanda Tangan :



Tanggal : 19 April 2017

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Dheny Widiyanto

NIM : 1128003036

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Judul Skripsi :

“Analisis Pengendalian Proses Tromol Rem Menggunakan *Metode Pengendalian Proses Berbasis Statistik (Statistical Process Control)*”

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri , Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer , Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Esa Haruman Wiraatmadja, M.Sc.Eng., Ph.D

Penguji I : Ir. Paulus AC Tangkere, MM., IPM

Penguji II : Ir. Rizal Silalahi, MBA



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbila'lamin, rasa syukur penulis haturkan pada Allah SWT. karena rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir tentang “ Analisis pengendalian proses tromol rem menggunakan metode pengendalian proses berbasis statistik (*Statistical Process Control*) ” dengan lancar. Shalawat dan salam tak lupa juga penulis haturkan untuk Nabi Muhammad SAW.

Penulis menyadari bahwa proposal tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itulah, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang terus membantu penulis selama proses penyusunan proposal tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Orang tua, keluarga penulis yang selalu memberikan motivasi, dorongan moril maupun materi, dan juga doa restunya kepada penulis.
2. Bapak Ir. Esa Haruman Wiraatmadja, M.Sc.Eng., Ph.D..selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran, serta juga dengan sabar untuk memberikan bimbingan yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian proposal tugas akhir ini.
3. Segenap pihak di PT. X, terutama divisi Produksi dan *Machining Shop Quality Control* yang telah membantu penulis dalam mengumpulkan dan memahami data yang digunakan untuk penulisan laporan kerja praktik.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu dan arahan kepada penulis selama masa perkuliahan dan masa penyusunan proposal tugas akhir.
5. Teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Industri angkatan 2013 yang telah memberikan dukungan dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan proposal tugas akhir ini.
6. Seluruh pihak terkait yang telah banyak memberikan pengetahuan teknis dan non-teknis melalui diskusi, nasihat, saran, serta kritik yang membangun yang sangat berguna dalam pengembangan diri penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyajian dan penyusunan proposal tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang demi penyempurnaan proposal tugas akhir ini. Semoga semua bantuan dan jerih payah yang telah diberikan mendapat imbalan dari Tuhan Yang Maha Esa dan proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak terkait di masa yang akan datang.

Jakarta, 19 April 2017



Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dheny Widiyanto
NIM : 1128003036
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Studi Kasus

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Analisis Pengendalian Proses Pada Tromol Rem Menggunakan Metode Pengendalian Proses Berbasis Statistik (*Statistical Process Control*)”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 19 April 2017

Yang menyatakan



(Dheny Widiyanto)

**Analisis Pengendalian Proses Tromol Rem Menggunakan
Metode Pengendalian Proses Berbasis Statistik
(*Statistical Process Control*)
(Studi Kasus Pada PT. X)
Dheny Widiyanto**

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang analisis pengendalian proses tromol rem pada *Machining Shop* di PT X dengan menggunakan metode pengendalian proses berbasis statistik (*Statistical Process Control*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan proses mesin bubut 5 (*Vertical Turning 5*) yang berpengaruh pada kualitas dengan alat bantu FTA (*Fault Tree Analysis*) dan MOCUS (*Method Obtain of Cut Set*) dan memberikan masukan berupa usulan-usulan perbaikan.

Pada penelitian ini diperoleh *basic events* dari 3 faktor yang mempengaruhi kemampuan proses yang tidak memenuhi syarat, diantaranya : 8 *basic events* dari factor metode, 5 *basic events* dari faktor manusia dan 1 *basic event* dari faktor peralatan/*equipment*.

Kata Kunci : Pengendalian Proses Berbasis Statistik, Kemampuan Proses, *Fault Tree Analysis* (FTA), MOCUS

**Analisis Pengendalian Proses Tromol Rem Menggunakan
Metode Pengendalian Proses Berbasis Statistik
(Statistical Process Control)
(Studi Kasus Pada PT. X)**
Dheny Widiyanto

ABSTRACT

This study discusses the analysis of process control in the brake drum Machining Shop in PT X by using a method based statistical process control (Statistical Process Control). The purpose of this study is to determine the ability of a fifth lathe (Vertical Turning 5) having an effect on the quality of the tools FTA (Fault Tree Analysis) and MOCUS (Obtain Method of Cut Set) and provide feedback in the form of proposals for improvement.

In this research, the basic events of the three factors that affect the ability of the process is not ineligible, including: 8 basic events of the factor method, five basic events of human factors and one basic event of the factors utensils / equipment.

Keywords: Based Statistical Process Control, Process Capability, Fault Tree Analysis (FTA), MOCUS

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | v |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan penelitian | 3 |
| 1.4 Batasan Penelitian..... | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.6 Sistematika penulisan | 4 |
| BAB 2 LANDASAN TEORI | 5 |
| 2.1 Teori dasar pembubutan..... | 5 |
| 2.1.1 Pengertian Proses Pembubutan..... | 5 |
| 2.1.2 Prinsip Kerja Pemocongannya | 5 |
| 2.1.3 Klasifikasi Pembubutan..... | 5 |
| 2.1.4 Peralatan atau alat bantu pada proses pembubutan | 6 |
| 2.2 Mesin bubut CNC (<i>Computer Numeric Control</i>) | 14 |
| 2.2.1 Prinsip Kerja Mesin Bubut <i>CNC</i> | 14 |
| 2.2.2 Kegunaan Mesin Bubut <i>CNC</i> Dan Aplikasinya | 15 |
| 2.2.3 Kelebihan Dan Kekurangan Mesin Bubut <i>CNC</i> | 15 |
| 2.3 Proses Pembubutan Pada PT X..... | 16 |
| 2.3.1 Kualitas..... | 19 |
| 2.3.2 Lembar Pengecekan (<i>Checksheet</i>)..... | 20 |

| | | |
|---|--|----|
| 2.4 | Diagram Tulang Ikan (<i>Fishbone Diagram</i>) | 21 |
| 2.4.1 | Pengertian Diagram Tulang Ikan (<i>Fishbone Diagram</i>)..... | 21 |
| 2.5 | Analisis Pohon Kesalahan (<i>Fault Tree Analysis</i>) | 23 |
| 2.5.1 | Pengertian analisa pohon kesalahan (<i>Fault Tree Analysis</i>)..... | 23 |
| 2.6 | <i>Six Sigma</i> | 27 |
| 2.6.1 | Pengertian <i>Six Sigma</i> | 27 |
| 2.6.2 | Metodologi <i>Six Sigma</i> | 28 |
| 2.7 | Pengendalian Proses Berbasis Statistik (<i>Statistical Process Control</i>)..... | 28 |
| 2.7.1 | Pengertian pengendalian proses berbasis statistik (<i>SPC</i>) | 28 |
| 2.8 | Penelitian Terdahulu | 35 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN | | 36 |
| 3.1 | Jenis Penelitian | 36 |
| 3.2 | Teknik Pengumpulan Data..... | 36 |
| 3.2.1 | Wawancara | 36 |
| 3.2.2 | Observasi | 36 |
| 3.3 | Diagram Alir Penelitian | 37 |
| BAB 4 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS..... | | 41 |
| 4.1 | Pengumpulan Data | 41 |
| 4.1.1 | Proses Produksi | 41 |
| 4.1.2 | Proses Inspeksi | 42 |
| 4.2 | Pengolahan Data | 42 |
| 4.2.1 | Tahap <i>measure</i> | 42 |
| 4.3 | Analisis Data..... | 47 |
| 4.3.1 | Diagram Tulang Ikan (<i>Fishbone Diagram</i>)..... | 47 |
| 4.3.2 | <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA) | 48 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | | 58 |
| 5.1 | Kesimpulan | 58 |
| 5.2 | Saran | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 60 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabel 1.1 | Identifikasi Mesin Bubut 1 s/d 5 (VT1 s/d VT5) | 2 |
| Tabel 2.1 | Istilah-istilah dalam <i>Fault Tree Analysis</i> | 23 |
| Tabel 2.2 | Simbol-simbol dalam <i>Fault Tree Analysis</i> | 24 |
| Tabel 2.3 | Algoritma MOCUS Untuk Contoh Soal | 26 |
| Tabel 2.4 | <i>Table of Control Chart Constant</i> | 34 |
| Tabel 4.1 | Tabel Kemampuan Proses Rendah..... | 50 |
| Tabel 4.2 | MOCUS Kemampuan Proses Rendah (Cp 0.590) | 53 |
| Tabel 4.3 | <i>Minimal Cut Set</i> Kemampuan Proses Rendah (Cpk 0.590) | 54 |
| Tabel 4.4 | Rangkuman hasil analisis menggunakan MOCUS | 55 |
| Tabel 4.5 | Pedoman Jika Terjadi Abnormality..... | 56 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 1.1 | Grafik Cacat Produk Pada Proses Tromol Rem | 2 |
| Gambar 1.2 | Persentase Jenis Masalah Pada Mesin Bubut | 3 |
| Gambar 2.1 | Cekam Bor (<i>Drill Chuck</i>) | 7 |
| Gambar 2.2 | <i>Live Center</i> | 7 |
| Gambar 2.3 | <i>Steady Rest</i> | 8 |
| Gambar 2.4 | <i>Follower Rest</i> | 8 |
| Gambar 2.5 | <i>Independent Chuck</i> | 9 |
| Gambar 2.6 | <i>Unversal Chuck</i> | 9 |
| Gambar 2.7 | Kolet (<i>Collet</i>)..... | 10 |
| Gambar 2.8 | Permukaan Meja (<i>Face Plate</i>)..... | 10 |
| Gambar 2.9 | Sumbu Utama (<i>Main Spindle</i>) | 11 |
| Gambar 2.10 | Eretan (<i>Carriage</i>)..... | 11 |
| Gambar 2.11 | Alas/Meja Mesin (<i>Bed Machine</i>)..... | 12 |
| Gambar 2.12 | Kepala Lepas (<i>Tailstock</i>) | 12 |
| Gambar 2.13 | Penjepit Pahat (<i>Tools Post</i>)..... | 13 |
| Gambar 2.14 | <i>Transporter</i> dan Sumbu Pembawa | 13 |
| Gambar 2.15 | Tuas Pengatur Kecepatan <i>Transporter</i> dan Sumbu Pembawa | 14 |
| Gambar 2.16 | Proses Operasi 1 dan 2 (Op1 dan Op2) | 17 |
| Gambar 2.17 | <i>Jig-fixture</i> Proses Operasi 1 dan 2 | 17 |
| Gambar 2.18 | Perkakas Potong Proses Operasi 1 dan 2..... | 18 |
| Gambar 2.19 | Proses Operasi 3 (Op3)..... | 18 |
| Gambar 2.20 | <i>Jig-fixture</i> Proses Operasi 3..... | 19 |
| Gambar 2.21 | Perkakas Potong Proses Operasi 3..... | 19 |
| Gambar 2.22 | Contoh Diagram Tulang Ikan (<i>Fishbone Diagram</i>) | 22 |
| Gambar 2.23 | Contoh Diagram <i>Fault Tree Analysis</i> | 25 |
| Gambar 2.24 | Contoh <i>Fault Tree Analysis</i> Menggunakan MOCUS..... | 26 |
| Gambar 2.25 | Peta Diagram Kendali..... | 29 |
| Gambar 3.1 | Diagram Alir Penelitian..... | 38 |

| | | |
|------------|---|----|
| Gambar 4.1 | Peta Aliran Proses Tromol Rem | 41 |
| Gambar 4.2 | <i>X-Chart</i> ϕ 156 mm | 44 |
| Gambar 4.3 | <i>R-Chart</i> ϕ 156 mm | 45 |
| Gambar 4.4 | <i>Fishbone Diagram</i> Kemampuan Proses Rendah..... | 47 |
| Gambar 4.5 | Klasifikasi Faktor-faktor Penyebabnya | 48 |
| Gambar 4.6 | <i>Fault Tree Analysis</i> Kemampuan Proses Rendah..... | 52 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Tingkat Cacat Produk Periode Januari 2016 s/d Agustus 2016
- Lampiran 2 Jenis Masalah Pada Mesin Bubut 1 s/d 5 (VT1 s/d VT5)
- Lampiran 3 Data Pengukuran Awal Hasil Observasi
- Lampiran 4 Laporan Pengecekan Dimensi Proses Operas1 dan 2
- Lampiran 5 Laporan Pengecekan Dimensi Proses Operasi 3
- Lampiran 6 Laporan Pengecekan Dimensi
- Lampiran 7 Instruksi Kerja Proses Operasi 1 dan 2
- Lampiran 8 Instruksi Kerja Proses Operasi 3