

**“ANALISA PENGENDALIAN MUTU SAMPLE UJI BETON UNTUK
LANTAI PONDASI DI PROYEK ONE TOWER BSD CITY DENGAN
MENGUNAKAN SPC (*STATISTICAL PROCESS CONTROL*)”**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik
(S.T) Pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia

Oleh

JEFFREY LUCAS

1753050005



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA**

2022



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jeffrey Lucas

NIM : 1753050005

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Fakultas Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul

“ANALISA PENGENDALIAN MUTU SAMPLE UJI BETON UNTUK LANTAI PONDASI DI PROYEK ONE TOWER BSD CITY DENGAN MENGGUNAKAN SPC (*STATISTICAL PROCESS CONTROL*)” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal

Jakarta, 3 Februari 2022



(Jeffrey Lucas)



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

**"ANALISA PENGENDALIAN MUTU SAMPEL UJI BETON UNTUK LANTAI
PONDASI DI PROYEK ONE TOWER BSD CITY DENGAN MENGGUNAKAN SPC
(STATISTICAL PROCESS CONTROL)"**

Oleh:

Nama : Jeffrey Lucas
NIM : 1753050005
Program Studi : Teknik Sipil

telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu/ pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia,

Jakarta, 3 Februari 2022

Menyetujui:

Pembimbing I

(Ir. Lolom E. Hutabarat, M.T.)
NIDN: 0306067103

Pembimbing II

(Ir. Agnes Sri Mulyani, M.Sc.)
NIDN: 0320046002

Ketua Program Studi
Teknik Sipil,

Ir. Risma M. Simanjuntak., M.Eng.

Dekan,

Ir. Galuh Widati, M.Sc.



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada tanggal 3 Februari 2022 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

Nama : Jeffrey Lucas

NPM : 1753050005



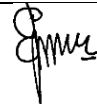
Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

termasuk ujian Tugas Akhir
yang berjudul

“ANALISA PENGENDALIAN MUTU SAMPLE UJI BETON UNTUK
LANTAI PONDASI DI PROYEK ONE TOWER BSD CITY DENGAN
MENGUNAKAN SPC(*STATISTICAL PROCESS CONTROL*)”

oleh tim penguji
yang terdiri dari:

No	Nama Penguji	Jabatan dalam Tim Penguji	Tanda Tangan
1.	Dr. Ir. Pinondang Simanjuntak, M.T.	Ketua	
2.	Ir. Risma M. Simanjuntak, M.Eng.	Anggota	
3.	Ir. Efendy Tambunan, Lic.rer.reg.	Anggota	

Jakarta, 3 Februari 2022



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : JEFFREY LUCAS
NIM : 1753050005
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Tugas Akhir : Skripsi
Judul :

**“ANALISA PENGENDALIAN MUTU SAMPLE UJI BETON UNTUK LANTAI
PONDASI DI PROYEK ONE TOWER BSD CITY DENGAN MENGGUNAKAN
SPC (*STATISTICAL PROCESS CONTROL*)”**

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi manapun;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Noneksklusif tanpa royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang 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.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundang-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan dari hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Dibuat di Jakarta

Pada Tanggal 3 Februari 2022

Yang Menyatakan



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengendalian Mutu Beton Menggunakan SPC (*Statistical Process Control*) Pada Proyek One Tower BSD”

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk melengkapi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan sarjananya jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia. Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil. Ucapan terima kasih ditujukan kepada:

1. Kedua Orang Tua yang telah memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Ibu Ir. Risma M Simanjuntak M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia
3. Ibu Ir. Lolom E. Hutabarat, MT, dan Ibu Agnes Sri Mulyani, M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dan memberikan saran kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak John Simon Jaya Lumban Tobing, ST, selaku Quality Assurance Manager yang selalu membantu dalam memberikan data proyek bagi penulis.
5. Nathalia Rastie Lanina, Josua Marselino Siburian, Ezra Melyanti Panjaitan yang selalu membantu dan mendukung proses pengerjaan Tugas Akhir.
6. Angkatan 2017 yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir, sampai jumpa di puncak.
7. Keluarga besar HMJS FT-UKI yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 3 Februari 2022

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BABI PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Pembatasan masalah.....	3
BAB II TINJAUAN LITERATUR.....	4
2.1 Pengertian Manajemen Proyek.....	4
2.2 Fungsi manajemen proyek.....	4
2.3 Tujuan dan Tiga Rintangan.....	5
2.4 Manajemen mutu.....	6
2.5 Sistem manajemen mutu.....	9
2.6 Perencanaan Kualitas (<i>Quality Plan</i>).....	10
2.7 Jaminan Mutu (<i>Quality Assurance</i>).....	13
2.8 Kontrol kualitas.....	15
2.9 Definisi ISO 9001:2000 (<i>International Organization for Standardization</i>).....	17
2.10 Manfaat Menerapkan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2000.....	19
2.11 Aturan dan Standar Referensi.....	20
2.12 Bahan-bahan.....	21

2.12.1	Semen	21
2.12.2	Aditif	21
2.12.3	Air	21
2.12.4	Agregat	21
2.12.5	Penyimpanan Bahan	22
2.13	Kualitas Beton	22
2.13.1	Beton Konvensional (<i>Non-Ready Mix</i>)	24
2.13.2	Beton Siap Pakai (<i>Ready Mix</i>)	28
2.13.3	Kualitas Beton Segar (<i>Slump</i>)	32
2.14	Kontrol Kualitas Statistik	36
2.15	Tujuan Kontrol Kualitas Statistik	38
2.16	Alat Kontrol Kualitas Statistik	38
2.16.1	<i>Check Sheet</i>	39
2.16.2	<i>Diagram Scatter</i>	40
2.16.3	Diagram Sebab Akibat	40
2.16.4	<i>Flowchart</i> atau Bagan Alir Proses (<i>Process Flow Chart</i>)	42
2.16.5	<i>Histogram</i>	42
2.16.6	Peta Lengkap	44
2.17	Penelitian sebelumnya	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		51
3.1	Jenis penelitian	51
3.2	Metodologi Penelitian	51
3.3	Pengumpulan data	52
3.4	Validasi data	52
3.5	Tahap Penelitian	52
3.6	Diagram Alir Penelitian	54
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		55

4.1	Deskripsi Proyek Umum	55
4.2	Proses Pengumpulan Data Slump	56
4.3	Proses Pengumpulan Data Kekuatan Kompresif	57
4.4	Deskripsi Data Penelitian	58
4.5	Analisis Proses Pengecoran	58
4.6	Analisis Pemrosesan Data	59
4.7	Analisis Pengolahan Data Kuat Tekan Beton	59
4.8	Analisis Pengolahan Data Slump Test Beton	62
4.9	Analisis Variabilitas Kuat Tekan Beton	65
4.10	Analisis Variabilitas Slump Test Beton	71
4.11	Analisis Kontrol Proses Statistik Kuat Tekan Beton	74
4.12	Evaluasi Kuat Tekan Beton	76
4.13	Analisis Kontrol Proses Statistik Slump Test	76
5.1	Penting untuk Kualitas pada Output Produk Beton	78
5.2	Hasil Analisis Variabilitas Kuat Tekan Beton	78
5.3	Hasil Analisis Deviasi Proses Kuat Tekan	79
5.4	Hasil Analisis Variabilitas Uji Slump	81
5.5	Analisis Deviasi Proses Uji Slump	82
6.1	Kesimpulan	84
6.2	Saran	84
	DAFTAR PUSTAKA	86
	LAMPIRAN DATA KUAT TEKAN BETON	88
	LAMPIRAN DATA SLUMP TEST	92
	LAMPIRAN MONITORING BETON	94
	LAMPIRAN	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Target proyek yang juga merupakan tiga kendala(tiga kendala).....	6
Gambar 2. 2 Sistem Manajemen Mutu dalam siklus PDCA	9
Gambar 2. 3 Kualitas rencana: input, alat & teknik, dan output.....	10
Gambar 2. 4 Kualitas jaminan: input, alat & teknik, dan output.....	13
Gambar 2. 5 Kontrol kualitas: input, alat & teknik, dan output.....	15
Gambar 2. 6 Model Proses Sistem Manajemen Mutu 9001:2000	19
Gambar 2. 7 Sketsa pengambilan sampel beton Ready Mix (Dewar dan Anderson, 1992)....	30
Gambar 2. 8 Tes Slump	33
Gambar 2. 9 Kerucut Abrams	34
Gambar 2. 10 Nilai Slump	36
Gambar 2. 11 Check Sheet.....	39
Gambar 2. 12 Diagram Scatter	40
Gambar 2. 13 Diagram sebab dan akibat.....	41
Gambar 2. 14 Flowchart (process).....	42
Gambar 2. 15 Histogram.....	43
Gambar 2. 16 Control Chart.....	44
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	54
Gambar 4. 1 Lokasi proyek.....	55
Gambar 4. 2 Zona Pengecoran.....	56
Gambar 4. 3 Pengambilan Data Slump.....	57
Gambar 4. 4 Grafik data uji normalitas kuat tekan 1	62
Gambar 4. 5 Uji Normalitas Data Slump	64
Gambar 4. 6 Hasil Data Kuat Tekan Beton	68
Gambar 4. 7 Kurva Frekuensi Normal.....	70
Gambar 4. 8 Grafik Data Slump terhadap Frekuensi dan Interval.....	74
Gambar 4. 9 Control Chart Data Kuat Tekan Beton	75
Gambar 4. 10 Uji Penurunan Data Bagan Kontrol.....	77

Gambar 5. 1 Histogram Kuat Tekan Beton 79
Gambar 5. 2 Uji Penurunan Data Histogram 82



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	3
Tabel 2. 1 Ringkasan Kontrol Kualitas Beton.....	25
Tabel 2. 2 Waktu pengambilan sampel.....	31
Tabel 2. 3 Acuan Nilai Slump Test.....	35
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu.....	47
Tabel 4. 1 Deskripsi Data Penelitian.....	58
Tabel 4. 2 Data Kuat Tekan Benda Uji.....	60
Tabel 4. 3 Data Uji Slump.....	62
Tabel 4. 4 Data Kuat Tekan Beton 1.....	65
Tabel 4. 5 Ketentuan Kelas Interval.....	66
Tabel 4. 6 Interval Kelas Kekuatan Tekan 1.....	67
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Frekuensi Setiap Interval.....	67
Tabel 4. 8 Pengelompokan Data Kuat Tekan 1 Berdasarkan Nomor Kelas.....	69
Tabel 4. 9 Standar Kontrol Beton.....	70
Tabel 4. 10 Ketentuan Kelas Interval.....	72
Tabel 4. 11 Interval Kelas Data Slump.....	73
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Frekuensi Setiap Interval.....	73
Tabel 4. 13 Data Kekuatan Tekan Untuk Peta Kontrol.....	74

DAFTAR SINGKATAN

ACI	<i>American Concrete Institute</i>
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>
CL	<i>Control Limit</i>
CTQ	<i>Critical To Quality</i>
F	Frekuensi
FAS	Faktor Air Semen
I	<i>Interval</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
K	Kelas
LCL	<i>Lower Control Limit</i>
PBI	Peraturan Beton Bertulang Indonesia
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Action</i>
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PUBI	Peraturan Umum Pemeriksaan Bahan-bahan Bangunan Indonesia
R	<i>Range</i>
RKS	Rencana Kerja dan Syarat-syarat
SNI	Standar Nasional Indonesia
SOP	Standar Operasional Prosedur
SPC	<i>Statistical Process Control</i>
SQC	<i>Statistical Quality Control</i>
TC	<i>Technical Committee</i>
UCL	<i>Upper Control Limit</i>
V	Koefisien Variasi

ABSTRAK

Setiap proyek tentunya diharapkan dapat berjalan dengan baik dan mencapai hasil yang sesuai dengan rencana, oleh karena itu diperlukan pengendalian kualitas proyek. Sistem pengendalian mutu dalam proyek konstruksi penting untuk menghasilkan pekerjaan jadi dengan kualitas yang memenuhi standar yang ditentukan.

Analisis ini dilihat dari objek pembangunan One Tower BSD City yang memiliki ketinggian 22 lantai dan 3 basement. Pada penelitian ini tools yang digunakan adalah tools pada metode *Statistical Process Control* (SPC). Menerapkan metode SPC pada pengendalian mutu pengendalian produksi gedung, khususnya mutu sampel uji beton. Desain penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, dimana sampel diambil dari data dokumen pemeriksaan proses produksi milik divisi engineering dan mutu kontraktor pelaksana.

Berdasarkan hasil analisis variabilitas kuat tekan, proses ini tergolong baik karena menghasilkan kekuatan beton yang relatif seragam. Berdasarkan evaluasi mutu beton menurut SNI 03-2847-2002 tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, bahwa mutu beton pada Proyek One Tower BSD City dapat dikategorikan memenuhi persyaratan atau diterima sebagai f_c beton 35 MPa dan terdapat pelanggaran aturan pada hasil uji slump sebanyak 5 benda uji, karena 5 benda uji tersebut berada di bawah batas kendali bawah (Batas Kendali Bawah), oleh karena itu perlu dilakukan pengukuran yang lebih teliti terhadap slump beton. Pengukuran slump beton yang dilakukan pada proyek pembangunan One Tower BSD masih menggunakan input data dalam satuan cm. Agar pengukuran lebih akurat, sebaiknya menggunakan satuan mm dalam pelaksanaan input data di lapangan.

Kata kunci: *Quality Control, Statistical Process Control (SPC), sampel uji beton.*

ABSTRACT

Every project is certainly expected to run well and achieve results in accordance with the plan, therefore quality control of the project is required. Quality control systems on construction projects are important to produce one-time work with quality that meets specified standards.

This analysis is viewed from the object of the construction of One Tower BSD City which has a height of 22 floors and 3 basements. In this research, the tools used are the tools in the Statistical Process Control (SPC) method. Applying the SPC method for quality control of building production control, especially the quality of concrete test samples. The design of this research is qualitative, where the sample is taken from the document data of the inspection of the production process belonging to the engineering and quality division of the implementing contractor.

Based on the results of the analysis of the variability of the compressive strength, the compressive strength is relatively good because it produces a relatively uniform concrete strength. Based on the evaluation of the quality of concrete in accordance with SNI 03-2847-2002 concerning Procedures for Calculation of Concrete Structures for Buildings, that the quality of concrete in the One Tower BSD City Project in BSD City Tangerang can be categorized as meeting the requirements or accepted as f_c 35 MPa concrete and there is a violation of the rules on The results of the slump test were 5 specimens, because the 5 specimens were below the lower control limit, therefore it was necessary to measure the slump of the concrete more accurately. The concrete slump measurement carried out in the One Tower BSD construction project still uses input data in cm. In order for the measurement to be more accurate, it is better to carry out data input in the field in the use of mm units.

Kata kunci: *Quality Control, Statistical Process Control (SPC), sampel uji beton.*