



**USULAN PENERAPAN METODE *SIX SIGMA* UNTUK
PENGENDALIAN KERUSAKAN PRODUK BETON *GIRDER*
PADA PEMBANGUNAN JALAN TOL DI PT. X**

SKRIPSI

SANDHY NUR AFRILianto

1210312044

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2016**



**USULAN PENERAPAN METODE *SIX SIGMA* UNTUK
PENGENDALIAN KERUSAKAN PRODUK BETON *GIRDER*
PADA PEMBANGUNAN JALAN TOL DI PT. X**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

SANDHY NUR AFRILianto

1210312044

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2016**

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Sandhy Nur Afrilianto
NRP : 121 0312 044
Jurusan : Teknik Industri

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 18 Juli 2016

Hormat Saya,



(Sandhy Nur Afrilianto)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sandhy Nur Afrilianto
NRP : 121 0312 044
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non - exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

USULAN PENERAPAN METODE *SIX SIGMA* UNTUK PENGENDALIAN KERUSAKAN PRODUK BETON *GIRDER* PADA PEMBANGUNAN JALAN TOL DI PT. X

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 18 Juli 2016

Yang Menyatakan,



(Sandhy Nur Afrilianto)

PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Sandhy Nur Afrilianto

NRP : 121.0312.044

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Usulan Penerapan Metode *Six Sigma* Untuk Pengendalian

Kerusakan Produk Beton *Girder* Pada Pembangunan Jalan Tol Di Pt. X

Telah berhasil dipertahankan di hadapan tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan nasional "Veteran" Jakarta.



Siti Rohana Nasution, ST.MT

Ketua Penguji



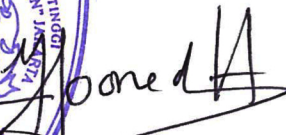
Nurfajriah, ST.MT

Penguji I



Donny Montreano, ST.MT

Penguji II (Pembimbing)



Jooned Hendrarsakti, Ph.D

Dekan



Muhamad As'adi, ST.MT

Ka.Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 27 Juni 2016

USULAN PENERAPAN METODE *SIX SIGMA* UNTUK PENGENDALIAN KERUSAKAN PRODUK BETON *GIRDER* PADA PEMBANGUNAN JALAN TOL DI PT. X

Sandhy Nur Afrilianto

ABSTRAK

Pembangunan yang meningkat, menyebabkan persaingan antar perusahaan yang bergerak dibidang penyedia layanan jasa pelaksanaan konstruksi. Salah satu upaya memenangkan persaingan tersebut dengan pengendalian kualitas produk. Salah satu metode yang digunakan dalam pengendalian kualitas yaitu metode *Six Sigma*. Pengendalian ini dilakukan pengendalian kualitas melalui fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*), diperusahaan yang bergerak dalam bidang jasa konstruksi yaitu PT. X Indonesia yang melakukan pengendalian kualitas pada beton *Girder*. Toleransi kecacatan produk beton *Girder* mencapai 9% dari jumlah sampel produksi dengan jenis kecacatan seperti permukaan hasil pengecoran yang tidak rata, *honey combing* (keropos seperti sarang lebah), *cold joint* (bidang sambungan yang tampak diantara penuangan adukan yang berbeda). Dengan metode *Six Sigma* dan *Cause and Effect Diagram* diperoleh nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) sebesar 15931 dengan nilai σ 3.65, dan menganalisis jenis kecacatan dengan *Cause and Effect Diagram*. Usulan perbaikan kualitas produk untuk mengurangi *defect* dalam proses pembangunan yaitu dengan Pemeriksaan secara berkala kondisi dan kebersihan mesin cetakan beton *Girder* sebelum pengecoran, penjadwalan secara rutin setiap tanggal pengujian untuk pemeriksaan dan penyetelan kecepatan sesuai dengan kondisi bahan dan mengurangi kecepatan pengecoran untuk mengurangi tekanan hidrostatik, Melakukan *reward* dan *punishment* kepada karyawan, serta mengadakan *to do list* secara rutin sesudah pengecoran.

Kata kunci : *Six Sigma, DPMO, Cause and Effect Diagram*

**THE PROPOSED APPLICATION OF THE SIX
SIGMA METHOD FOR DAMAGE
CONTROL PRODUCTS CONCRETE ON GIRDER
CONSTRUCTION OF A TOLL ROAD IN PT. X**

Sandhy Nur Afrilianto

ABSTRACT

The increases of development, causing a rivalry between company engaged in construction services provider implementation. One of many efforts that win the competition with quality control of the product. One of many methods used in quality control, namely the method of Six Sigma. This control is done through quality control phases of the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control), are concerned with who is engaged in the field of construction services namely PT. X Indonesia who conduct quality control on concrete Girder. Tolerance of disability products concrete Girder reached 9% of the total sample of production to the type of disability as a result of the casting surface uneven, honey combing (porous like a beehive), cold joint (connection fields that look among different mortar pouring). With Six Sigma methods and Cause and Effect Diagram retrieved the value of the DPMO (Defects Per Million Opportunity) of 15931 value σ 3.65, and analyze the types of disability by Cause and Effect Diagram. Proposed improvements to product quality to reduce defects in development process i.e. with periodic Inspection of the condition and sanitation of concrete Girder mold machine before casting, scheduling test dates each regularly for checks and Setup speed in accordance with the condition of the material and reduce the speed of hydrostatic pressure to reduce casting, Do reward and punishment to employees, as well as holding regular to do list after casting.

Keyword : Six Sigma, DPMO, Cause and Effect Diagram

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan karunia - Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Tugas akhir merupakan syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Jakarta, guna menyelesaikan program sarjana Strata Satu (S1) yang disesuaikan dengan kurikulum yang ada.

Dalam penyusunan skripsi ini, semua data dan laporan diperoleh penulis dari pelaksanaan penelitian di PT. X selama kurang lebih dua bulan. Penulis sadar bahwa tanpa dukungan dan doa dari pihak lain, tugas akhir ini tidak akan tersusun dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT. yang selalu memberikan kesehatan, rezeki, kemudahan, dan kasih sayang. Terima kasih Ya Allah.
2. Bapak Jooned Hendrasakti, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Industri UPN "Veteran" Jakarta.
3. Bapak Muhamad As’adi, ST. MT, selaku Kepala Program Teknik Industri UPN "Veteran" Jakarta.
4. Bapak Donny Montreano, ST. MT, selaku Dosen pembimbing.
5. Ibu Lucia Nathania, ST, selaku pembimbing PKL yang banyak memberi masukan dan arahan.
6. Ibu Cicilia Rosari M, ST, selaku Manager Proyek, serta seluruh karyawan proyek pembangunan Jalan Tol PT. X yang telah menerima, memberikan pengetahuan dan membantu penulis dalam banyak hal.
7. Seluruh Dosen dan Staff karyawan Fakultas Teknik Industri UPN "Veteran" Jakarta.
8. Kedua orang tua yang sangat penulis cinta, yang selalu memberikan semangat, yang memberikan dukungan moril maupun materiil.
9. Sahabat - sahabat Teknik Industri 2012, terkhusus Fahmi alias Tami, Moh. Cipto Sugiono alias Jawa, Jeffry Pangihutan alias Om, M. Aldi

Yassin alias Versus alias Amai, Sulthon Abdul alias SSI, Moch. Agung
Prabowo alias Bendol, Alfonso Emmanuel alias Alporn.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembacanya dan bagi civitas akademi Teknik UPN "Veteran" Jakarta.

Jakarta, 18 Juli 2016

Penulis

Sandhy Nur Afrilianto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
I.2 Rumusan Permasalahan	2
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Manfaat Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Pengendalian Kualitas / <i>Quality Control</i>	6
II.2 Konsep Kualitas <i>Six Sigma</i>	7
II.3 <i>Girder</i>	15
II.4 Beton.....	18
II.5 Pengujian Bahan Beton	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
III.1 Metode Penelitian	26
III.2 Jalannya Penelitian	26
III.3 Sumber dan Jenis Data	27
III.4 Metode Pengolahan Data	27
III.5 Objek Penelitian	29
III.6 <i>Flowchart</i> Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
IV.1 Objek Penelitian	31
IV.2 Struktur Organisasi	31
IV.3 Lokasi Proyek	33
IV.4 Pengumpulan Data	35
IV.5 Pengolahan Data dan Analisis	36
BAB V PENUTUPAN	51
V.1 Kesimpulan	51

V.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53
RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Simbol - Simbol Pada Peta Alir	11
Tabel 2	Standar Proporsi Campuran Beton Untuk Struktur	21
Tabel 3	Data Produksi Beton <i>Girder</i>	35
Tabel 4	Data Kecacatan Produk Beton <i>Girder</i>	36
Tabel 5	Potensial Produk Beton <i>Girder</i>	39
Tabel 6	Nilai DPMO dan σ Produk beton <i>Girder</i>	40
Tabel 7	Presentase Kumulatif CTQ Potensial Produk Beton <i>Girder</i>	41
Tabel 8	Usulan Perbaikan Masalah Mesin	45
Tabel 9	Usulan Perbaikan Masalah Material	45
Tabel 10	Usulan Perbaikan Masalah Metode	46
Tabel 11	Usulan Perbaikan Masalah Operator	46
Tabel 12	Usulan Perbaikan Masalah Lingkungan	46
Tabel 13	Usulan Perbaikan Masalah Mesin	47
Tabel 14	Usulan Perbaikan Masalah Material	47
Tabel 15	Usulan Perbaikan Masalah Metode	48
Tabel 16	Usulan Perbaikan Masalah Operator	48
Tabel 17	Usulan Perbaikan Masalah Mesin	48
Tabel 18	Usulan Perbaikan Masalah Material	49
Tabel 19	Usulan Perbaikan Masalah Metode	49
Tabel 20	Usulan Perbaikan Masalah Operator	49
Tabel 21	Usulan Perbaikan Masalah Lingkungan	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Contoh Diagram Sebab Akibat	14
Gambar 2	Balok I atau <i>Girder</i>	16
Gambar 3	<i>Box Girder</i>	17
Gambar 4	Balok T	17
Gambar 5	Mesin Penguji Tekan	25
Gambar 6	Sampel Uji	29
Gambar 7	<i>Flowchart</i> Praktik	30
Gambar 8	Struktur Organisasi Kontraktor Pelaksana Proyek Pembangunan Jalan Tol	32
Gambar 9	Peta Lokasi Proyek Pembangunan Jalan Tol	33
Gambar 10	Rencana Proyek Pembangunan Jalan Tol	33
Gambar 11	Rencana Proyek Pembangunan Jalan Tol	34
Gambar 12	Rencana Proyek Pembangunan Jalan Tol	34
Gambar 13	<i>Layout</i> Proyek Pembangunan Jalan Tol	34
Gambar 14	Diagram SIPOC (<i>Supplier, Input, Process, Output, Customer</i>)	38
Gambar 15	<i>Cause and Effect Diagram</i> Untuk Penyebab Permukaan Hasil Pengecoran Yang Tidak Rata	42
Gambar 16	<i>Cause and Effect Diagram</i> Untuk <i>Honey Combing</i> / Keropos Seperti Sarang Lebah	43
Gambar 17	<i>Cause and Effect Diagram</i> Untuk <i>Cold Joint</i> / Bidang Sambungan Yang Tampak Diantara Penuangan Adukan Yang Berbeda	43