

TUGAS AKHIR

ANALISA PENERAPAN STATISTICAL PROCESS CONTROL UNTUK PENGENDALIAN MUTU BETON READYMIX DI PT. WASKITA BETON PRECAST PROYEK JALAN TOL KRIAN LEGUNDI BUNDER MANYAR



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA**

2021

TUGAS AKHIR

ANALISA PENERAPAN STATISTICAL PROCESS CONTROL UNTUK PENGENDALIAN MUTU BETON READYMIX DI PT. WASKITA BETON PRECAST PROYEK JALAN TOL KRIAN LEGUNDI BUNFER MANYAR

Disusun oleh:

ARGA WAHYU SAPUTRA

NIM: 0319053


Diajukan guna memenuhi persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada
Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Narotama
Surabaya

PRO PATRIA

Surabaya, 31 Juli 2021

Mengetahui

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. KOESPIADI M.T.
NIDN. 0701046501

Dosen Pembimbing II



SAPTO BUDI WASONO S.T., M.T.
NIDN.0710066902

TUGAS AKHIR

ANALISA PENERAPAN STATISTICAL PROCESS CONTROL UNTUK PENGENDALIAN MUTU BETON READYMIX DI PT. WASKITA BETON PRECAST PROYEK JALAN TOL KRIAN LEGUNDI BUNFER MANYAR

Disusun oleh:

ARGA WAHYU SAPUTRA
NIM: 0319053

Tugas akhir ini telah memenuhi persyaratan dan di setujui untuk dipublikasikan.

Surabaya, 31 Juli 2021

Menyetujui,
PRO PATRIA

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. KOESPIADI M.T.
NIDN. 0701046501



SAPTO BUDI WASONO S.T., M.T.
NIDN. 0710066902

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR INI
TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN DIHADAPAN TIM
PENGUJI
PADA HARI SELASA, TANGGAL 13 JULI 2021

Judul Tugas Akhir : ANALISA PENERAPAN STATISTICAL PROCESS
CONTROL UNTUK PENGENDALIAN MUTU
BETON READYMIX DI PT. WASKITA BETON
PRECAST PROYEK JALAN TOL KRIAN
LEGUNDI BUNDER MANYAR

Disusun Oleh : ARGA WAHYU SAPUTRA

NIM : 03119053

Fakultas : TEKNIK

Program Studi : TEKNIK SIPIL

Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA

Disetujui oleh:

Ketua Penguji

Mengesahkan,
13 Juli 2021

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. M. Ikhlas Setiawan, ST., M.T.

NIDN. 0701097503

Sekretaris Penguji

Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T.

NIDN. 0720127002

Fakultas Teknik
Dekan,

Dr. Ir. F. Rooslan Edy Santosa M.MT.

NIDN. 0722126301

Anggota Penguji

Dr. Ir. Koespiadi, M.T.

NIDN. 0701046501

Dr. Ir. Koespiadi M.T.

NIDN. 0701046501

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini , Saya :

Nama : ARGA WAHU SAPUTRA

NIM : 03119053

Judul Tugas Akhir : ANALISA PENERAPAN STATISTICAL PROCESS CONTROL UNTUK PENGENDALIAN MUTU BETON READYMIX DI PT . WASKITA BETON PRECAST PROYEK JALAN TOL KRIAN LEGUNDI BUNDER MANYAR

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana disusun perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan penulis juga tidak terdapat karya/pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan sebaliknya, maka penulis bersedia menerima akibat berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh pihak yang berwenang dan pihak Universitas, sesuai dengan ketentuan peraturan dan perundangan-undangan yang berlaku.

Surabaya, 31 Juli 2021



Hormat saya

Arga Wahyu Saputra
NIM: 03119053

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “ANALISA PENERAPAN STATISTICAL PROCESS CONTROL UNTUK PENGENDALIAN MUTU BETON READYMIX DI PT . WASKITA BETON PRECAST PROYEK JALAN TOL KRIAN LEGUNDI BUNDER MANYAR” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang membantu dalam penyusunan skripsi ini, yaitu:

1. Puji syukur dan terima kasih kepada ALLAH SWT, dzat yang agung dan maha segalanya yang memberikan penulis kekuatan dalam penyusunan tugas akhir.
2. Bapak, Ibu dan saudara-saudaraku tercinta yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya.
3. Bapak Agus Joko Santoso ST Selaku Manager Waskita Beton Precast Batching Plant Tanjung yang telah mengizinkan saya penulis dan melakukan penelitian
4. Bapak Dr. Ir. Koespiadi, M.T Selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan banyak arahan, masukan serta motivasi dalam membimbing penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

5. Bapak Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T., Selaku Ketua program studi Universitas Narotama Surabaya yang telah mengarahkan dan membimbing selama pengerjaan tugas akhir.
6. Segenap dosen Program studi Teknik Sipil atas segala ilmu dan bimbingannya.
7. Seluruh laboran dan staf administrasi Teknik Sipil atas segala kontribusinya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
8. Bapak Joko Agus Santoso Selaku Manager Batching Plant yang telah mengarahkan dan mendukung selama pengerjaan tugas akhir.
9. Untuk Yeni Kurnia Sari yang telah mendukung dan menyemangati selama pengerjaan tugas akhir.
10. Seluruh teman-teman Fakultas Teknik angkatan 2019 yang telah mendoakan dan kerjasama yang tidak akan pernah terlupakan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan penulis. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak pada umumnya dan mahasiswa Universitas Narotama Surabaya pada khususnya.

Surabaya, 31 Juli 2021



Arga Wahyu Saputra

**ANALISIS PENERAPAN STATISTICAL PROCESS CONTROL
UNTUK PENGENDALIAN MUTU BETON READYMIX DI PT
WASKITA BETON PRECAST PROYEK JALAN TOL KRIAN
LEGUNDI BUNDER MANYAR**

Arga Wahyu Saputra¹, Koespiadi², Sapto Budi Wasono³).

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Narotama Surabaya,
Indonesia¹²

Argaawahyu@gmail.com¹, koespiadi65@yahoo.com²,
Sapto.budiwasono@yahoo.com²

ABSTRAK

Indonesia sedang melakukan pembangunan di berbagai wilayah yang menyebabkan meningkatnya permintaan terhadap beton ready mix sehingga terjadi persaingan antar produsen beton ready mix. PT. Waskita Beton Precast merupakan salah satu produsen beton ready mix yang ada di Indonesia. PT. Waskita Beton Precast masih saja mengalami masalah ketidaksesuain produk yang dihasilkan meskipun telah memiliki sertifikat penjaminan mutu yaitu ISO 9001:2015. Masalah yang sering timbul pada mutu beton ready mix adalah ketidaksesuaian spesifikasi produk yang meliputi nilai slump test dan nilai kuat tekan. Penerapan Statistical Process Control (SPC) menjadi salah-satu cara untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan. SPC ini menggunakan tujuh alat (seven tools controls) untuk pengendalian mutu yang terdiri dari flow chart, check sheet, diagram pareto, diagram sebab akibat, histogram, diagram pencar dan diagram kendali.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan statistical proses control untuk pengendalian mutu produk beton ready mix PT. Waskita Beton Precast dan untuk mengetahui langkah perbaikan yang dilakukan agar produk memenuhi spesifikasi. Pengendalian mutu ready mix dilakukan pada beton dengan mutu K-350 dalam satu siklus.

Proses penerapan Statistical Process Control (SPC) untuk pengendalian mutu beton ready mix PT. Waskita Beton Precast dilakukan dengan menggunakan tujuh alat yaitu alat-alat yang digunakan sebelum perbaikan dan setelah perbaikan. Alat-alat yang digunakan sebelum perbaikan meliputi: check sheet, diagram pareto, histogram, dan peta kendali untuk mengetahui masalah; fishbone untuk mencari penyebab dari masalah yang terjadi; dan diagram pencar untuk mencari faktor yang berpengaruh. Alat-alat yang digunakan setelah perbaikan meliputi: histogram dan peta kendali untuk meneliti hasil setelah dilakukan perbaikan; dan flow chart untuk mencegah timbulnya masalah. Hasil penelitian menunjukkan penerapan statistical process control berhasil diterapkan dengan mengubah faktor air/semen dari 0.37 menjadi 0.38 sehingga menghasilkan nilai slump dari 10-14 cm menjadi 12-16 cm dan nilai kuat tekan dari 42.19-52.98 MPa menjadi 36.83-38.88 MPa maka terjadi perubahan pada mix

design K-. Hal tersebut yang mengakibatkan indeks kapabilitas proses memiliki nilai 1.77 menjadi 2.04 yang berarti proses berada diantara tidak dan cukup mampu memenuhi spesifikasi menjadi sangat mampu memenuhi spesifikasi yang direncanakan.

Kata kunci : Standart Process Control, Mutu Beton, Beton Readymix



**ANALYSIS OF STATISTICAL PROCESS CONTROL IMPLEMENTATION
FOR QUALITY CONTROL OF READY MIX CONCRETE AT PT
WASKITA BETON PRECAST KRIAN LEGUNDI BUNDER MANYAR
TOLL ROAD PROJECT**

**Arga Wahyu Saputra¹, Koespiadi², Sapto Budi
Wasono³**

Departement of Civil Engineering, Faculty of Civil
Engineering Narotama University, Surabaya,
Indonesia¹²

Argaawahyu@gmail.com¹, Koespiadi65@yahoo.com², [Sapto.
Budiwasono@yahoo.com](mailto:Sapto.Budiwasono@yahoo.com)³

ABSTRACT

Indonesia is doing development in various areas that cause the increasing demand for ready mix concrete so that there is competition between producers ready mix concrete. PT. Waskita Beton Precast is one of the ready mix concrete producers in Indonesia. PT. Waskita Beton Precast is still experiencing the problem of product non-conformity which is produced even though it has certificate of quality assurance that is ISO 9001: 2015. The problems that often arise in the quality of ready mix concrete is the mismatch of product specifications that include the value of slump test and the value of compressive strength. The application of Statistical Process Control (SPC) is one way to maintain the quality of the products produced. The SPC uses seven tools (seven tools controls) for quality control consisting of flow charts, check sheets, pareto diagrams, causal diagrams, histograms, scatter diagrams and control diagrams.

The purpose of this research is to know the application of statistical process control for quality control of ready mix concrete product of PT. Waskita Beton Precast and to know the steps of improvement to fulfill the product specifications. The quality control of ready mix quality is performed on concrete with K-350 quality in one cycle.

Process of applying Statistical Process Control (SPC) for quality control of ready mix concrete PT. Waskita Beton Precast is done by using seven tools ie tools used before repair and after repair. Tools used prior to repair include: check sheets, pareto charts, histograms, and control charts for troubleshooting; Fishbone to find the cause of the problem; And scatter diagrams to look for influencing factors. The tools used after the repair include: histograms and control charts to check results after improvement; And flow chart to prevent problems. The results showed that the application of statistical process control was successfully applied by changing the water / cement factor from 0.37 to 0.38 so as to produce slump value from 10-14 cm to 12-16 cm and compressive strength value

from 42.19-52.98 MPa to 36.83-38.88 MPa then change On mix design K-350. This results in process capability index having value 1.77 to 2.04 which starts from not able enough to become very capable to fulfill the planned specifications.

Keywords : SPC, concrete quality, ready mix concrete

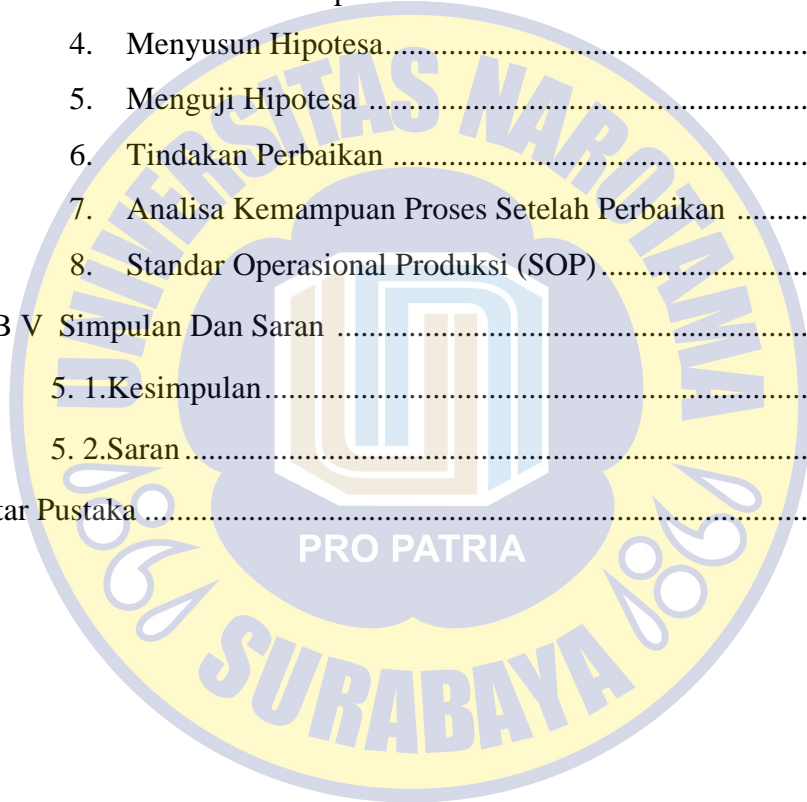


DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halam Sampul	ii
Lembar Persetujuan Pembimbing	iii
Lembar Pengesahan	iv
Halaman Pernyataan Keaslian Karya Ilmiah	v
Kata Pengantar	vi
Abstrak	vii
Daftar Isi	xii
Daftar Gambar	xvi
Daftar Tabel	xvi
Daftar Lampiran	xvii
BAB I Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Keaslian Penelitian	5
BAB II Tinjauan Pustaka	6
2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu	6
2.2. Teori Dasar	11
A. Pengendalian Mutu (QC)	11
B. <i>Statistical Process Control</i> (SPC)	12

1. <i>Flow Chart</i>	16
2. <i>Check Sheet</i>	19
3. Diagram Pareto	20
4. Diagram Sebab Akibat	21
5. Histogram	24
6. Diagram Pencar.....	37
7. Diagram Kendali	36
8. Kapabilitas/Kemampuan Proses	45
9. Penerapan Statistical Process Control (Spc)	47
C. Beton <i>Readymix</i>	48
D. Evaluasi Mutu Beton.....	50
1. Pengukuran <i>Workability</i> (<i>Slump Test</i>).....	51
2. Pengujian Kuat Tekan Beton	52
E. Proses Pemesanan, Praproduksi, Produksi dan Pascaproduksi	
Beton Ready Mix di PT. Waskita Beton Precast.....	51
1. Pemesanan Beton <i>Ready Mix</i>	55
2. Proses Praproduksi, Produksi dan Pascaproduksi Beton	
<i>ReadyMix</i>	56
BAB III Metode Penelitian.....	83
3.1. Jenis Dan Rancangan Penelitian	83
3.2. Lokasi Penelitian	86
3.3. Populasi dan Sampel.....	87
3.4. Variabel dan Definisi Operasional	87
3.5 Instrumen Penelitian.....	88
3.6 Teknik Pengumpulan Data	90
3.7 Teknik Analisis Data.....	91

BAB IV Metode Penelitian Dan Pembahasan.....	84
4.1.Jenis Dan Rancangan Penelitian	96
A. Identitas Perusahaan	96
B. Data Penelitian	97
4.2 .Pembahasan.....	99
1. IdentifikasiMasalah	99
2. Memahami Data.....	103
3. Analisa Kemampuan Proses Sebelum Perbaikan.....	117
4. Menyusun Hipotesa.....	118
5. Menguji Hipotesa	124
6. Tindakan Perbaikan	133
7. Analisa Kemampuan Proses Setelah Perbaikan	141
8. Standar Operasional Produksi (SOP).....	142
BAB V Simpulan Dan Saran	147
5. 1.Kesimpulan.....	147
5. 2.Saran.....	148
Daftar Pustaka	149



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tipe Umum	28
Gambar 2.2 Tipe Sarang Tawon	28
Gambar 2.3 Tipe Miring Positif (Negatif)	28
Gambar 2.4 Tipe Tanjakan Kiri (Kanan)	29
Gambar 2.5 Tipe Bukit	29
Gambar 2.6 Tipe Dua Puncak	30
Gambar 2.7 Tipe Puncak Terisolasi	30
Gambar 2.8 Tipe a	30
Gambar 2.9 Tipe b	31
Gambar 2.10 Tipe c	31
Gambar 2.11 Tipe d	31
Gambar 2.12 Tipe e	32
Gambar 2.13 (a) dan (b)	35
Gambar 2.14 (c) dan (d)	35
Gambar 2.15 (e) dan (f)	36
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian	84
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i> Teknik Analisa Data	93
Gambar 4.1 Diagram Pareto Ketidaksesuaian Karakteristik Mutu Beton	102
Gambar 4.2 Histogram Kuat Tekan Beton	109
Gambar 4.3 Peta Kendali	116
Gambar 4.4 Peta Kendali R	116
Gambar 4.5 Diagram Sebab Akibat Mutu Beton K-350	122
Gambar 4.6 Diagram Sebab Akibat <i>Mix Design</i> K-350	123
Gambar 4.7 Diagram Pencar Nilai Kuat Tekan vs Nilai <i>Slump</i>	125
Gambar 4.8 Histogram Kuat Tekan Beton	132
Gambar 4.9 Peta Kendali X	140
Gambar 4.10 Peta Kendali R	140
Gambar 4.11 <i>Flow Chart</i> SOP Produksi Beton dengan Menggunakan SPC	144

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Formulir Tabel Frekuensi	26
Tabel 2.2 Interval Koefisien r dan Tingkat Hubungan	34
Tabel 2.3 Siklus PDCA.....	48
Tabel 2.4 Kekuatan Tekan Rata-rata Perlu Jika Data Deviasi Standar Benda Uji	55
Tabel 4.1 Spesifikasi Sesuai SNI 2847-2013.....	97
Tabel 4.2 tabel <i>Mix Proporsi</i> Beton 1 m ³	99
Tabel 4.3 Karakteristik Mutu Yang Tidak Sesuai.....	101
Tabel 4.4 Formulir Tabel Frekuensi	107
Tabel 4.5 Tabel Perhitungan Rata-rata dan Deviasi Standar Kuat Tekan	108
Tabel 4.6 Tabel Subgrup Peta Kendali $\bar{x}-\bar{R}$	111
Tabel 4.7 Data Nilai <i>Slump test</i> dan Nilai Kuat Tekan.....	125
Tabel 4.8 Tabel Perhitungan Diagram Pencar	127
Tabel 4.9 Tabel <i>Mix Proporsi</i> Beton 1 m ³ Sebelum Perbaikan	134
Tabel 4.10 Tabel Perhitungan Rata-rata dan Deviasi Standar Kuat Tekan	134
Tabel 4.11 Tabel Subgrup Peta Kendali $\bar{x}-\bar{R}$	134