

**ANALISIS *REJECTION RATE* PROSES PENGEBORAN DI PT
X DENGAN MENGGUNAKAN METODOLOGI SIX SIGMA
(STUDI KASUS PROYEK MP 17 – JEMBATAN RANGKA A50)**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



Muhammad Idrus Salam

1122003021

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

JAKARTA

2016

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 : M Idrus Salam
NIM : 1122003021
Tanda Tangan : 
Tanggal : 14 Februari 2016

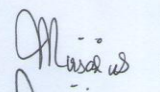
HALAMAN PENGESAHAN

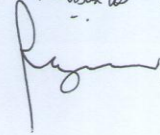
Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : M Idrus Salam
NIM : 1122003021
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Analisis *Rejection Rate* Proses Pengeboran di PT X
Dengan Menggunakan Metodologi Six Sigma
(Studi Kasus Proyek MP 017- Jembatan Rangka A50)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembahas 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 : Mirsa Diah Novianti S.T., M.T., ()

Penguji : Ir. Aurino RA Djamaris M.M. ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 19 Februari 2016

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbila'lamin, rasa syukur penulis haturkan pada Allah SWT. karena rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir tentang “Analisis *Rejection Rate* Proses Pengeboran Di PT X Dengan Menggunakan Metodologi Six Sigma (Studi Kasus Proyek MP 17 – Jembatan Rangka A50)” dengan lancar. Salawat 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 ini, yaitu kepada:

1. Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D., selaku rektor Universitas Bakrie.
2. Bapak Ir. Esa Haruman Wiraatmadja, M.Sc.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie Jakarta.
3. Bapak Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie.
4. Orang tua, kakak dan adik penulis yang selalu memberikan motivasi, dorongan moril maupun materi, dan juga doa restu nya kepada penulis.
5. Ibu Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T. 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.
6. 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.

7. Teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Industri angkatan 2012 yang telah memberikan dukungan dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan proposal tugas akhir ini.
8. 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 tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak terkait di masa yang akan datang.

Jakarta, 14 Februari 2016

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : M Idrus Salam
 NIM : 1122003021
 Program Studi : Teknik Industri
 Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
 Jenis Tugas Akhir : Kuantitatif Kualitatif

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

ANALISIS *REJECTION RATE* PROSES PENGEBORAN DI PT X DENGAN MENGGUNAKAN METODOLOGI SIX SIGMA (STUDI KASUS PROYEK MP 17 – JEMBATAN RANGKA A50)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/ format kan, 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 : 22 Februari 2016

Yang menyatakan

(M Idrus Salam)

**ANALISIS *REJECTION RATE* PROSES PENGEBORAN DI PT X
DENGAN MENGGUNAKAN METODOLOGI SIX SIGMA
(STUDI KASUS PROYEK MP 17 – JEMBATAN RANGKA A50)**

Muhammad Idrus Salam

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang analisis *rejection rate* pada proses pengeboran di PT X pada proyek MP 017 – Jembatan Rangka A50 dengan menggunakan metodologi Six Sigma. Objek penelitian ini adalah produk *rework* mesin bor radial dan magnet berupa produk yang jarak antar lubang produk melebihi batas toleransi 2 mm. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui level *sigma* dari *rejection rate* proses pengeboran, mengetahui biaya kerugian akibat *rework*, menganalisis akar penyebab permasalahan dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), mengukur tingkat risiko dari akar permasalahan dengan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan memberikan usulan perbaikan berdasarkan nilai risiko tertinggi yang diperoleh dari FMEA tersebut dengan menggunakan *Action Planning for Failure Modes* (APFM)

Pada penelitian ini diperoleh hasil enam penyebab permasalahan mesin radial dan dua penyebab permasalahan mesin magnet yang menjadi akar masalah dari lima belas penyebab permasalahan yang ditemukan. Tingkat risiko dari akar penyebab permasalahan tersebut dari yang paling tinggi ke paling rendah adalah Edukasi kepada *fitter* dan *helper* kurang optimal, Mata bor tidak tajam, Pekerja tidak memahami prosedur kerja yang benar, Gambar revisi oleh departemen *engineering*, Kesalahan penyajian gambar oleh departemen *engineering*, Mesin tidak bekerja optimal, Kesalahan pada saat *marking* produk

Kata Kunci: Pengeboran, *Rejection Rate*, Six Sigma, AHP, FMEA, APFM

**ANALISIS REJECTION RATE PROSES PENGEBORAN DI PT X
DENGAN MENGGUNAKAN METODOLOGI SIX SIGMA
(STUDI KASUS PROYEK MP 17 – JEMBATAN RANGKA A50)**

Muhammad Idrus Salam

ABSTRACT

This study discusses the analysis rejection rate in the drilling process in PT X on the project MP 017 - Bridge Framework A50 by using Six Sigma. The object of this study is the product rework of radial drilling machines and the magnets in the form of products that the distance between holes of product exceeds the tolerance limit of 2 mm. The purposes of this study are to determine the sigma level of drilling rejection rate, knowing the cost of losses due to rework, analyze the root causes of the problems with Analytical Hierarchy Process (AHP), to measure the risk level of the root causes with Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and propose improvements based on the highest risk value of FMEA obtained by using Action Planning for Failure Modes (APFM)

The result of this study is obtained six causes of radial engine and two magnets engine problems become root of causes from fifteen causes of the problems found. The risk level of the root causes of these problems from the highest to the lowest is Education to the fitter and helper less than optimal, Drill bit is not sharp, Workers do not understand the proper working procedures, Figure revision by the department of engineering, Error presentation image by the department of engineering, the machine is not working optimally, errors at the time of marking products

Keywords: *Drilling, Rejection Rate, Six Sigma, AHP, FMEA, APFM*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Manajemen Kualitas dan Perbaikan.....	7
2.2 Six Sigma.....	7
2.3 Metodologi Six Sigma	10
2.3.1 <i>Define</i>	10
2.3.2 <i>Measure</i>	12
2.3.3 <i>Analyze</i>	13
2.3.4 <i>Improve</i>	13
2.3.5 <i>Control</i>	14
2.4 <i>Analytical Hierarchy Process</i>	14
2.4.1 Penyusunan Struktur Hirarki.....	16
2.4.2 Penentuan Prioritas	16
2.5 Konsistensi Logis.....	18
2.6 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).....	19
2.6.1 Definisi dan Manfaat Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).....	19

2.6.2	Penerapan FMEA.....	19
2.7	Prinsip Dasar Pengeboran	23
2.7.1	Gerakan Pengeboran	23
2.7.2	Kecepatan Potong	25
2.7.3	Proses Pengeboran	25
2.7.4	Jenis Mesin	26
2.7.5	Alat Potong	26
2.7.6	Aksesoris Mesin.....	29
2.8	Penelitian Terdahulu	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		33
3.1	Objek Penelitian.....	33
3.2	Metode Penelitian	33
3.3	Diagram Alir Penelitian	33
3.4	Uraian Diagram Alir	33
3.4.1	Perumusan masalah dan tujuan penelitian	34
3.4.2	Studi pendahuluan.....	34
3.4.3	Pengumpulan data.....	34
3.4.4	Tahap <i>Define</i>	36
3.4.5	Tahap <i>Measure</i>	36
3.4.6	Tahap <i>Analyze</i>	37
3.4.7	Tahap <i>Improve</i>	38
3.4.8	Tahap <i>Control</i>	38
3.4.9	Kesimpulan dan saran.....	38
3.5	Pengolahan data	38
BAB IV PEMBAHASAN		40
4.1	Sejarah Perusahaan	40
4.2	Gambaran Umum dan Manajemen Organisasi	41
4.3	Gambaran Umum Produksi dan Operasi	42
4.4	Pengumpulan Data.....	47
4.4.1	Data Jumlah Lubang <i>Rework</i> dalam Sampel	48
4.5	Pengolahan Data	48
4.5.1	Tahap <i>Define</i>	48
4.5.2	Tahap <i>Measure</i>	55
4.5.3	Tahap <i>Analyze</i>	56
4.5.4	Tahap <i>Improve</i>	85
4.5.5	Tahap <i>Control</i>	87

4.6	Pembahasan Hasil	89
4.6.1	Interpretasi Masalah.....	89
4.6.2	Interpretasi Metodologi.....	90
4.6.3	Interpretasi Pemilihan Subjek	90
4.6.4	Interpretasi Pengukuran Variabel	90
4.6.5	Interpretasi dengan Penelitian Sebelumnya	91
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	93
5.1	Kesimpulan	93
5.2	Saran	95
DAFTAR PUSTAKA.....		96
LAMPIRAN		98

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 <i>Work in Process Rejection Rate Percentage</i>	1
Tabel 1.2 <i>Drilling Rejection Rate</i> di Proyek MP 017 – Jembatan Rangka A 50..	2
Tabel 1.3 Nilai Six Sigma Proses Pengeboran PT X	2
Tabel 2.1 Hubungan Sigma dan <i>Defect</i>	9
Tabel 2.2 Diagram SIPOC	11
Tabel 2.3 Skala dalam Perbandingan Berpasangan	16
Tabel 2.4 <i>Random Index</i> Untuk Beberapa Orde Matriks.....	17
Tabel 2.5 Skala <i>Severity</i>	20
Tabel 2.6 Skala <i>Occurrence</i>	20
Tabel 2.7 Skala <i>Detection</i>	21
Tabel 2.8 Skala RPN.....	22
Tabel 2.9 Perbedaan <i>Drilling</i> dan <i>Boring</i>	23
Tabel 2.10 Penelitian Terdahulu	32
Tabel 3.1. Tahapan Pengolahan Data.....	35
Tabel 4.1. Tahapan Proses Pengeboran Mesin Radial dan Magnet	51
Tabel 4.2. Diagram SIPOC Proses Pengeboran.....	54
Tabel 4.3 Persentase Jenis Mesin Terhadap Jumlah Kegagalan Pengeboran	54
Tabel 4.4 Analisis Six Sigma	55
Tabel 4.5 <i>Cost of Rework</i>	56
Tabel 4.6 <i>Detail</i> Penyebab utama dan Sub Penyebab Utama <i>Drilling Rejection Rate</i>	61
Tabel 4.7 Kuesioner AHP untuk Kriteria Penyebab Utama <i>Drilling Rejection Rate</i>	65
Tabel 4.8 Perhitungan Bobot untuk Penyebab Utama dan Sub Penyebab Mesin Radial	69

Tabel 4.9 Perhitungan Bobot untuk Penyebab Utama dan Sub Penyebab Mesin Magnet	70
Tabel 4.10 Skala <i>Severity</i>	74
Tabel 4.11 Skala <i>Occurrence</i>	74
Tabel 4.12 Skala <i>Detection</i>	75
Tabel 4.13 Hasil Analisis FMEA Mesin Radial	78
Tabel 4.14 Hasil Analisis FMEA Mesin Magnet.....	81
Tabel 4.15 Usulan Perbaikan terhadap Akar Permasalahan	85
Tabel 4.16 <i>Action Planning for Failure Mode</i>	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cause and Effect Diagram	18
Gambar 2.2 Radial Drilling Machine.....	27
Gambar 2.3 Magnet Drilling Machine	29
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian	35
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Departemen PPQC	41
Gambar 4.2 Flow Chart Proses Produk Konstruksi	43
Gambar 4.3 Flow Chart Proses Produksi Fabrikasi	47
Gambar 4.4 Tahapan Proses Pengeboran pada PT X.....	49
Gambar 4.5. Produk Rework Proses Pengeboran	50
Gambar 4.6 Mesin Radial di PT X.....	50
Gambar 4.7 Mesin Magnet di PT X.....	52
Gambar 4.8 Produk Hasil Bor Mesin Radial	52
Gambar 4.9 Produk Hasil Bor Mesin Magnet	53
Gambar 4.10 Fishbone Diagram Mesin Radial.....	58
Gambar 4.11 Fishbone Diagram Mesin Magnet.....	59
Gambar 4.12 Model AHP untuk Rejection Rate Proses Pengeboran Mesin Radial	64
Gambar 4.13 Model AHP untuk Rejection Rate Proses Pengeboran Mesin Magnet	65
Gambar 4.14 Hasil Analisis pada Software Expert Choice 2000 untuk Penyebab Utama Mesin Radial	66
Gambar 4.15 Hasil Analisis pada Software Expert Choice 2000 untuk Sub Penyebab Utama Man Mesin Radial.....	67
Gambar 4.16 Hasil Analisis pada Software Expert Choice 2000 untuk Penyebab Utama Mesin Magnet.....	67
Gambar 4.17 Hasil Analisis pada Software Expert Choice 2000 untuk Sub Penyebab Utama Machine Mesin Magnet	67

Gambar 4.18 Hasil Pembobotan Kriteria Penyebab Utama dan Kriteria Sub Penyebab Utama Mesin Radial pada Software Expert Choice 2000	68
Gambar 4.19 Hasil Pembobotan Kriteria Penyebab Utama dan Kriteria Sub Penyebab	68
Gambar 4.20 Bobot Sub Penyebab Utama Terhadap Drilling Rejection Rate Mesin Radial	72
Gambar 4.21 Bobot Sub Penyebab Utama Terhadap Drilling Rejection Rate Mesin Magnet	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Produk Proyek MP 017- Jembatan Rangka A50.....	98
Lampiran 2 Formulir <i>Rework Data Record</i>	100
Lampiran 3 Kuesioner Penelitian Mesin Radial	101
Lampiran 4 Kuesioner Penelitian Mesin Magnet	113