



TESIS - BM185407

Analisa Peningkatan Kualitas Pekerjaan Struktur Pada Proyek Ciputra World Surabaya 3

Arif Rahman Hakim

09211750024002

DOSEN PEMBIMBING

I Putu Artama Wiguna, Ir.,MT.,Ph.D

Departemen Manajemen Proyek
Fakultas Bisnis Manajemen Teknologi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2019

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Manajemen Teknologi (M.MT)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Arif Rahman Hakim

NRP: 09211750024002

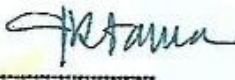
Tanggal Ujian: 5 Agustus 2020

Periode Wisuda: September 2020

Disetujui oleh:

Pembimbing :

1. Ir. I Putu Artama W., MT, Ph.D
NIP: 19691125 199903 1 001



Penguji:

1. Christiono Utomo, ST, MT, Ph.D
NIP: 19670319 200212 1 005



2. Ir. Ervina Ahyudanari, ME, Ph.D
NIP: 19690224 199512 2 001





Kepala Departemen Manajemen Teknologi
Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital

Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng. Ph.D. CSCP
NIP: 196912311994121076

ANALISA PENINGKATAN KUALITAS PEKERJAAN STRUKTUR PADA PROYEK CIPUTRA WORLD SURABAYA

3

Nama mahasiswa : Arif Rahman Hakim
NRP : 09211750024002
Pembimbing : I Putu Artama Wiguna, Ir.,MT.,Ph.D.

ABSTRAK

Kualitas merupakan hal yang sangat penting dalam keberhasilan proyek konstruksi. Kontraktor Tatamulia Nusantara Indah, memiliki standar kualitas pekerjaan yang berdasarkan pada SMM (System Manajemen Mutu) untuk semua proyek yang dikerjakan. Salah satu proyek Tatamulia Nusantara Indah adalah Proyek Ciputra World Surabaya 3, proyek ini merupakan proyek superblock yang terdiri dari Mall, Office Tower, SOHO dan Apartement Vertu. Proyek ini mengalami penurunan kualitas pada pekerjaan struktur yang telah dikerjakan ditahun 2019 dengan bertambahnya jumlah Laporan Ketidaksesuaian Pekerjaan.

Penelitian ini akan dilakukan peningkatan kualitas terhadap pekerjaan struktur. metode yang digunakan adalah pendekatan Six Sigma DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Data yang didapat dari hasil Laporan Ketidaksesuaian Pekerjaan (LKP) bulanan proyek ditahun 2019. Dimulai dari mengidentifikasi pekerjaan dengan jumlah LKP terbanyak, kemudian menghitung cacat pekerjaan struktur menggunakan level sigma. Cacat yang berada pada level sigma akan dianalisa dan dicari tindakan perbaikannya. Setelah didapat pengelompokan jenis cacat pekerjaan struktur, dilakukan brainstorming untuk menentukan sebab akibat yang ditimbulkan, kemudian dilakukan kuisisioner penyebab probabilitas cacat yang paling dominan. Setelah didapat probabilitas cacat tertinggi dilakukan FGD (*Focus Group Discussion*) untuk melakukan tindakan perbaikan dan penanganan pada saat perencanaan kualitas agar hasil akhir terlihat lebih baik. Tahap terakhir akan dilakukan uji beda lapangan untuk mengetahui perbandingan pekerjaan dengan rekomendasi tindakan terbaik dan pekerjaan tanpa tindakan rekomendasi. Hasil yang diharapkan yaitu peningkatan kualitas pekerjaan struktur dengan mengurangi jumlah LKP terbanyak.

Hasil penelitian ini menunjukkan pekerjaan beton merupakan pekerjaan dengan jumlah cacat tertinggi. Cacat dominan yang disebabkan pada pekerjaan beton adalah beton keropos, tindakan terbaik yang dilakukan untuk beton keropos adalah cukup pemadatan dengan vibrator dengan ukuran yang sesuai cetakan baik vibrator internal maupun eksternal, spesifikasi agregat beton dibuat sesuai dengan ukuran cetakan yang tersedia serta pengawasan sebelum pekerjaan beton dilakukan dan pengawasan pelaksanaan pada saat pekerjaan beton dilakukan. Hasil nilai rata-rata uji beda untuk 4 sampel tiap lantai dengan pekerjaan rekomendasi tindakan terbaik 88.75% dimana ketiga sampel lebih dari nilai rata-rata. Sedangkan hasil nilai rata-rata untuk 4 sampel tiap lantai tanpa pekerjaan rekomendasi tindakan adalah 77.5% dengan 2 unit sampel masih dibawah nilai rata-rata. Ini merupakan hasil yang baik bahwasanya metode Six Sigma DMAIC dapat mengurangi penurunan nilai kualitas pekerjaan struktur pada proyek tersebut.

Kata kunci: Kualitas Pekerjaan Struktur, Six Sigma DMAIC, Cacat Pekerjaan Struktur.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ANALYSIS OF STRUCTURAL WORK QUALITY IMPROVEMENT IN CIPUTRA WORLD SURABAYA 3

Name Student : Arif Rahman Hakim
NRP : 09211750024002
Supervisor : I Putu Artama Wiguna, Ir.,MT.,Ph.D.

ABSTRACT

Quality is very important in the success of a construction project. Tatamulia Nusantara Indah Contractor, has a work quality standard based on the QMS (Quality Management System) for all projects undertaken. One of the Tatamulia Nusantara Indah projects is the Ciputra World Surabaya 3 Project, this project is a superblock project consisting of a Mall, Office Tower, SOHO and Vertu Apartments. This project has experienced a decline in the quality of the structural work that has been carried out in 2019 with an increase in the number of Job Non-conformity Reports.

This research will improve the quality of structural work. The method used is the Six Sigma DMAIC approach (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Data obtained from the results of the project's monthly Job Mismatch Report (LKP) in 2019. Starting from identifying the job with the highest number of LKPs, then calculating structural work defects using the sigma level. Defects that are at the sigma level will be analyzed and corrective actions are sought. After obtaining the grouping of the types of structural work defects, a brainstorm was carried out to determine the causes and effects, then a questionnaire was carried out on the causes of the most dominant probability of disability. After obtaining the highest probability of defect, a Focus Group Discussion (FGD) was conducted to take corrective action and handling during quality planning so that the final result looks better. The final stage will be a field difference test to determine the comparison of work with recommended best actions and jobs without recommended actions. The expected result is to improve the quality of structural work by reducing the largest number of LKPs.

The results of this study indicate that concrete work is the job with the highest number of defects. The dominant defect caused in concrete work is porous concrete, the best action taken for porous concrete is simply compaction with a vibrator with a size that matches the mold both internal and external vibrators, concrete aggregate specifications are made according to the available mold size and supervision before concrete work is carried out and supervision of implementation when the concrete work is carried out. The results of the mean value of different tests for 4 samples per floor with the best action recommendation work 88.75% where the three samples are more than the average value. While the average value for 4 samples per floor without action recommendation work is 77.5% with 2 sample units still below the average value. This is a good result that the Six Sigma DMAIC method can reduce the decline in the value of the quality of structural work on the project..

Key terms: *Quality of Structure Work, Six Sigma DMAIC, Work Structure Disability.*

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Proyek Konstruksi	8
2.2 Manajemen Proyek Konstruksi	8
2.3 Definisi Kualitas	10
2.3.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja kualitas	10
2.3.2 Faktor Penyebab Kualitas Kerja Proyek Konstruksi Rendah.....	11
2.4 Pengertian Cacat Pekerjaan Struktur	12
2.4.1 Kategori cacat pekerjaan struktur	12
2.4.2 Penyebab Cacat Pekerjaan Struktur	13
2.5 Pengendalian Kualitas	13
2.5.1 Tujuan Pengendalian Kualitas	13
2.5.2 Alat-alat Bantu Pengendalian Kualitas.....	14
2.6 Six Sigma dengan metode DMAIC.....	17
2.5.1 Fase Define	18
2.5.2 Fase Measure	18

2.5.2.1	Pengukuran Hasil Pekerjaan	18
2.5.2.2	Pengukuran Level Nilai Sigma	18
2.5.3	Fase Analyze.....	19
2.5.4	Fase Improve.....	19
2.5.5	Fase Control.....	20
2.6	Review Penelitian Sebelumnya	20
2.6.1	Penelitian Faktor Rendahnya Kualitas Pekerjaan Konstruksi	20
2.6.2	Penelitian Peningkatan Kualitas dengan Metode Six Sigma.....	22
2.6.3	Posisi Penelitian	25
BAB III METODE PENELITIAN		28
3.1	Studi Pustaka.....	30
3.2	Penelitian Pendahuluan.....	30
3.3	Perencanaan Kualitas (Plan Quality)	30
3.3.1	Identifikasi Masalah.....	30
3.3.2	Identifikasi Variabel Cacat Pekerjaan Struktur.....	31
3.3.3	Teknik Pengumpulan Data.....	32
3.4	Pengolahan Data	32
3.4.1	Identifikasi Cacat Pekerjaan (Define).....	32
3.4.2	Pengukuran Jumlah Cacat Pekerjaan (Measure).....	33
3.4.3	Analisa Faktor Penyebab Cacat Pekerjaan (Analyze)	33
3.4.4	Pencarian Tindakan Perbaikan (Improve)	34
3.4.5	Mengendalikan Hasil Tindakan Terbaik dengan Eksperimen Lapangan (Control).....	36
3.5	Kesimpulan	36
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1	Penilaian Kualitas Pekerjaan Struktur	38
4.2	Penentuan Critical to Quality (CTQ) Pekerjaan Struktur	39

4.3	Pengukuran Jumlah Cacat Pekerjaan.....	40
4.3.1	Penentuan Batas Kendali Cacat Pekerjaan	40
4.3.2	Pengelompokan Cacat Pekerjaan Struktur	43
4.3.3	Pengukuran Level Nilai Sigma.....	46
4.4	Analisa Penyebab Cacat Pekerjaan Cor	49
4.4.1	Analisa Faktor Penyebab dengan Diagram Tulang Ikan	49
4.5	Penentuan Tindakan Terbaik Terhadap Cacat Pekerjaan Cor dengan Focus Group Discussion (FGD)	56
4.6	Penerapan Rekomendasi Tindakan	65
4.6.1	Penerapan Rekomendasi Tindakan	65
4.6.2	Uji Independent Sample T-Test	66
4.6.2.1	Dasar Pengambilan Keputusan Uji Independent Sample T-Test	66
4.6.2.2	Perbandingan T-hitung dengan T-Tabel dalam Uji Independent Sample T-Test	69
4.7	Rangkuman Pembahasan.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		73
5.1	Kesimpulan.....	73
5.2	Saran	74
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN.....		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Laporan Ketidaksesuaian Pekerjaan Tahun 2019.....	3
Gambar 1.2 Keropos Beton Pada Balok Struktur	4
Gambar 1.3 Keropos Beton Pada Kolom Struktur.....	4
Gambar 1.4 Diagram tulang ikan pekerjaan tidak sesuai.....	5
Gambar 2.1 Lembar Periksa.....	13
Gambar 2.2 Diagram Pareto.....	13
Gambar 2.3 Diagram Fishbone	14
Gambar 2.4 Histogram	14
Gambar 2.5 Peta Kendali	15
Gambar 2.8 Lembar Periksa Pekerjaan Sebelum Pengecoran	22
Gambar 2.9 Diagram Tulang Ikan Analisa Ketidaksesuaian Pekerjaan	24
Gambar 3.1 Diagram Input Proses Output Identifikasi.....	36
Gambar 3.2 Diagram Input Proses Output Pengukuran.....	37
Gambar 3.3 Diagram Sebab Akibat	38
Gambar 3.4 Diagram Input Proses Output Analisa.....	38
Gambar 3.5 Diagram Input Proses Output Perbaikan.....	39
Gambar 3.6 Diagram Input Proses Output Pengendalian	40
Gambar 4.1 Diagram Pareto Cacat Pekerjaan Struktur.....	44
Gambar 4.2 Batas Kendali Pekerjaan Cor.....	46
Gambar 4.3 Diagram Tulang Ikan <i>Honey Combing</i>	54
Gambar 4.4 <i>Fault Tree Analysis Honey Combing</i>	54
Gambar 4.5 Diagram Tulang Ikan Mengelupas	55
Gambar 4.6 <i>Fault Tree Analysis Mengelupas</i>	55
Gambar 4.7 Diagram Tulang Ikan <i>Cold Joint</i>	56
Gambar 4.8 <i>Fault Tree Analysis Cold Joint</i>	56
Gambar 4.9 Diagram Tulang Ikan Hasil Cor yang tidak bagus.....	57
Gambar 4.10 <i>Fault Tree Analysis Hasil Cor yang tidak bagus</i>	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Laporan Ketidaksesuaian Proyek Tahun 2019	3
Tabel 2.1 Faktor Penyebab Rendahnya Kualitas Konstruksi	10
Tabel 2.2 Balance Score Card pada Proyek CWS 3	24
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	26
Tabel 2.4 Peningkatan Kualitas Pekerjaan Metode Six Sigma.....	28
Tabel 2.5 Keterkaitan Penelitian Dengan Penelitian Sebelumnya	29
Tabel 2.6 Tahapan Penelitian	30
Tabel 3.1 Variabel Cacat Pekerjaan Struktur	36
Tabel 3.2 Hasil Identifikasi Cacat Pekerjaan Struktur.....	37
Tabel 4.1 Presentase Cacat Pekerjaan Struktur Tahun 2019	43
Tabel 4.2 Total Cacat Pekerjaan Cor	45
Tabel 4.3 Perhitungan Cacat Pada Pekerjaan Cor	48
Tabel 4.4 Jumlah Luas Cacat Pekerjaan Cor	49
Tabel 4.5 Tabel Nilai Sigma dan DPMO	52
Tabel 4.6 Data Responden Ahli.....	53
Tabel 4.7 Kuisisioner Probabilitas Cacat yang paling dominan	59
Tabel 4.8 Penilaian Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik Cacat Honey Combing / Keropos Beton	63
Tabel 4.9 Nilai Bobot Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik Cacat Honey Combing / Keropos Beton	63
Tabel 4.10 Penilaian Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik Cacat Scaling / Beton Mengelupas	64
Tabel 4.11 Nilai Bobot Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik Cacat Scaling / Beton Mengelupas	64
Tabel 4.12 Penilaian Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik Cacat Cold Joint pada Beton	65
Tabel 4.13 Nilai Bobot Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik Cacat Cold Joint pada Beton	65
Tabel 4.14 Penilaian Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik Cacat Hasil Permukaan Cor tidak bagus	66
Tabel 4.15 Nilai Bobot Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik Cacat Hasil Permukaan Cor tidak bagus	66

Tabel 4.16 Unit lantai dikerjakan dengan rekomendasi tindakan terbaik	69
Tabel 4.17 Unit lantai dikerjakan tanpa rekomendasi tindakan terbaik.....	69
Tabel 4.18 Group Statistik	70
Tabel 4.19 Independent Sample Test	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini proyek bangunan gedung dituntut untuk memenuhi persyaratan memenuhi faktor keamanan, kenyamanan dan ketahanan serta efisiensi penggunaan energi dan penataan lingkungan. Untuk mengantisipasi pasar bebas dalam industri konstruksi maka industri jasa konstruksi di Indonesia perlu meningkatkan kualitas produknya sebagai strategi bisnis agar tetap eksis dan kompetitif. Karena dengan meningkatnya kualitas produk atau jasa diharapkan kebutuhan dan harapan konsumen dapat terpenuhi, sehingga kepuasan konsumen tercapai (Anshar & Setiadi, n.d.).

Kualitas merupakan sebuah kebutuhan utama dalam sebuah proyek konstruksi. Kualitas saat ini sudah tidak lagi diartikan sebagai sebuah pengertian tradisional dimana sebagai suatu pemenuhan (reconfromance) terhadap suatu persyaratan, melainkan dikaitkan sebagai suatu produk atau hasil yang dapat memuaskan konsumen. Peningkatan kualitas merupakan salah satu cara untuk mencapai kepuasan pelanggan. Tahapan dalam penjagaan sebuah kualitas agar tetap berada pada sebuah standar baku yang telah ditetapkan, menjadi sebuah penekanan terpenting dalam keberlangsungan sebuah proyek konstruksi. Tahapan tersebut diantaranya : pada tahap perencanaan diperlukan sebuah prosedur perencanaan kualitas (quality planning), tahap pelaksanaan diperlukan sebuah jaminan kualitas (quality assurance), tahap evaluasi diperlukan sebuah pengontrolan terhadap kualitas (quality control) dan tahap penjagaan serta pengembangan mutu (quality improvement). Kontrol kualitas (quality control) merupakan pekerjaan penting dalam suatu manajemen proyek konstruksi (Latief & Utami, 2010).

Kualitas bangunan dapat dilihat dari aspek kekuatan konstruksi, keawetan material, metode pelaksanaan. Kekuatan konstruksi ditentukan oleh ketepatan pemilihan sistem struktur dan pemilihan bahan, pelaksanaan yang benar, serta tingkat kehalusan penyelesaiannya. Dengan kata lain kualitas bangunan ditentukan sejak saat perencanaan, pelaksanaan dan tahap pemeliharanya. Pekerjaan struktur

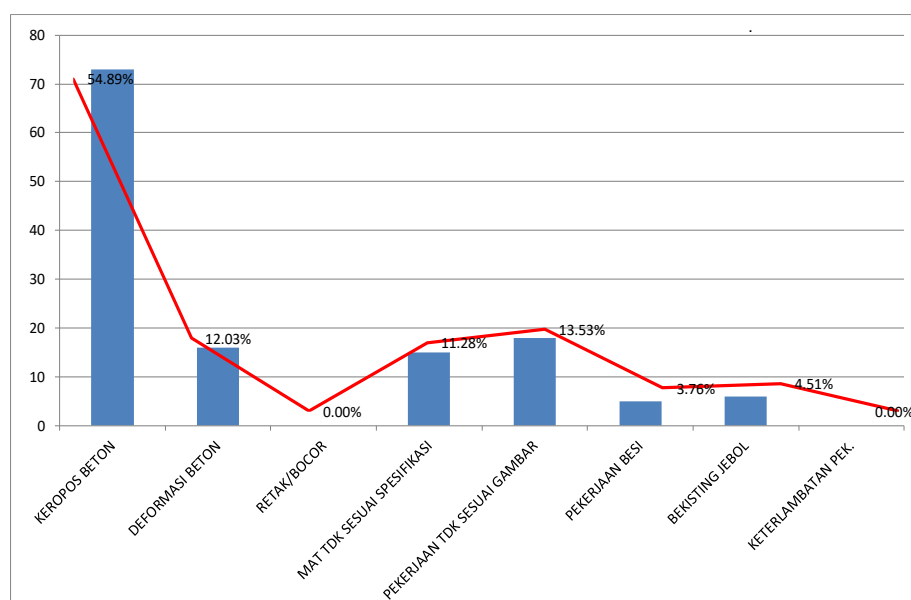
bangunan dengan sistem yang benar dan keawetan material merupakan informasi yang diperlukan oleh perencana dalam melaksanakan tugasnya. Begitu juga dengan kontraktor harus mengetahui spesifikasi material dan pelaksanaan sistem yang benar (Dardiri, 2012).

Secara umum setiap perusahaan konstruksi terutama kontraktor memiliki rencana yang baik dalam menilai, mengatur sistem manajemen yang meningkatkan kualitas hasil kerja dan proses perbaikannya. Salah satunya adalah kontraktor Tatamulia Nusantara Indah yang berusaha mengatur sistem manajemen kualitas pada setiap proyek yang dikerjakan untuk menjaga kualitas pekerjaan yang dihasilkan tidak berada dibawah rencana yang ditentukan. Tatamulia Nusantara Indah saat ini juga memiliki standar sistem penilaian kualitas seperti QMS (Quality Management System) setiap bulannya menggunakan skor numeric. Permasalahannya adalah pada proyek ini mengalami penurunan kualitas dengan bertambahnya LKP (Laporan Ketidaksesuaian Produk) sebesar 54.89% dari awal pertama proyek Juli 2017 sampai dengan Juli 2019, khususnya pekerjaan struktur yang mengakibatkan beton keropos. Akibatnya terjadi pembengkakan biaya untuk melakukan proses perbaikan tersebut.

Penurunan kualitas dapat dilihat dari batas kendali cacat pekerjaan struktur dilakukan dengan penggunaan Control Chart. Pekerjaan yang sudah ditetapkan sebagai Critical to Quality pada pekerjaan struktur tahun 2019, akan dapat digunakan untuk menentukan batas kendali atas dan bawah. Jika nanti cacat pekerjaan struktur berada pada posisi dengan batas yang ditentukan, disimpulkan bahwa proyek ini mengalami penurunan kualitas.

Tabel 1.1 Data Laporan Ketidaksesuaian Pekerjaan Tahun 2019

LKP s/d bulan JULI 2019		Jumlah LKP	Persentase
1	KEROPOS BETON	73	54.89%
2	DEFORMASI BETON	16	12.03%
3	RETAK/BOCOR	0	0.00%
4	MAT TDK SESUAI SPESIFIKASI	15	11.28%
5	PEKERJAAN TDK SESUAI GAMBAR	18	13.53%
6	PEKERJAAN BESI	5	3.76%
7	BEKISTING JEBOL	6	4.51%
8	KETERLAMBATAN PEK.	0	0.00%
		133	100.00%



Gambar 1.1 Grafik Laporan Ketidaksesuaian Pekerjaan 2019

Sumber : Data Quality Control Tatamulia Nusantara Indah

Data Laporan Ketidaksesuaian Pekerjaan (LKP) data yang diambil berdasarkan kerusakan nilai struktur yang berdampak pada biaya dan waktu. Dimana LKP dibuat berdasarkan cacatnya suatu pekerjaan yang timbul akibat perencanaan kualitas tidak berjalan sebagaimana mestinya. Tingkat kerusakan yang timbul atau keparahan produk tersebut, bisa dinilai dari metode perbaikan yang sulit dan biaya yang besar digunakan untuk memperbaiki produk tersebut.

Berikut merupakan gambar ketidakseuaian produk yang mengakibatkan perbaikan pekerjaan :



Gambar 1.2 Keropos pada balok struktur



Gambar 1.3 Keropos pada kolom struktur

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kembali kualitas pekerjaan dengan mengidentifikasi faktor utama kecacatan yang menyebabkan kualitas pekerjaan struktur di proyek Ciputra World Surabaya 3 menurun, melakukan observasi lapangan untuk mengidentifikasi cacat pekerjaan dan menerapkan metode perbaikan yang tepat. Alasan lain terkait perlunya dilakukan penelitian ini dikarenakan tindak lanjut perbaikan pekerjaan yang tidak sesuai dengan perencanaan kualitas pekerjaan diawal. Sebagai contoh sistem manajerial dilapangan tidak dijalankan sesuai dengan standar perencanaan kualitas dasar, dimana metode pelaksanaan tidak sesuai seperti pada saat pengecoran kolom beton dengan tinggi jatuh 50-100 cm, akan tetapi pada pelaksanaan dilapangan beton

tersebut tidak bisa memenuhi kebutuhan angka tinggi jatuh beton >100 cm yang mengakibatkan agregat tidak menyatu dan keropos. Sistem pengawasan dilapangan juga harus ditindak lanjuti dengan kedisiplinan pekerja proyek dan sosialisasi sebelum pekerjaan dimulai. Untuk itu dengan adanya penelitian ini akan dilakukan analisa lebih detail mengenai cacat pekerjaan yang paling dominan dan melakukan perbaikan pada tahapan pengendalian kualitas.

Pendekatan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pekerjaan dengan penerapan Six Sigma DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). DMAIC digunakan untuk meningkatkan proses pekerjaan yang sedang berjalan. Pada penelitian ini upaya peningkatan kualitas dilakukan dengan DMAIC untuk mengurangi atau menghilangkan proses pekerjaan pekerjaan yang tidak produktif yang berfokus pada pengukuran baru antara perencanaan kualitas dengan pengendalian kualitas.

Dalam tesis ini akan dilakukan evaluasi untuk meningkatkan kualitas pekerjaan dengan cara meminimalkan variasi kualitas dengan menerapkan konsep Six Sigma. Konsep ini bertujuan untuk melakukan perbaikan berkelanjutan (continuous improvement). Filosofi Six Sigma menurut George (2002) merupakan suatu filosofi peningkatan kualitas secara kontinyu, dimana variabilitas proses berusaha diminimalisasi sehingga hanya terjadi 3,4 kegagalan dari satu juta kali produksi. Hasil eksperimen akan dinilai kembali dengan QMS (Quality Manajemen Sistem), sehingga akan terlihat perbedaan hasil kualitas pekerjaan sebelum dan sesudah penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam tesis ini ialah :

1. Cacat pekerjaan apa saja yang menyebabkan terjadinya penerunuan nilai kualitas pada pekerjaan struktur proyek Ciputra World Surabaya 3?.
2. Solusi apa yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pada pekerjaan struktur proyek Ciputra World Surabaya 3?.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi dan menganalisa jenis cacat pekerjaan struktur yang paling dominan.
2. Meningkatkan peningkatan kualitas dengan mengurangi penambahan nilai LKP (laporan ketidaksesuaian pekerjaan).

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Data yang digunakan merupakan data sekunder Quality Control untuk proyek Ciputra World Surabaya 3 tahun 2019 dari internal kontraktor.
2. Lingkup analisa pada Kontraktor Pelaksanaan.
3. Alat yang digunakan adalah Check List, Histogram, Diagram Pareto, Fishbone Diagram, Control Chart dan Statistika.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

Menurut (Rani, 2017), Proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan waktu dan sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang ditentukan. Dalam mencapai hasil akhir, kegiatan proyek dibatasi oleh anggaran, jadwal dan mutu yang dikenal sebagai tiga kendala.

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilakukan dan umumnya berjangka pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Selain itu proyek konstruksi memiliki 3 karakteristik yaitu : bersifat unik, membutuhkan sumber daya (uang, mesin, metode dan material), dan membutuhkan organisasi (Erviyanto, 2002)

Menurut (Soeharto, 1999), kegiatan proyek dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber dana tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas dan sasaran yang telah digariskan dengan tegas.

2.2 Manajemen Proyek Konstruksi

Manajemen proyek adalah suatu cara / metode untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan, infrastruktur dengan menggunakan sumber daya yang secara efektif melalui tindakan perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu (Erviyanto, 2002).

Tujuan Manajemen Konstruksi adalah mengelola fungsi manajemen atau mengatur pelaksanaan pembangunan sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil optimal sesuai dengan persyaratan (spesification) untuk keperluan mencapai tujuan. Perlu diperhatikan pula mengenai mutu bangunan, biaya yang digunakan dan waktu pelaksanaan. Dalam rangka pencapaian hasil ini selalu diusahakan pelaksanaan pengawasan mutu (Quality Control), pengawasan biaya (Cost Control), dan

pengawasan waktu pelaksanaan (Time Control). Ketiga pengawasan ini harus dilakukan dalam waktu yang bersamaan. Penyimpangan yang terjadi dari salah satu hasil kegiatan pengawasan dapat berakibat hasil pembangunan tidak sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan (Soeharto, 1999).

Manajemen konstruksi mempunyai ruang lingkup yang cukup luas, karena mencakup tahapan kegiatan sejak awal pelaksanaan pekerjaan sampai dengan akhir pelaksanaan yang berupa hasil pembangunan. Tahapan kegiatan tersebut pada umumnya dibagi menjadi empat tahapan, yaitu :

1. Perencanaan (planning)

Perencanaan adalah suatu proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya. Perencanaan memberikan pegangan bagi pelaksanaan mengenai alokasi sumber daya untuk melaksanakan kegiatan (Soeharto, 1999). Secara garis besar, perencanaan berfungsi untuk meletakkan dasar sasaran proyek, yaitu penjadwalan, anggaran dan mutu.

2. Pengorganisasian (organizing)

Organisasi merupakan alat yang vital dalam pengendalian dan pelaksanaan proyek. Organisasi proyek dikatakan berhasil jika mampu mengendalikan tiga hal utama yaitu mutu, waktu dan biaya. Suatu organisasi mempunyai ciri-ciri adanya sekelompok orang yang bekerja sama atas dasar hak, kewajiban dan tanggung jawab masing-masing. Dalam organisasi suatu proyek dijelaskan batasan-batasan tugas dan tanggung jawab sesuai dengan kedudukan dan fungsinya. Dengan adanya batasan tersebut dapat dihindari tumpang tindih tugas, maupun pelemparan tanggung jawab, sehingga semua permasalahan yang timbul dapat ditangani secara menyeluruh, terpadu dan tuntas.

3. Pelaksanaan (execution)

Kegiatan pelaksanaan meliputi kegiatan pelaksanaan pekerjaan dilapangan dalam rangka mewujudkan bangunan yang akan dibangun. Dalam kegiatan pelaksanaan ini, hubungan kerja antara unsur-unsur pelaksana pembangunan perlu diatur

sehingga masing-masing unsur dapat bekerja sesuai dengan bidangnya dan selalu tunduk dan taat kepada peraturan dan ketentuan yang telah disepakati bersama.

4. Pengawasan (controlling)

Kegiatan pengawasan dilaksanakan dengan tujuan agar hasil pelaksanaan pekerjaan bangunan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan. Untuk keperluan ini tugas pengawas sangat penting terutama dalam pembimbingan dan pengarahan pelaksanaan pekerjaan. Hasil akhir dari pelaksanaan pembangunan pada umumnya ditentukan oleh hasil kegiatan pengawasan.

2.3 Definisi Kualitas

Kualitas adalah totalitas dari suatu bentuk dan karakteristik dari suatu produk atau layanan jasa yang memenuhi kebutuhan / persyaratan yang dibebankan padanya secara langsung maupun tidak langsung. Artinya yang menjadi persyaratan suatu produk atau layanan jasa dapat terpenuhi secara totalitas (Vincent Gasperz, 2002).

Kualitas produk dan jasa adalah keseluruhan gabungan karakteristik produk dan jasa dari pemasaran, rekayasa pembikinan dan pemeliharaan yang membuat produk dan jasa yang digunakan untuk memenuhi harapan-harapan pelanggan (A.V Feigenbaum, 1999)

Kualitas adalah sebuah ukuran relatif dari kebaikan suatu produk atau jasa yang terdiri atas kualitas desain dan kualitas kesesuaian. Kualitas desain merupakan fungsi spesifik produk, sedangkan kualitas kesesuaian adalah merupakan tentang seberapa jauh suatu produk memenuhi spesifikasi yang ditetapkan (Ervianto, 2002).

2.3.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja kualitas

Masalah kualitas adalah karena manajemen, perencanaan yang tidak tepat, kecerobohan, kurangnya pelatihan dan material yang tidak sesuai spesifikasi. Untuk kinerja yang baik dalam pekerjaan konstruksi, diperlukan faktor kerja sama yang baik dengan tujuan yang searah, tidak ada saling menyalahkan, memperkenalkan rencana mutu proyek, tim manajemen yang efektif dari kontraktor, tidak ada penegakan birokrasi dan politik.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja kualitas adalah (Muttaqin, Soeharto, & Handayani, 2013) :

1. Sumber Daya Alam
2. Sumber Daya Manusia
3. Material
4. Peralatan
5. Keuangan
6. Manajemen Lapangan
7. Keadaan Alam dan Lingkungan masing-masing

2.3.2 Faktor Penyebab Kualitas Kerja Proyek Konstruksi Rendah

Sistem jaminan kualitas dikembangkan oleh organisasi berstandar internasional (ISO) untuk meningkatkan kualitas dan mengatasi kualitas masalah terkait. Untuk kualitas ISO 9001 telah ada dikembangkan dan dapat diterapkan untuk semua jenis organisasi. Kualitas dipengaruhi oleh kekurangan material, peralatan, perubahan desain, kesalahan dalam estimasi biaya. Arti penting dari faktor-faktor ini tergantung pada jenis proyek, lingkungan dan budaya lokal. Berikut beberapa literatur terdahulu yang menjelaskan faktor-faktor terkait permasalahan kualitas yang telah diteliti.

Tabel 2.1 Faktor Penyebab Rendahnya Kualitas Konstruksi

Refrensi	Faktor Penyebab Kualitas Pekerjaan Rendah
(Ganesh, 2016)	Pekerja tidak terampil, pengawasan dilapangan, material tidak sesuai spesifikasi dan kegagalan metode kerja
(Abas, Khattak, Hussain, Maqsood, & Ahmad, 2015)	Observasi dan inspeksi lapangan kurang, praktik manajemen yang buruk.

(Jha & Iyer, 2006)	Penggunaan kontraktor yang tidak berpengalaman, kurangnya pengawasan, perencanaan yang buruk, karyawan dan pekerja tidak terampil pada bidangnya.
--------------------	---

Dapat disimpulkan bahwa untuk mencapai kualitas yang memadai dan memberikan kepuasan pelanggan, maka harus memperhatikan beberapa aspek yaitu :

1. Manajemen
2. Pengawasan
3. Keterampilan
4. Komunikasi

2.4 Pengertian Cacat Pekerjaan Struktur

Cacat pekerjaan struktur adalah cacat pekerjaan yang mengurangi nilai dari sebuah konstruksi. Cacat pekerjaan struktur dapat terjadi sebagai akibat dari kesalahan desain oleh perencana, material, metode pelaksanaan atau kombinasi diantara hal hal tersebut (Kammer, 2016).

2.4.1 Kategori cacat pekerjaan struktur

Menurut (Lim, 2011) cacat pekerjaan dapat dibedakan menjadi 2 macam : cacat paten dan cacat laten. Cacat paten adalah cacat pekerjaan yang terlihat langsung pada struktur bangunan seperti : kolom, shearwall, plat dan balok. Sedangkan cacat laten adalah cacat pekerjaan yang tersembunyi dan sulit untuk diidentifikasi. Biasanya cacat semacam ini baru teridentifikasi setelah dilakukan investigasi lebih lanjut terhadap cacat pekerjaan yang tidak diketahui sebelumnya. Berikut cacat pekerjaan konstruksi :

1. Cacat desain : Bangunan dan sistemnya tidak bekerja sebagaimana diharapkan.
2. Cacat material : cacat akibat penggunaan material yang tidak sesuai spesifikasi
3. Cacat struktur : cacat yang timbul akibat pelaksanaan konstruksi yang kurang baik (poor workmanship)

4. Cacat geoteknikal : kondisi tanah yang kurang bagus karena data yang didapat sangat kurang

2.4.2 Penyebab Cacat Pekerjaan Struktur

Menurut (Haryati & Budi, 2009) menyatakan bahwa cacat konstruksi termasuk cacat kualitas yang tidak berasal dari satu penyebab akan tetapi dari beberapa penyebab. Beberapa faktor yang menyebabkan seperti :

1. Manusia
2. Desain
3. Perawatan
4. Material

2.5 Pengendalian Kualitas

Pengendalian Kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen yang dengan aktivitas itu kita mengukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dengan yang standar. Ini berarti bahwa proses produksi harus stabil dan mampu beroperasi sedemikian hingga semua produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi (A.V Feigenbaum, 1999).

2.5.1 Tujuan Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan kegiatan dalam suatu perusahaan untuk menjaga dan mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan agar dapat berjalan baik dan sesuai standar yang ditetapkan. Ada beberapa tujuan dari pengendalian kualitas, yaitu : peningkatan kepuasan pelanggan, penggunaan biaya yang rendah dan selesai tepat waktu. Selain itu pengendalian kualitas juga dapat menjamin, bahwa proses berjalan dalam suatu metode yang dapat diterima (Jogiyanto Hartono (1989:1), 2006).

Perusahaan akan terus menyempurnakan dengan proses monitoring hasil dan inspeksi berkala. Pengendalian kualitas ini akan mengukur hasil secara relatif terhadap standar perencanaan dan melakukan tindakan koreksi apabila hasil tidak



memenuhi standar perencanaan (Sofjan Assauri, 2016). Dalam penelitian ini pengendalian kualitas akan dilakukan untuk meningkatkan kualitas pekerjaan struktur yang sedang berjalan pada proyek pembangunan Ciputra World Surabaya 3.

2.5.2 Alat-alat Bantu Pengendalian Kualitas

QC (Quality Control) Tools adalah beberapa alat dasar yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh produksi, terutama pada permasalahan yang berkaitan dengan kualitas (Budi Kho, 2018). Berikut ini adalah penjelasan singkat dari beberapa alat pengendalian kualitas yang nantinya akan digunakan untuk penelitian tersebut.

1) Check Sheet (Lembar Periksa)

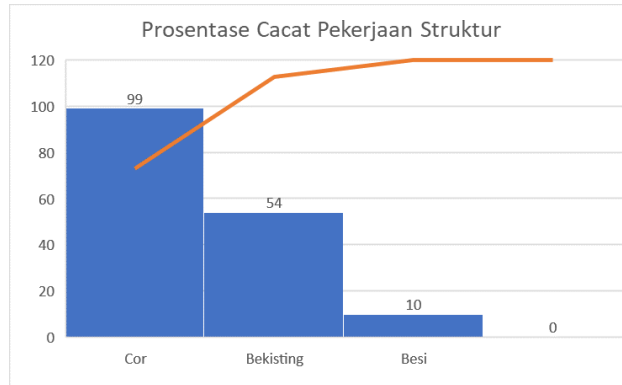
Lembar Periksa merupakan sebuah tools yang sering dipakai dalam industri manufakturing untuk pengambilan data di proses produksi yang kemudian diolah menjadi informasi dan hasil yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan.

		FORM CHECKLIST			
		NO	:	
		TANGGAL	:	
		LOKASI	:	
FORM CHECKLIST PEMERIKSAAN PEKERJAAN STRUKTUR / FINISHING					
NO	URAIAN	STATUS PEMERIKSAAN			KETERANGAN
		1	2	3	
Dibuat oleh Kontraktor, PT. Tatamulia Nusantara Indah		Di Verifikasi oleh, PT. Tatamulia Nusantara Indah		Disetujui oleh Owner PT. Win-Win Realty Centre	
(.....) SUPERVISOR		(.....) Quality Control		(.....) INSPEKTOR	

Gambar 2.1 Lembar Periksa
Sumber : Data Proyek Divisi Quality Control

2) Pareto Diagram

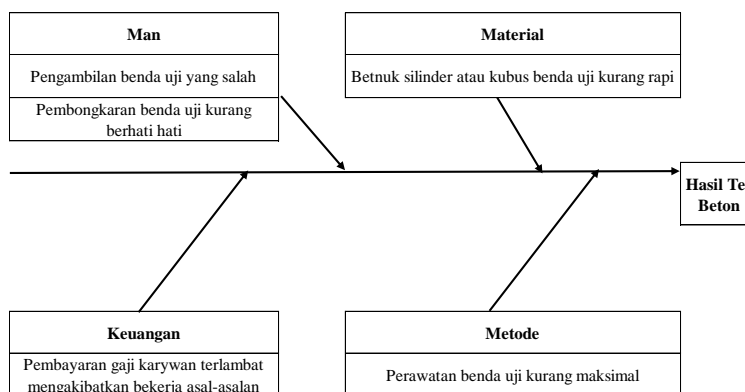
Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi hingga pada permasalahan yang frekuensinya terjadi paling sedikit. Dalam grafik, ditunjukkan dengan batang grafik tertinggi hingga grafik paling rendah (Caesaron & Tandianto, 2015).



Gambar 2.2 Diagram Pareto

3) Fishbone Diagram

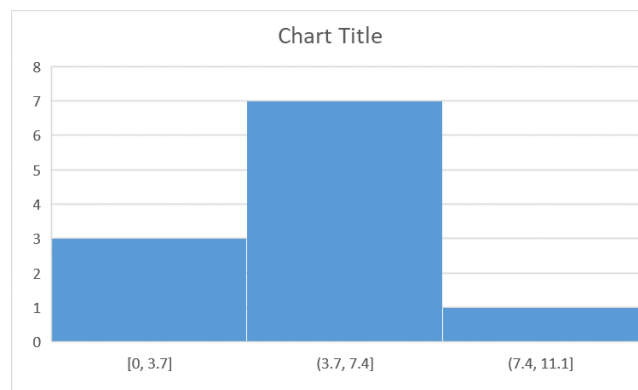
Fishbone Diagram adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menunjukkan hubungan antara sebab akibat agar dapat menemukan akar penyebab dari suatu permasalahan. Cause and Effect Diagram dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab dan akibat kualitas yang disebabkan oleh beberapa masalah.



Gambar 2.3 Diagram Fishbone

4) Histogram

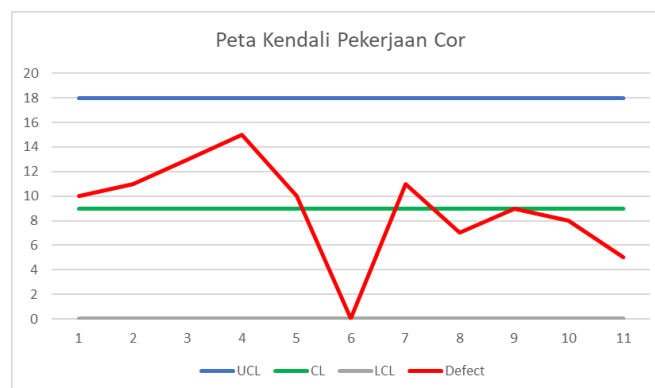
Histogram merupakan tampilan bentuk grafis untuk menunjukkan distribusi data secara visual atau seberapa sering suatu nilai yang berbeda itu terjadi dalam suatu kumpulan data. Manfaat dari penggunaan histogram adalah untuk memberikan informasi mengenai variasi dalam proses dan membantu manajemen dalam membuat keputusan dalam upaya peningkatan proses yang berkesinambungan (Continuous Process Improvement).



Gambar 2.4 Histogram

5) Control Chart (Peta Kendali)

Peta Kendali merupakan salah satu dari alat yang berbentuk grafis dan dipergunakan untuk memonitor stabilitas dari suatu process serta mempelajari perubahan proses dari waktu ke waktu. Peta kendali ini memiliki garis atas untuk batas kontrol tertinggi, garis bawah untuk batas kontrol terendah dan garis tengah untuk batas rata-rata.



Gambar 2.5 Peta Kendali

2.6 Six Sigma dengan metode DMAIC

Pendekatan six sigma merupakan sekumpulan konsep dan praktik yang berfokus pada penurunan variasi proses dan penurunan kegagalan atau kecacatan produk. Elemen yang penting pada six sigma adalah memproduksi produk hanya 3,4 cacat untuk setiap satu juta kesempatan atau operasi (Defect Per Million Opportunities) dan inisiatif-inisiatif peningkatan proses untuk mencapai tingkat kinerja enam sigma (Vincent Gasperz & Avanti Fontana, 2011).

Menurut (Gaspersz Vincent, 2011) berbagai upaya peningkatan menuju target six sigma dapat dilakukan menggunakan metodologi, yaitu DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Metodologi DMAIC tersebut dibagi menjadi lima tahapan, Lima langkah model tersebut terdiri dari :

- 1) Menentukan (Define) tujuan rencana, cakupan dan hasil lalu menentukan informasi proses yang dibutuhkan, mengingat definisi kualitas dari pelanggan.
- 2) Mengukur (Measure) proses dan pengumpulan data.
- 3) Menganalisis (Analyze) data, memastikan berulang kali (hasilnya terdapat duplikasi) dan reproduibilitas (yang lain mendapatkan hasil yang sama).
- 4) Perbaiki (Improve) dengan memodifikasi atau merancang ulang prosedur dan proses yang ada.
- 5) Mengendalikan (Control) proses yang baru untuk memastikan tingkat kinerja dipertahankan.

Pada penelitian ini upaya peningkatan kualitas dilakukan dengan metode DMAIC, dimana untuk mengurangi atau menghilangkan proses pekerjaan yang tidak produktif yang berfokus pada pengukuran yang baru dan mengaplikasikan tindakan baru untuk meningkatkan kualitas. Pada tahap Measure (pengukuran) dan Analyze (menganalisa) data, akan dihitung jenis cacat yang sering terjadi hingga proses pengukuran stabilitas kecacatan. Pada tahap control (pengawasan) hasil dari grafik laporan ketidaksesuaian produk, akan diberlakukan pengawasan pada kecacatan tersebut dan hasilnya akan dilakukan peningkatan kualitas berdasarkan standar SMM (Sistem Manajemen Mutu).

2.5.1 Fase Define

Tujuan dari langkah define pada pendekatan DMAIC adalah untuk mengidentifikasi tahap untuk menentukan pokok permasalahan, tujuan penelitian dan lingkup pada proses. Untuk itu diperlukan adanya data kebutuhan pelanggan sehingga dapat diketahui pokok permasalahan yang harus diteliti, kemudian akan serta dilakukan aktifitas beserta deskripsi dalam suatu proses yang terkait dengan proses (Knowles, 2011). Untuk memudahkan pendefinisian masalah dan terjadinya masalah pada fase ini dapat digunakan tool pengendalian kualitas dalam statistik yaitu diagram pareto.

2.5.2 Fase Measure

Pada tahap ini merupakan tahap pengukuran tingkat kecacatan dan kemampuan suatu proses, kemampuan proses yang rendah akan berdampak pada masalah kualitas suatu produk yang dihasilkan. Menurut (Knowles, 2011) dalam tahap measure terdapat beberapa hal pokok yang harus dilakukan yaitu pengukuran hasil pekerjaan dan pengukuran level sigma.

2.5.2.1 Pengukuran Hasil Pekerjaan

Dalam pengukuran suatu hasil pekerjaan, apabila nilai rata-rata dari proses tersebut sama dengan nilai target yang diharapkan dan besarnya rentang batas terkontrol pada produk yang dihasilkan (UCL-LCL) maka proses itu dikatakan kapabilitas (Knowles, 2011). Pengukuran tersebut biasanya menggunakan peta kendali C-Chart.

2.5.2.2 Pengukuran Level Nilai Sigma

Pengukuran hasil pekerjaan yang digunakan pada Six Sigma adalah tingkat *DPMO (Defect Per Million Opportunity)* serta pencapaian tingkat sigma level. Perhitungan nilai six sigma ini digunakan untuk tindakan perbaikan yang selanjutnya dilakukan pada fase Improve (James R Evans; William M Lindsay, 2005). Langkah pengukuran level nilai sigma :

1. Menghitung nilai DPMO

DPMO adalah ukuran cacat dalam konsep Six Sigma yang berfungsi untuk menunjukkan kecacatan suatu produk dalam 1 juta cacat yang diproduksi. Rumus menghitung DPMO adalah :

$$\text{DPMO} = (D / (U \times O)) \times 1,000,000$$

Keterangan :

DPMO = Defects Per Million Opportunities

D = Jumlah Defect

U = Jumlah Unit

O = Jumlah Kesempatan yang akan mengakibatkan Cacat

2. Mengkonversi nilai DPMO ke nilai Sigma

Untuk mengetahui besarnya baseline kinerja suatu perusahaan, maka harus mengetahui level six sigma dengan cara mengkonversi nilai DPMO ke Six Sigma Conversation Table.

2.5.3 Fase Analyze

Pada tahap ini, tujuannya adalah untuk menggunakan data atau informasi pada tahap pengukuran untuk memulai menentukan hubungan sebab akibat pada proses dan untuk memahami perbedaan variabilitas. Dengan kata lain bahwa pada tahap ini, kita akan menentukan penyebab paling utama dari defect, masalah kualitas, masukan dari pelanggan, waktu siklus, dan lain-lain (Gasperz, 2002) .

2.5.4 Fase Improve

Tahap ini bertujuan untuk mengoptimasi solusi yang ditawarkan memenuhi atau melebihi tujuan perbaikan dari proyek. Selama tahap improve, tim proyek merencanakan optimasi proses melalui *Design of Experiment* (Chie, 2012). Pada dasarnya, rencana tindakan akan mendiskripsikan tentang alokasi sumber daya serta prioritas dan alternatif yang akan dilakukan dalam implementasi dari rencana itu. Bentuk pengawasan dan usaha untuk mempelajari pengumpulan data dan analisis

ketika implementasi dari suatu rencana juga harus direncanakan pada tahap ini (Gasperz, 2002).

2.5.5 Fase Control

Kontrol adalah tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas six sigma. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan, prosedur-prosedur yang baik didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar, serta kepemilikan atau tanggung jawab ditransfer kepada pemilik atau penanggung jawab proses. Standarisasi diperlukan sebagai tindakan pencegahan untuk memunculkan kembali masalah kualitas yang pernah ada. Pendokumentasian praktek kerja standar juga bermanfaat sebagai bahan dalam proses belajar terus menerus, baik bagi karyawan baru maupun karyawan lama, serta menjadikan informasi yang berguna dalam mempelajari masalah-masalah kualitas di masa mendatang sehingga tindakan peningkatan yang efektif dapat dilakukan (Gasperz, 2002).

2.6 Review Penelitian Sebelumnya

Dalam memperjelas posisi penelitian ini, maka disusun suatu tinjauan ulang terhadap penelitian-penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya berdasarkan pada kesamaan aspek bahasan maupun pada kesamaan metoda yang digunakan.

2.6.1 Penelitian Faktor Rendahnya Kualitas Pekerjaan Konstruksi

Acuan dasar berupa teori maupun temuan hasil dari beberapa penelitian sebelumnya merupakan hal penting yang dapat dijadikan sebagai data pendukung. Dengan adanya penelitian terdahulu ini akan memudahkan menentukan langkah-langkah dalam menyusun penelitian dari segi teori maupun konsep. Oleh karena itu peneliti melakukan langkah kajian terhadap beberapa hasil penelitian. Untuk memudahkan pemahaman hasil penelitian terdahulu, maka peneliti merangkum pada tabel berikut :

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	(Bodke, Nikam, Phad, Katkade, & Kangane, 2017)	Quality Improvement in Building Construction Using Six Sigma	DMAIC Six Sigma untuk analisa kualitas struktur	Hasil data lapangan bahwa metode DMAIC dapat mengurangi variasi yang menyebabkan cacat pekerjaan dan juga meningkatkan kualitas pekerjaan yang bertujuan pada kepuasan pelanggan
2	(Dwipayani, 2014)	Analisa Quality Improvement Pada Perusahaan Readymix Concrete PT.X di Bali	Lean Six Sigma untuk pengolahan data dengan menggunakan DMAIC	Hasil analisa menunjukkan tingkat variasi kualitas disebabkan beberapa faktor seperti : pemesanan material, penyimpanan material, proses mixing dan pengiriman
3	(Safira Rizky Damayanti, 2019)	Analisa Peningkatan Kualitas Pekerjaan Finishing Pada Pembangunan Proyek Apartement	Pendekatan Six Sigma DMAIC dengan identifikasi cacat pekerjaan terbanyak dari laporan	Mengidentifikasi dan menganalisa cacat pada pekerjaan finishing yang paling dominan. Menganalisa faktor penyebab timbulnya cacat pada pekerjaan finishing.

		Puncak CBD Surabaya	QPASS bulanan	
--	--	------------------------	------------------	--

Dari beberapa hasil penelitian diatas, dapat digambarkan persamaan dan juga perbedaan dari penelitian yang sudah dilakukan. Persamaanya adalah peneliti menganalisa dan mencari faktor utama yang sangat berpengaruh terhadap kualitas pekerjaan. Hasil penelitian menyimpulkan, perlu dilakukan perbaikan terhadap cara pelaksanaan, komunikasi dan pengalaman. Sedangkan perbedaan dengan peneliti terdahulu ini hanya terletak dari cara / metode dalam mencari faktor utama. Beberapa studi literature untuk mendapatkan faktor-faktor yang berhubungan dalam masalah kualitas dilakukan dengan menyebarkan kuisioner dan menganalisa data yang sudah ada.

2.6.2 Penelitian Peningkatan Kualitas dengan Metode Six Sigma DMAIC

Berdasarkan literature pendahulu, akan dirangkum dan dijelaskan dalam sebuah tabel dimana menjelaskan beberapa penelitian yang menggunakan metode Six Sigma DMAIC yang bertujuan untuk melakukan perbaikan, pengendalian serta meningkatkan kualitas pekerjaan.

Tabel 2.4 Peningkatan Kualitas Pekerjaan Menggunakan Metode Six Sigma

No	Judul Penelitian	Peneliti	Analisa Metode Six Sigma				Hasil Penelitian	Solusi
			Define	Measure	Analyze	Improve		
1	Analisa Peningkatan Kualitas Pekerjaan Finishing Pada Pembangunan Proyek CBD Apartement	Safira Rizky Damayanti, 2019	Mengidentifikasi pekerjaan dengan cacat yang terbanyak	Critical To Quality	Failure Mode and Effect Analysis	Brainstorm	Menerapkan Quality Plan	Melakukan rencana pengendalian pekerjaan dengan memeriksa tahap pelaksanaan pekerjaan tersebut
2	Analisa Quality Improvement Pada Perusahaan Mix Concrete PT.X di Bali	Sughya Artha Dwipayani, 2014	Mendefinisikan standar deviasi beton dengan control chart	Menghitung DPMO dari banyak kesalahan beton yang muncul	Diagram Pareto	Brainstorm	Control Sheet	Melakukan Quality Improvement dan Quality Control
3	Quality Improvement in Building Construction Using Six Sigma	Sandeep Bodke, 2017	Menganalisa permasalahan plaster dengan SIPOC	Mengidentifikasi faktor permasalahan yang signifikan	Cause and Effect Diagram	Brainstorm	Menetapkan control plan	Melakukan rencana kontrol dengan memeriksa berbagai tindakan pencegahan menggunakan daftar periksa sebagai rencana kontrol

Berdasarkan tabel diketahui bahwasanya peneliti menggunakan metode Six Sigma dengan langkah berbeda yang bertujuan untuk mengurangi kecacatan dan meningkatkan kembali kualitas pekerjaan dengan pengujian peningkatan kualitas dilapangan.

Tabel 2.5 Keterkaitan Penelitian Dengan Penelitian Sebelumnya

		Safira Rizky Damayanti	Sugihya Artha Dwipayani	Sandeep Bodke	Hubungan keterkaitan dengan tools pada penelitian ini
Focus Penelitian	Jenis Deffect	v	v	v	v
	Faktor Penyebab	v	v	v	v
	Solusi	v	v	v	v
Cara Menganalisis	Deskriptif Kualitatif	v	v		v
	Deskriptif Kuantitatif	v	v	v	v
Keterkaitan Metode					Hubungan keterkaitan dengan tools pada penelitian ini
Define	Control Chart		v		
	Diagram Pareto	v	v		v
	Critical to Quality (CTQ)	v			
	Diagram SIPOC			v	
Measure	DPMO	v	v		v
	Pengukuran Proses dan Kabapilitas Proses Stabilitas			v	
Analysis	Cause and Effect Diagram	v		v	v
	Diagram Pareto		v		
	Wawancara dan Quisioner	v			v
Improvement	Quality Function Deployment				
	Focus Group Discussion	v			v
	Brainstorming		v	v	
Solusi Improvement	Melakukan peningkatan kualitas dengan eksperimen atau uji beda	v			
	Meningkatkan nilai six sigma dan hanya memberikan usulan		v	v	v
Control	Standarisasi proses dari tindakan pada fase	v		v	v
	Control Sheet		v		

Dari tabel posisi beberapa penelitian, maka dapat diketahui dengan jelas perbedaan dan persamaan penelitian ini. Berbagai sumber penelitian yang fokus pada permasalahan mengacu pada jenis defect, faktor penyebab dan solusi permasalahan. Hanya saja perbedaannya adalah pada fase improve dengan melakukan solusi perbaikan yang divalidasi teknikal matrix menghubungkan antara penyebab cacat dan rekomendasi solusi tindakan. Pada penelitian ini tidak hanya merekomendasikan solusi tindakan, tetapi diuji dengan eksperimen yang dilakukan

kepada penyebab cacat tersebut, yang mana hasil eksperimen dapat meningkatkan kualitas dan mengurangi kecacatan pada pekerjaan, maka hasil eksperimen tersebut bisa menjadi solusi yang akurat.

2.6.3 Posisi Penelitian

Penelitian ini merujuk pada beberapa penelitian sebelumnya sebagai referensi. Dari penelitian sebelumnya telah dirangkum dan dibedakan berdasarkan objek. Rangkuman penelitian terdahulu membahas langkah untuk meningkatkan kualitas pekerjaan, mulai dari mengidentifikasi jenis cacat hingga metode untuk mengurangi cacat pekerjaan yang terpisah. Penelitian ingin menggabungkan beberapa penelitian dan menambahkan ide baru agar menjadi sebuah penelitian yang komprehensif. Dari pengaplikasiannya penelitian tersebut melakukan eksperimen yang lebih fokus dalam meningkatkan kualitas pekerjaan struktur, dimana pada penelitian sebelumnya masih belum dilakukan eksperimen yang kurang fokus, masih berupa simulasi dan juga penilaian terhadap kualitas hasil pekerjaan struktur. Berikut posisi penelitian yang akan dilakukan dibanding dengan penelitian terdahulu.

Tabel 2.6 Tahapan Penelitian

No	Tahapan Penelitian	Alat Penelitian
1	Penentuan Cacat Pekerjaan	Diagram Pareto
2	Pengukuran Cacat Pekerjaan	Perhitungan DPMO
3	Proses Analisa	Wawancara dan Analisa Sebab Akibat
4	Proses Improvement	Focus Group Discussion
5	Proses Control	Uji Beda dengan Kontrol Tindakan Terbaik

Pada tahap penelitian menggunakan beberapa langkah yang sama seperti penelitian sebelumnya. Melakukan analisa sebab akibat pada tahap ketiga dengan tujuan menambah masukan terkait sebab akibat cacat pekerjaan konstruksi. Pada tahap kelima dilakukan peningkatan nilai six sigma dengan mengurangi cacat pekerjaan struktur, dimana pengendalian pekerjaan dengan berkas pengecekan

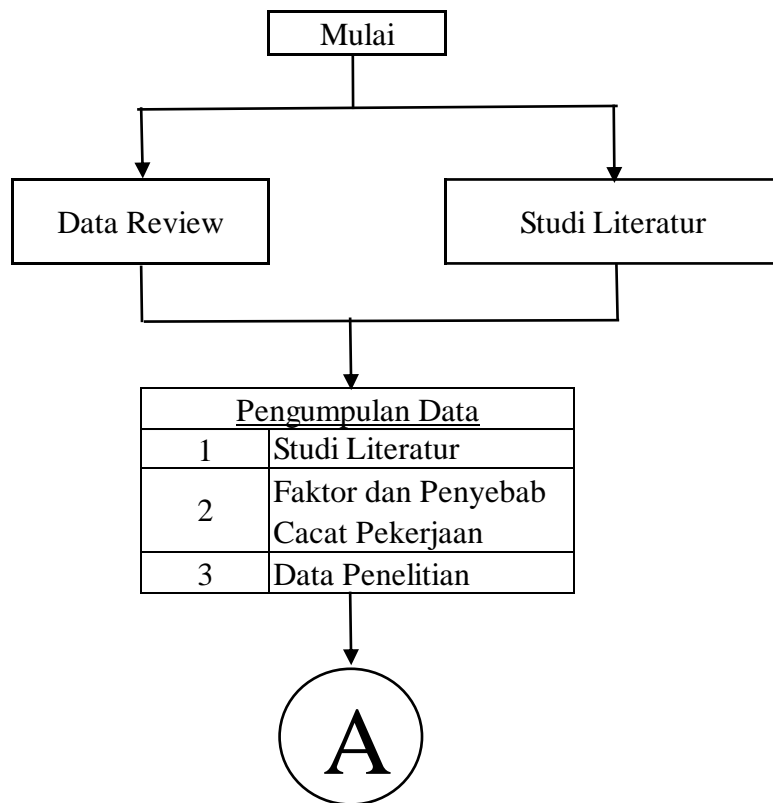
harus secara teliti dan disiplin. Pada penelitian ini akan dilakukan uji beda lapangan dengan membandingkan pekerjaan sebelum dilakukan improvement quality dan sesudah dilakukan improvement quality sesuai standar SMM (Standar Manajemen Mutu).

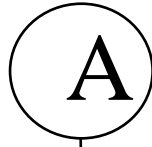
Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan deskripsi dari seluruh rangkaian kegiatan yang dilaksanakan selama proses penelitian dilaksanakan yakni dari awal kegiatan, data review, pengumpulan data, pengolahan data sampai dengan akhir kesimpulan dan saran. Metode ini digunakan untuk mempermudah proses pemecahan masalah dan menganalisa hasil pengolahan melalui manajemen yang baik sehingga dapat lebih berkualitas. Adapun uraian langkah-langkah penelitian sebagai berikut :





Pengolahan Data	
1	Identifikasi > Diagram Pareto Mengidentifikasi jumlah cacat pekerjaan struktur menggunakan diagram batang
2	Pengukuran > DPMO Perhitungan cacat pekerjaan menggunakan DPMO dan mengukur level six sigma
3	Analisa > Analisa Sebab akibat dan Wawancara Analisa faktor penyebab cacat pekerjaan struktur menggunakan diagram sebab akibat
4	Perbaikan > Focus Group Discussion (FGD) Menyelesaikan faktor utama penyebab cacat pekerjaan dengan diskusi terarah kepada tim
5	Kontrol > Peningkatan Nilai Six Sigma Melakukan uji coba pekerjaan dengan tindakan terbaik

Hasil Analisa

Kesimpulan dan
Saran

3.1 Studi Pustaka

Studi pustaka digunakan sebagai tahapan dimana akan diperoleh referensi atau literatur yang dapat mendukung serta menyelesaikan masalah terkait permasalahan kualitas. Referensi utama yang digunakan pada penelitian ini adalah referensi mengenai kualitas pekerjaan struktur, faktor penyebab rendahnya kualitas pekerjaan struktur, langkah untuk mengendalikan kualitas serta berbagai konsep maupun metode untuk pengendalian kualitas guna meningkatkan kembali kualitas produk / pekerjaan. Konsep tersebut diantaranya Six Sigma, DMAIC dan alat bantu pengendalian kualitas berupa *Checklist, Fishbone Diagram, Histogram, Control Chart, Diagram Pareto* dan *Statistic Proses Control (SPC)*.

3.2 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan merupakan tahapan yang akan dilakukan setelah melalui tahapan studi pustaka terlebih dahulu. Tahapan ini dilakukan guna mengetahui lebih detail tentang informasi-informasi yang dibutuhkan dalam menentukan variabel penelitian dan untuk memperdalam permasalahan yang akan diteliti kedepannya. Adapun tahapan tersebut :

1. Menentukan topik serta tema penelitian dengan dukungan dari teori-teori yang telah diperoleh.
2. Mengumpulkan data dari proyek tentang pekerjaan konstruksi khususnya pekerjaan struktur, mulai dari hasil penilaian kualitas pekerjaan struktur, jenis cacat, jumlah cacat dan lain sebagainya.

3.3 Perencanaan Kualitas (Plan Quality)

3.3.1 Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah yang terdapat pada proyek yang nantinya dapat diambil satu keputusan dimana untuk mengangkat satu permasalahan saja. Permasalahan yang akan diteliti adalah terkait permasalahan kualitas pekerjaan struktur.

3.3.2 Identifikasi Variabel Cacat Pekerjaan Struktur

Identifikasi variabel yang dilakukan pada proses ini diambil dari studi literatur penelitian sebelumnya dimana variabel penelitian adalah jenis cacat pada pekerjaan struktur. Untuk menentukan penyebab pada cacat pekerjaan dilakukan penelitian terdahulu dari penelitian sebelumnya dan juga melalui proses tahapan perencanaan kualitas dengan adanya survey lapangan. Penyebab cacat pekerjaan struktur akan divalidasi dengan data lapangan guna menemukan beberapa variabel yang relevan untuk dianalisa. Berikut beberapa variabel cacat pekerjaan struktur pada data yang ada di proyek :

Tabel 3.1 Variabel Cacat Pekerjaan Struktur

Jenis Struktur	Jenis Pekerjaan	Jenis Cacat Pekerjaan
Plat / Kolom / Shearwall	Bekisting	Material tidak sesuai spesifikasi
		Dimensi tidak sesuai gambar
		Form oil tidak dipakai
		Elevasi tidak sesuai gambar
		Bekisting tidak lurus
		Bekisting tidak siku
	Pembesian	Diameter dan jumlah tulangan kurang
		diameter dan jarak sengkang tidak sesuai gambar
		Ikatan kawat pada tulangan kurang
		Pembengkokan tulangan tidak sesuai standar
		Sambungan pada tulangan tidak sesuai standar
		Beton decking tidak terpasang
	Pengecoran	Kaki ayam tidak sesuai standar
		Deformasi beton
		Beton keropos
		Uji slump tidak sesuai spesifikasi
		Suhu pada beton melebihi standar yang disepakati
		Volume beton kurang dari perhitungan
		Batas pengecoran melebihi rencana
Hasil Ketidaksesuaian Pekerjaan	Sambungan beton lama dan baru tidak menyatu	
	Tinggi jatuh beton lebih dari 1 m	
	Setting time beton melebihi 4 jam	
	Keropos Beton	
	Deformasi Beton	
	Dimensi Beton tidak sesuai gambar	
Retak / Bocor pada Beton		
Beton keras tidak bisa dipakai		
Beton tidak vertikal		

Sumber : Hasil Data Proyek

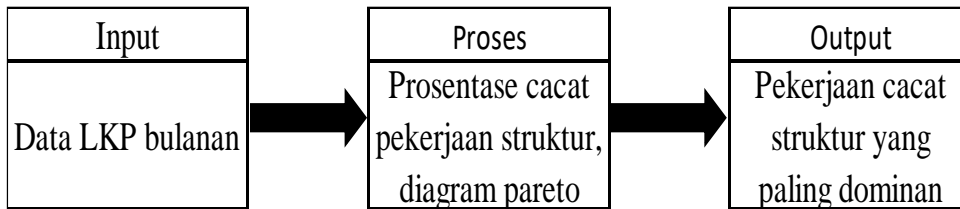
3.3.3 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini terkait tentang jenis cacat pekerjaan struktur serta faktor yang menyebabkan timbulnya cacat pekerjaan tersebut yang mengakibatkan rendahnya kualitas pekerjaan struktur berdampak pada waktu dan biaya perbaikan pekerjaan tersebut. Data yang diperoleh dari laporan bulanan tim Quality Control proyek adalah data laporan ketidaksesuaian pekerjaan struktur.

3.4 Pengolahan Data

Berikut ini adalah langkah-langkah pengolahan data pada penelitian ini :

3.4.1 Identifikasi Cacat Pekerjaan (Define)



Gambar 3.1 Diagram Input Proses Output Identifikasi

Pada tahap ini pekerjaan struktur yang cacat akan diidentifikasi dengan menggunakan Diagram Pareto dan penyebab-penyebabnya . Data cacat pekerjaan struktur didapat dari Laporan Ketidaksesuaian Produk (LKP) bulanan, dimana LKP didapat dari hasil monitoring pekerjaan dengan cacat struktur kemudian diidentifikasi dan di klasifikasikan cacat tersebut pada setiap area dan zona masing-masing. Setelah diklasifikasikan cacat pekerjaan struktur tersebut akan dibuat prosentase dengan jumlah cacat terbanyak sampai cacat jumlah yang sedikit dimasukkan kedalam diagram pareto.

Tabel 3.2 Hasil Identifikasi Cacat Pekerjaan Struktur

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Cacat Pekerjaan	Jumlah	Prosentase (%)
1	Bekisting	Material yang tidak sesuai spesifikasi	15	11.28
		Dimensi tidak sesuai gambar	18	13.53
		Bekisting jebol / scaffolding tidak kuat	6	4.51
2	Pembesian	Diameter dan jumlah tulangan tidak sesuai gambar	5	3.76
3	Cor	Deformasi beton	16	12.03
		Keropos beton	73	54.89
			133	100

3.4.2 Pengukuran Jumlah Cacat Pekerjaan (Measure)

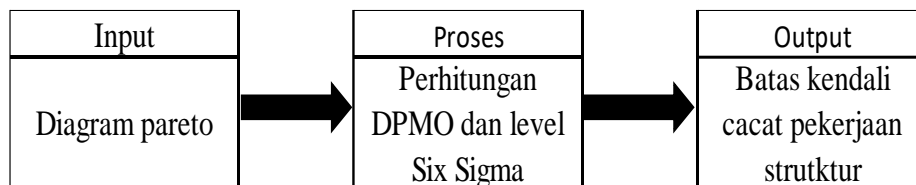
Setelah dilakukan identifikasi cacat pekerjaan struktur menggunakan diagram pareto yang diambil dari data Laporan Ketidaksesuaian Pekerjaan, akan dilakukan pengukuran level sigma terhadap cacat pekerjaan menggunakan perhitungan DPMO. Berikut tahapan pengukuran level sigma :

- a. Pengelompokan cacat pekerjaan struktur yang sudah ditentukan dengan menghitung presentasi cacat dari diagram pareto
- b. Pengukuran kapabilitas pekerjaan mengetahui jumlah cacat pekerjaan yang muncul dalam satu juta kali proses.

$$DPMO = (D / (U \times O)) \times 1,000,000$$

Keterangan :

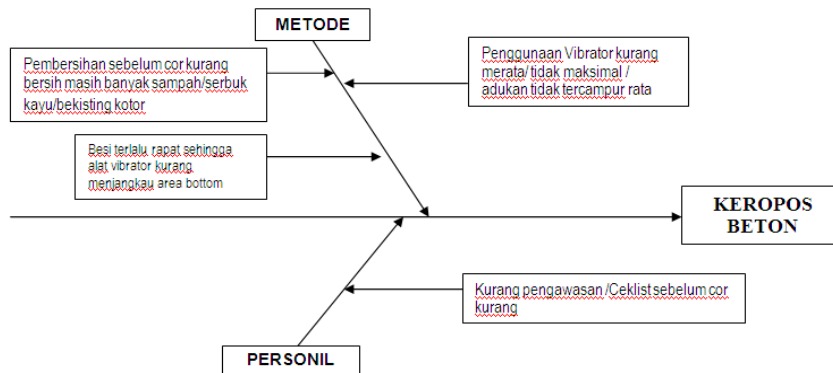
- DPMO = Defects Per Million Opportunities
D = Jumlah Defect
U = Jumlah Unit
O = Jumlah Kesempatan yang akan mengakibatkan Cacat



Gambar 3.2 Diagram Input Proses Output Pengukuran

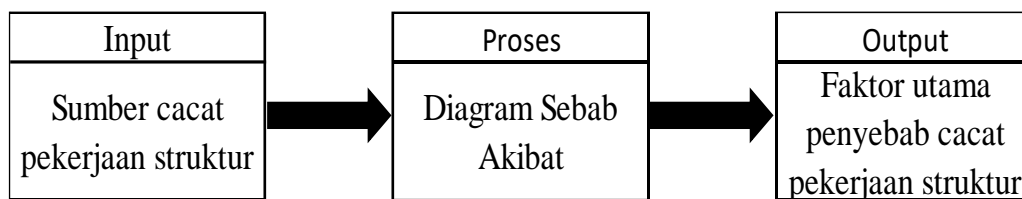
3.4.3 Analisa Faktor Penyebab Cacat Pekerjaan (Analyze)

Berdasarkan perhitungan DPMO akan diketahui level sigma yang nantinya akan diketahui jenis cacat pekerjaan struktur yang paling dominan. Pada tahap ini akan dianalisa faktor penyebab cacat pekerjaan struktur menggunakan diagram sebab akibat dan melakukan wawancara terhadap para pimpinan proyek seperti Project Coordinator, Project Manager, Site Manager, QA/QC, Supervisor dan Mandor.



Gambar 3.3 Diagram Sebab Akibat

Setelah didapatkan dampaknya dari diagram sebab akibat, akan dilakukan wawancara terhadap tim Quality Manajemen Sistem, QA / QC Lapangan, Site Manager, Supervisor dan Mandor yang bersangkutan untuk membahas faktor penyebab cacat pekerjaan tersebut dan mencari rekomendasi tindakan perbaikan pekerjaan itu.



Gambar 3.4 Diagram Input Proses Output Analisa

3.4.4 Pencarian Tindakan Perbaikan (Improve)

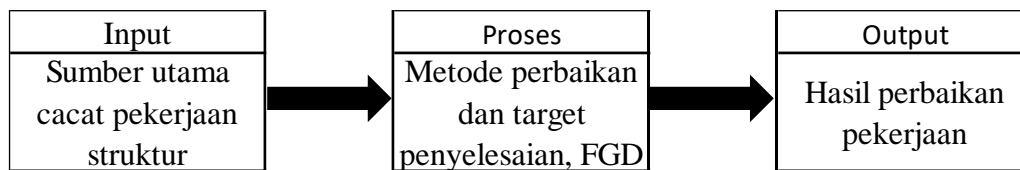
Pada tahapan ini akan dilakukan tindakan perbaikan terbaik dalam menyelesaikan faktor utama penyebab cacat pada pekerjaan struktur menggunakan Focus Group Discussion (FGD).

Focus Group Discussion (FGD) bisa disebut Diskusi Kelompok Terarah merupakan sebuah metode dan teknik pengumpulan data kualitatif dengan cara melakukan wawancara kelompok yang pesertanya Project Coordinator, Project Manager, Site Manager, QA/QC, Supervisor dan Mandor. Diskusi ini digunakan untuk mengetahui proses pengumpulan data dan tidak dilakukan untuk tujuan menghasilkan pemecahan masalah secara langsung ataupun untuk mencapai konsensus (Ahmad, 2019). Pada tahap ini akan dilakukan perbaikan akar masalah

yang telah ditemukan dan dijelaskan pada tahap analyze. Lingkup perbaikan pada FGD ini hanya sebatas kontraktor pelaksana dan bersifat internal. Berikut ini analisa dengan metode 5W + 1W :

- 1) What
 - a. Melakukan tindakan pencegahan yang mengakibatkan menurunnya kualitas pekerjaan struktur
 - b. Mengadakan pelatihan kepada pihak terkait dan sosialisasi tentang standar pekerjaan struktur.
- 2) Why
 - a. Pekerjaan dengan kualitas struktur yang tidak baik akan mengakibatkan bertambahnya biaya dan waktu.
- 3) Where
 - a. Fokus perbaikan dilakukan terhadap divisi terkait, terutama pekerjaan struktur yaitu : Divisi Quality Control, Site Manager, Supervisor dan Mandor.
- 4) When
 - a. Perbaikan dilakukan secepatnya dan dilakukan audit secara berkala.
- 5) Who
 - a. Diimplementasikan oleh seluruh pekerja dilapangan dan juga pemegang kebijaka selaku pihak yang menyusun standar pekerjaan struktur.
- 6) How
 - a. Perbaikan dilakukan dengan melibatkan semua bagian dan dilakukan proses pengukuran serta evaluasi secara berkala.

Hasil dari diskusi merupakan beberapa usulan tindakan perbaikan dari beberapa pihak yang terkait. Rekomendasi tindakan perbaikan dengan bobot paling tinggi akan menjadi pilihan utama untuk menangani permasalahan cacat pada pekerjaan struktur yang paling dominan.



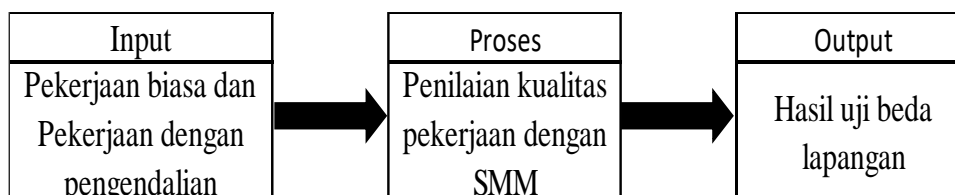
Gambar 3.5 Diagram Input Proses Output Perbaikan

3.4.5 Mengendalikan Hasil Tindakan Terbaik dengan Eksperimen Lapangan (Control)

Tahapan terakhir adalah proses pengendalian yang mana pada proses ini akan dilakukan uji coba lapangan dengan Statistik Uji Beda. Tujuannya digunakan untuk mengendalikan pekerjaan dilapangan dengan perbedaan cara mengendalikannya, yaitu :

- a. Pekerjaan dikerjakan seperti biasa tanpa dikendalikan dengan usulan tindakan terbaik,
- b. Pekerjaan dikendalikan dengan usulan tindakan terbaik.

Hasil dari pekerjaan akan dinilai dengan standar SMM (Standar Manajemen Mutu) Proyek dan dibandingkan hasilnya. Melakukan observasi lapangan untuk mengetahui penerapan metode perbaikan pekerjaan. Jika terdapat hasil perbedaan dengan nilai tinggi pada pekerjaan yang dikontrol dengan hasil tindakan terbaik, dapat dinyatakan hasil itu berhasil dan dapat memecahkan solusi untuk meningkatkan nilai kualitas pekerjaan struktur.



Gambar 3.6 Diagram Input Proses Output Pengendalian

3.5 Kesimpulan

Tahapan terakhir dalam penelitian ini adalah kesimpulan. Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan sebelumnya serta memberi penyampaian saran untuk penelitian selanjutnya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengumpulan data penelitian, pada bab ini akan dilakukan analisa dan pengolahan data tersebut. Beberapa tahapan yang akan dikerjakan yaitu : mendefinisikan cacat pekerjaan struktur yang paling dominan, mengukur nilai six sigma, menganalisa faktor penyebab cacat pekerjaan struktur dan melakukan usulan tindakan perbaikan dengan melakukan uji beda pekerjaan. Sebelum masuk beberapa tahapan diatas, kontraktor mempunyai data dari penilaian kualitas pekerjaan struktur yang telah ada sebelumnya.

4.1 Penilaian Kualitas Pekerjaan Struktur

Dalam menilai kualitas pekerjaan struktur pada proyek ini, PT. Tatamulia mengacu pada Sistem Manajemen Mutu (SMM) yang dibuat berdasarkan standar manajemen kualitas ISO (9001:2015). Data pekerjaan struktur dikumpulkan dari survey lapangan dan dinilai kualitas pekerjaan tersebut apakah sudah sesuai atau belum menggunakan brainstorming. Beberapa bagian dalam SMM dengan tujuan sebagai berikut :

- a. Menjadi standar sistem penilaian mutu untuk proyek konstruksi
- b. Membuat suatu penilaian objektif dengan menghitung pekerjaan yang telah terlaksana dalam standar dan membuat laporan ketidaksesuaian pekerjaan berdasarkan survey lapangan
- c. Memungkinkan penilaian mutu yang dilakukan secara sistematis dalam penimbangan waktu dan biaya.

SMM menggunakan format untuk penilaian dan sasaran mutu yang digunakan menggunakan BSC (Balance Score Card), BSC juga digunakan untuk mengukur sarana kinerja setiap divis terkait sasaran organisasi dan kebijakan yang dibuat organisasi. Format BSC terdiri dari kolom perspektif, financial, client, internal process, learn and grow, sasaran indikator, target, action plan dan person in change. Sasaran kualitas ditetapkan pada tahap persiapan proyek dan dimasukkan kedalam rencana mutu proyek masing-masing. Ini yang menjadi pembahasan pada penelitian

ini karena BSC tidak berfokus pada satu divisi Quality Control. Pada penelitian ini digunakan metode Six Sigma menggunakan data sekunder yang telah dibuat untuk berfokus pada penilaian kualitas pekerjaan dilapangan terutama pekerjaan struktur.

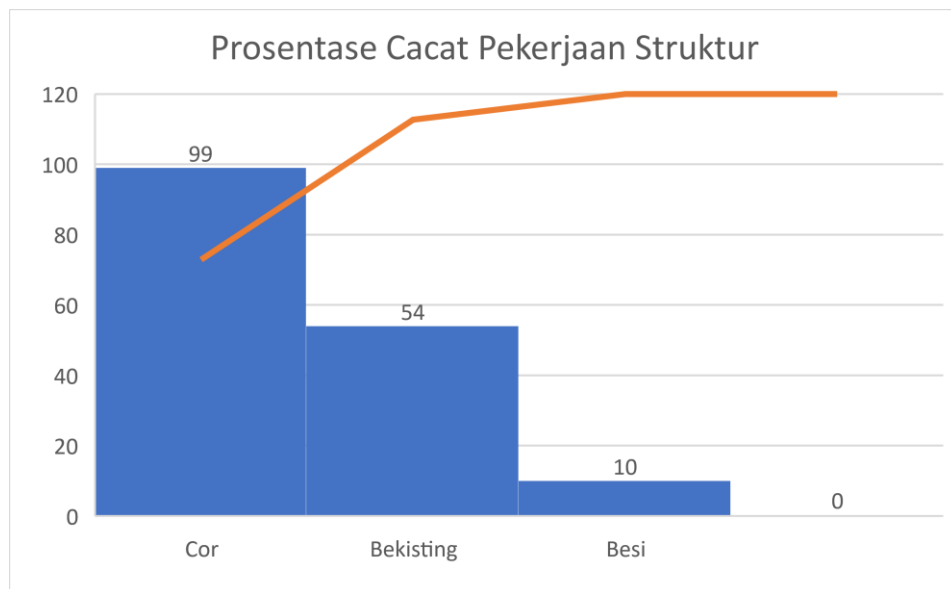
4.2 Penentuan Critical to Quality (CTQ) Pekerjaan Struktur

Tahap ini merupakan identifikasi pekerjaan struktur yang memiliki jumlah cacat pekerjaan terbanyak, dan akan dijadikan Critical to Quality (CTQ). Data yang didapat diperoleh dengan survey lapangan, mengelompokan masing-masing jenis pekerjaan dan jenis cacat yang ditimbulkan, kemudian dihitung jumlah cacat yang terjadi dan membuat diagram pareto untuk lebih mudah melihat jenis pekerjaan dan jenis cacatnya yang tertinggi. Objek penelitian ini terdiri dari 3 pekerjaan struktur yaitu pekerjaan bekisting, pekerjaan pembesian dan pekerjaan pengecoran. Berdasarkan data jumlah pekerjaan yang tidak sesuai, akan dihitung total cacatnya dan juga total presentase cacat yang dihasilkan. Rekomendasi perbaikan akan dilakukan nantinya pada pekerjaan yang memiliki jumlah cacat tertinggi. Berikut perhitungan jumlah total cacat pekerjaan struktur pada laporan bulan Januari sampai November 2019 :

Tabel 4.1 Presentase Cacat Pekerjaan Struktur Tahun 2019

No	Bulan	Jumlah Cacat Pekerjaan			Total
		Bekisting	Pembesian	Cor	
1	Januari	6	1	10	17
2	Februari	7	0	11	18
3	Maret	6	2	13	21
4	April	7	1	15	23
5	Mei	8	1	10	19
6	Juni	0	0	0	0
7	Juli	6	2	11	19
8	Agustus	4	1	7	12
9	September	3	2	9	14
10	Oktober	3	0	8	11
11	November	4	0	5	9
Total		54	10	99	163
Prosentase (%)		33.13	6.13	60.74	100

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa dari ketiga jenis pekerjaan struktur, pekerjaan pengecoran memiliki jumlah cacat tertinggi dengan 99 kali kejadian dengan prosentase 60.74%. Selanjutnya untuk memudahkan dalam melihat jenis cacat pekerjaan cor dengan menggunakan diagram pareto yang mengurutkan cacat / defect dari yang terbesar sampai terkecil. Berikut gambaran diagram pareto pada pekerjaan struktur :



Gambar 4.1 Diagram Pareto Cacat Pekerjaan Struktur

Pada gambar diatas dapat diketahui bahwasanya pekerjaan cor memiliki jumlah cacat terbanyak. Maka pekerjaan cor ini menjadi critical to quality yang akan dianalisa lebih lanjut terkait cacat yang ditimbulkan serta faktor penyebab kecacatan pada pekerjaan struktur.

4.3 Pengukuran Jumlah Cacat Pekerjaan

4.3.1 Penentuan Batas Kendali Cacat Pekerjaan

Pada tahapan ini menggunakan data sebelumnya yang telah menjadi diagram pareto hanya diambil satu jenis pekerjaan yang mempunyai cacat terbanyak yaitu pekerjaan beton. Selanjutnya diukur batas kendali cacat pekerjaan struktur dilakukan dengan penggunaan peta kendali C-Chart yang hasilnya akan diketahui apakah pekerjaan beton tersebut masih dalam kondisi yang stabil. Peta

kendali ini dilakukan terhadap data cacat pekerjaan struktur yang sudah ditetapkan sebagai Critical to Quality (pekerjaan cor) periode Januari 2019 sampai November 2019. Perhitungannya sebagai berikut :

Tabel 4.2 Total Cacat Pekerjaan Cor

Bulan	Jumlah Cacat Pekerjaan Cor
1	10
2	11
3	13
4	15
5	10
6	0
7	11
8	7
9	9
10	8
11	5
Total	99

Langkah selanjutnya adalah sebagai berikut :

a. Menentukan nilai tengah, Central Line (CL)

Nilai Central Line dapat diketahui dengan perhitungan membagi jumlah banyaknya cacat per jumlah sample

$$CL = 99/11$$

$$CL = 9$$

b. Menentukan batas kendali atas (UCL)

Batas kendali atas (UCL) dapat dilakukan dengan perhitungan menggunakan rumus

$$UCL = \bar{c} + 3 \sqrt{\bar{c}}$$

$$UCL = 9 + 3 \sqrt{9}$$

$$UCL = 18$$

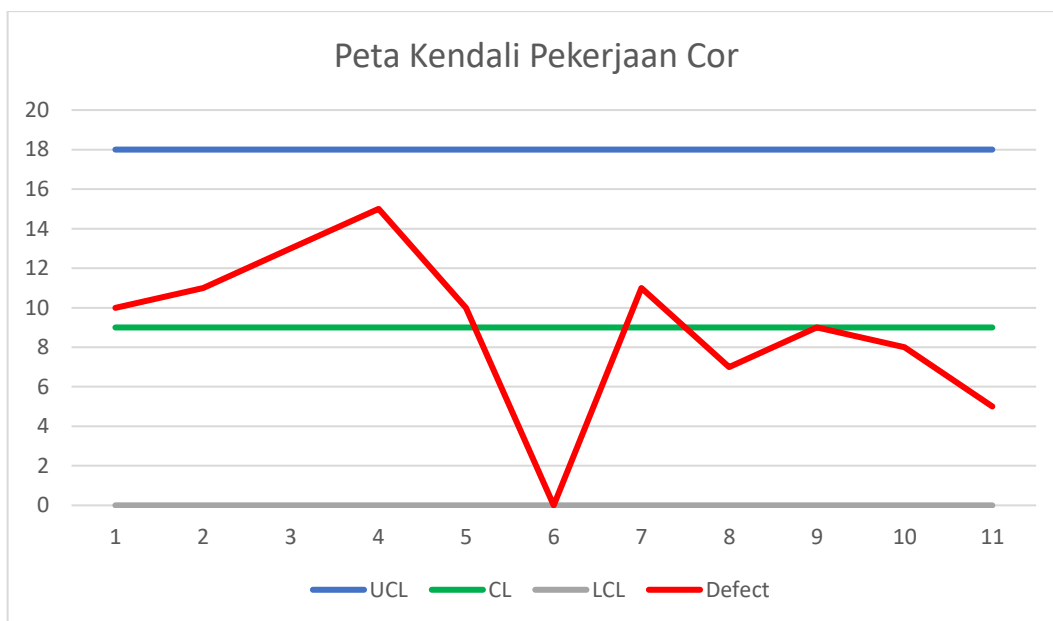
c. Menentukan batas kendali bawah

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$LCL = 9 - 3\sqrt{9}$$

$$LCL = 0$$

Pada perhitungan yang ditampilkan pada tabel diatas bahwa selama periode bulan Januari 2019 sampai November 2019 memiliki nilai tengah (*Central Line*) sebesar 9.9 dengan nilai batas kendali atas (*Upper Control Line*) sebesar 18 dan batas kendali bawah (*Lower Control Limit*) sebesar 0, berikut grafik peta kendali pekerjaan cor :



Gambar 4.2 Batas Kendali C Pekerjaan Cor

Berdasarkan gambar diatas, hasil pengukuran stabilitas pekerjaan cor Proyek Ciputra World Surabaya 3 semua kecacatan masih berada pada batas toleransi peta kendali (*C Chart*). Sehingga dapat dinilai bahwa pekerjaan cor masih mengalami kondisi yang stabil.

4.3.2 Pengelompokan Cacat Pekerjaan Struktur

Pada tahap ini akan diidentifikasi kejadian cacat pekerjaan cor / beton selama proses pelaksanaan. Dalam penelitian ini data pekerjaan beton yang menjadi cacat pekerjaan terbanyak dikelompokkan jenis cacat beton menjadi 7 sampel, pengolahan data menggunakan tabel untuk menghitung jumlah cacat setiap bulan dan juga perhitungan luasan area pada jenis cacat masing-masing. Hasilnya adalah pemetaan untuk jenis cacat beton dengan jumlah kejadian dan volume per area tersebut. Rekomendasi perbaikan akan dilakukan pada bagian yang paling sering mengalami cacat pekerjaan selama proyek berjalan.

Data jenis kejadian cacat pekerjaan cor / beton diperoleh dari laporan bulanan QC, data ini berupa jumlah kejadian cacat pekerjaan cor (beton) setiap bulan dengan menggunakan 7 sampel unit. Menghitung jumlah total pekerjaan didasarkan pada jumlah pekerjaan pada total luasan setiap bulannya. Jenis cacat pekerjaan beton meliputi :

1. Honey Combing / keropos seperti sarang lebah
2. Scaling / gumpil, mengelupas
3. Blow Holes / burik
4. Cold joint / bidang sambungan yang tampak diantara penuangan adukan yang berbeda
5. Permukaan atau hasil pengecoran yang sangat jelek dan tidak rata
6. Variasi warna
7. Retak plastis

Dari data cacat tersebut selanjutnya akan dihitung prosentasi jumlah cacat yang terjadi selama 11 bulan untuk mengetahui cacat apakah yang sangat berpengaruh dan menurunkan kualitas pada pekerjaan struktur. berikut perhitungan cacat pada pekerjaan cor :

Tabel 4.3 Perhitungan Cacat Pada Pekerjaan Cor

Jenis Cacat	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Total
Honey Combing / keropos seperti sarang lebah	2	2	3	6	1	0	4	3	4	3	3	31
Scaling / Gumpil / Mengelupas	1	2	2	1	2	0	1	1	2	1	1	14
Blow Holes / burik	2	2	3	2	1	0	1	1	1	1	0	14
Cold Joint / bidang sambungan	2	2	3	1	3	0	1	1	2	1	0	16
Permukaan / hasil pengecoran yang sangat jelek dan tidak rata	1	1	1	2	3	0	3	1	0	1	1	14
Variasi warna	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Retak plastis	1	2	1	2	0	0	1	0	0	1	0	8
Total	10	11	13	15	10	0	11	7	9	8	5	99

Dari tabel diatas diketahui sub total pekerjaan cor yang mengalami cacat terbanyak adalah keropos beton dengan jumlah total 31 cacat dari bulan Januari 2019 sampai dengan November 2019.

Tabel 4.4 Perhitungan Cacat Pada Pekerjaan Cor

No	Jenis Cacat Pekerjaan Beton	Total Cacat	Jumlah Luas Total Unit Sampel	Presentase (%)
1	Honey Combing / keropos seperti sarang lebah	31	1720,32 m ³	31.31
2	Scaling / Gumpil / Mengelupas	14	1720,32 m ³	14.14
3	Blow Holes / burik	14	385,63 m ³	14.14
4	Cold Joint / bidang sambungan yang tampak	16	861 m ³	16.16
5	Permukaan / hasil pengecoran yang sangat jelek dan tidak rata	14	1720,32 m ³	14.14
6	Variasi warna	2	385,63 m ³	2.02
7	Retak plastis	8	1720,32 m ³	8.08
Total		99	Total	100.00

Tabel diatas merupakan total sub pekerjaan cor yang mengalami cacat pada Proyek Ciputra World Surabaya 3, dengan menggunakan 7 sampel untuk dinilai dan luasnya masing-masing, berikut perhitungan volume luas total :

- Untuk luasan plat dan balok
Volume = volume slab x 7 sampel
Volume = 245,76 m³ x 7 sampel
Volume = 1720,32 m³
- Untuk luasan kolom
Volume = volume kolom x 7 sampel
Volume = 55,08 m³ x 7 sampel
Volume = 385,56 m³
- Untuk luasan shearwall
Volume = volume shearwall x 7 sampel
Volume = 123 m³ x 7 sampel
Volume = 861 m³

Selanjutnya melakukan perhitungan nilai sigma untuk mengukur seberapa baiknya suatu proses produksi.

4.3.3 Pengukuran Level Nilai Sigma

Setelah melakukan pengelompokan cacat pekerjaan, data dari cacat pekerjaan beton yang sudah dikelompokkan diolah dengan perhitungan nilai sigma, kemudian akan didapatkan hasil jenis cacat pekerjaan beton yang berada dibawah level sigma akan dilakukan analisa lebih lanjut. Tahap ini akan mengukur cacat pekerjaan dengan pengukuran level nilai sigma. Dalam penelitian ini mengukur nilai sigma dengan menggunakan perhitungan DPMO (*Defect Per Million Opportunity*), kemudian nilai DPMO tersebut akan digunakan untuk mengetahui level nilai sigma dari masing-masing jenis cacat sub pekerjaan cor. Level nilai sigma digunakan untuk mengetahui rata-rata produk hasil pekerjaan yang dihasilkan apakah sudah kompetitif. Perhitungan nilai sigma yang didasarkan pada nilai DPMO dapat dilihat menggunakan “ Six Sigma Conversion Table ” dapat dilihat pada lampiran, dalam tabel ini dijelaskan nilai DPMO yang diikuti dengan nilai sigma. Berikut perhitungannya DPMO dan level nilai sigma :

- a. Honey Combing pada slab dan kolom

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah luas total unit}} \times 1.000.000 \\ &= \frac{31}{1720,32 \text{ m}^3} \times 1.000.000 \\ &= 18019.90 \end{aligned}$$

Dalam tabel konversi nilai sigma dapat dilihat pada lampiran diketahui bahwasanya DPMO 17800 nilai sigma 3,6 dan DPMO 22700 nilai sigma 3,5. Nilai DPMO cacat ini berada diantara kedua nilai tersebut, sehingga perhitungan nilai sigma yang lebih akurat dilakukan dengan cara menghitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Y = Y1 + \frac{(X - X1)}{(X2 - X1)} \times (Y2 - Y1)$$

Dengan nilai yang diketahui :

$$Y1 = 3,5$$

$$Y2 = 3,6$$

$$X = 18019.90$$

$$X1 = 17800$$

$$X2 = 22700$$

$$\text{Nilai Sigma} = 3,5 + \frac{(18019,90-17800)}{(22700-17800)} \times (3,6 - 3,5)$$

$$\text{Nilai Sigma} = 3,504$$

Jadi nilai sigma yang dihasilkan untuk DPMO 18019,90 adalah sebesar 3,504.

b. Scaling / gumpil, mengelupas Beton pada Slab dan Kolom

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{jumlah luas total unit}} \times 1.000.000 \\ &= \frac{14}{1720,32 \text{ m}^3} \times 1.000.000 \\ &= 8138,02 \end{aligned}$$

Dalam tabel konversi nilai sigma dapat dilihat pada lampiran diketahui bahwasanya DPMO 6210 nilai sigma 4 dan DPMO 8190 nilai sigma 3,9. Nilai DPMO cacat ini berada diantara kedua nilai tersebut, sehingga perhitungan nilai sigma yang lebih akurat dilakukan dengan cara menghitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Y = Y1 + \frac{(X - X1)}{(X2 - X1)} \times (Y2 - Y1)$$

Dengan nilai yang diketahui :

$$Y1 = 3,9$$

$$Y2 = 4$$

$$X = 8138,02$$

$$X1 = 6210$$

$$X2 = 8190$$

$$\text{Nilai Sigma} = 3,5 + \frac{(8138,02-6210)}{(8190-6210)} \times (3,6 - 3,5)$$

$$\text{Nilai Sigma} = 3,997$$

Jadi nilai sigma yang dihasilkan untuk DPMO 8138,02 adalah sebesar 3,997.

Pengukuran nilai sigma dan DPMO pada tiap-tiap sub jenis cacat pekerjaan cor yang lainnya juga diukur nilai sigma dan DPMOnya yang kemudian disajikan kedalam tabel. Tabel ini digunakan untuk menentukan cacat apa saja yang berada dibawah level 4 sigma yang kemudian akan dianalisa lebih lanjut. Pengukuran nilai sigma dan DPMO didasarkan pada jumlah total cacat dan jumlah total luas unit sampel. Untuk memudahkan dalam pembacaanya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.5 Tabel Nilai Sigma dan DPMO

No	Jenis Cacat Pekerjaan	Jumlah Cacat	Jumlah Total Luas Sampel	Prosentase Cacat	DPMO	Nilai Sigma
1	Honey Combing	31	1720,32	31,31	18019,9	3,504
2	Scaling	14	1720,32	14,14	8138,02	3,997
3	Blow holes	14	385,63	14,14	36304,23	3,205
4	Cold joint	16	861	16,16	18583,04	3,516
5	Permukaan pengecoran jelek	14	1720,32	14,14	8138,02	3,997
6	Variasi warna	2	385,63	2,02	5186,32	4,034
7	Retak plastis	8	1720,32	8,08	4650,3	4,199
Total		99	Total	100		

Dari tabel diatas dapat dilihat level sigma dari setiap jenis cacat pada pekerjaan cor. Pada sekian banyak jenis cacat level sigma terendah berada pada cacat blow holes / burik pada beton dengan luas total unit sampel 385,63 m³, nilai sigma 3,205. Hal ini menyebabkan kualitas pekerjaan cor masih dibawah kualitas yang ditetapkan.

4.4 Analisa Penyebab Cacat Pekerjaan Cor

Pada tahap ini akan dianalisa sebab-sebab utama yang menyebabkan masalah pada pekerjaan cor yang menjadi fokus utama pekerjaan yang akan dianalisa untuk meningkatkan kualitas pekerjaan tersebut. Data yang didapatkan pada tahap ini merupakan hasil perhitungan nilai sigma pada jenis cacat pekerjaan beton, kemudian dianalisa dengan brainstorming yang pesertanya terdiri dari Project Manager, Site Manager, Quality Control dan Supervisor. Brainstorming ini menggunakan alat bantu fishbone diagram untuk mendapatkan sebab akibat pekerjaan tersebut tidak sesuai dengan kualitas dilapangan, survey dan pengamatan langsung pada setiap pekerjaan yang dilaksanakan dilapangan untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal. Faktor-faktor penyebab cacat akan dianalisa dengan diagram sebab akibat dan kemudian dilakukan kuisiober guna mendapatkan keakuratan dalam menemukan faktor penyebab utama cacat pekerjaan tersebut. Kuisiонер probabilitas digunakan sebagai media untuk mendapatkan jenis penyebab cacat yang paling sering terjadi.

4.4.1 Analisa Faktor Penyebab dengan Diagram Tulang Ikan

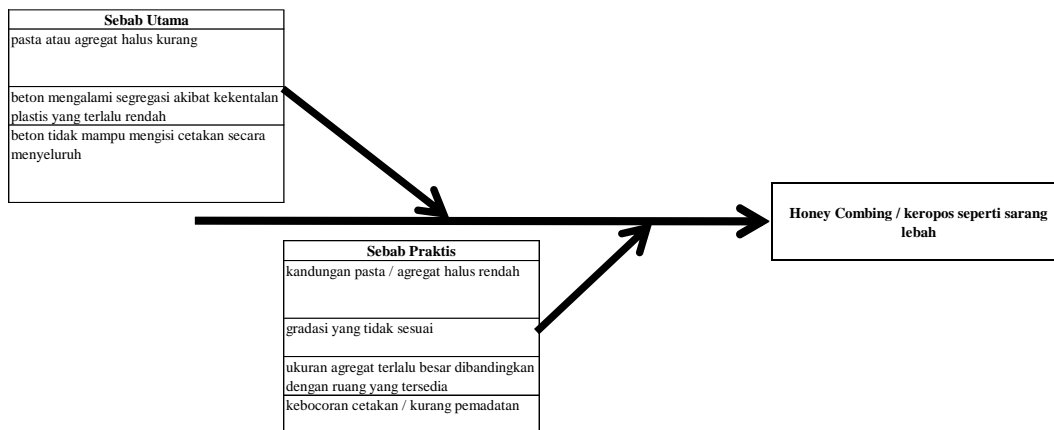
Pada Diagram Tulang Ikan semua faktor-faktor permasalahan cacat yang terjadi pada pekerjaan cor yaitu *Honey combing* keropos seperti sarang lebah, *Scaling* / gumpil atau mengelupas, *Cold Joint* / sambungan beton lama dan beton baru, Hasil permukaan cor yang tidak bagus, dimana cacat pekerjaan ini akan dianalisa kemudian dilakukan wawancara dengan para pakar ahli proyek Ciputra World Surabaya 3. Berikut ini data para responden terkait faktor penyebab yang mungkin terjadi pada keempat cacat pekerjaan tersebut :

Tabel 4.6 Data Responden Ahli

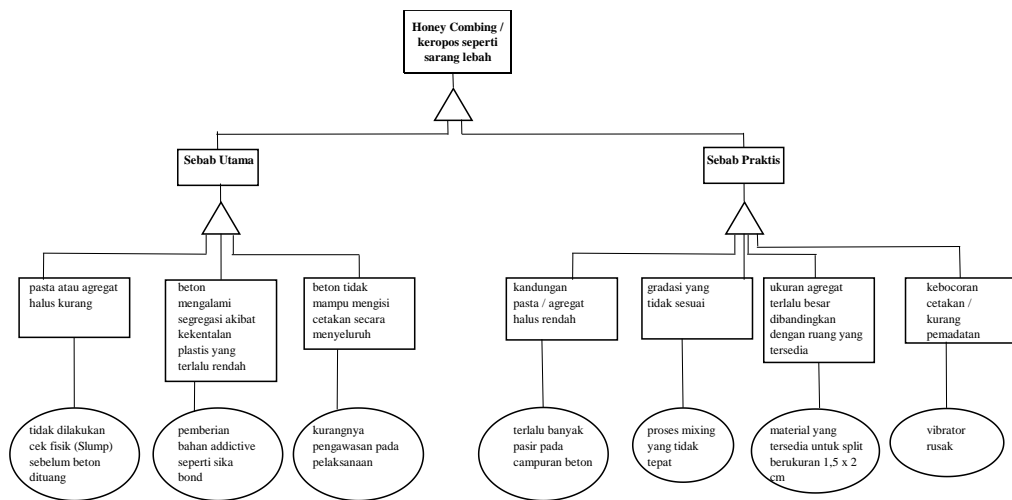
No	Nama	Jabatan	Pendidikan
1	Didik Harsono	Coordinator Project	S1
2	Bustanul Arifin	Site Manager	S1
3	Ryan Hartono	Chief QC	S1
4	Rizal Hakiki	QC	S1
5	Azizul Rohmi	QC	S1
6	Indra Dwi	QC	S1
7	Boby Fischer	QC	S1

Dengan brainstorming ini akan ditemukan beberapa faktor yang mengakibatkan terjadinya cacat pekerjaan tersebut. Berikut daftar faktor-faktor permasalahannya pada cacat tersebut di brainstorming dalam diagram tulang ikan :

a. Pekerjaan Cor dengan cacat *Honey Combing* / keropos sarang lebah



Gambar 4.3 Diagram Tulang Ikan *Honey Combing*

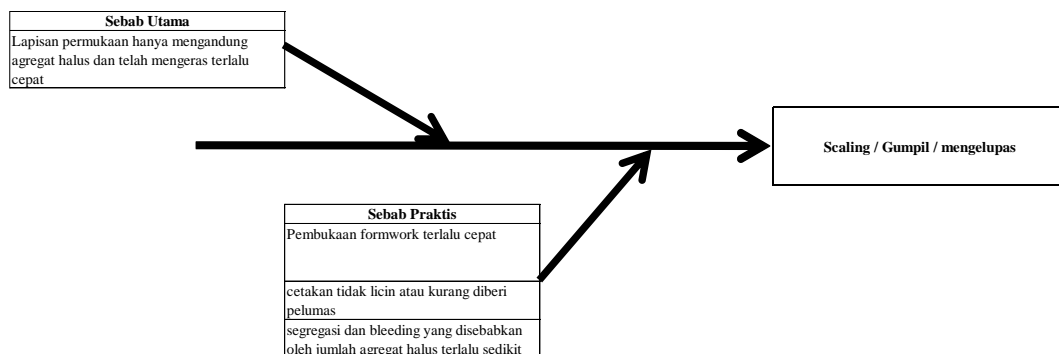


Gambar 4.4 *Fault Tree Analysis* Honey Combing

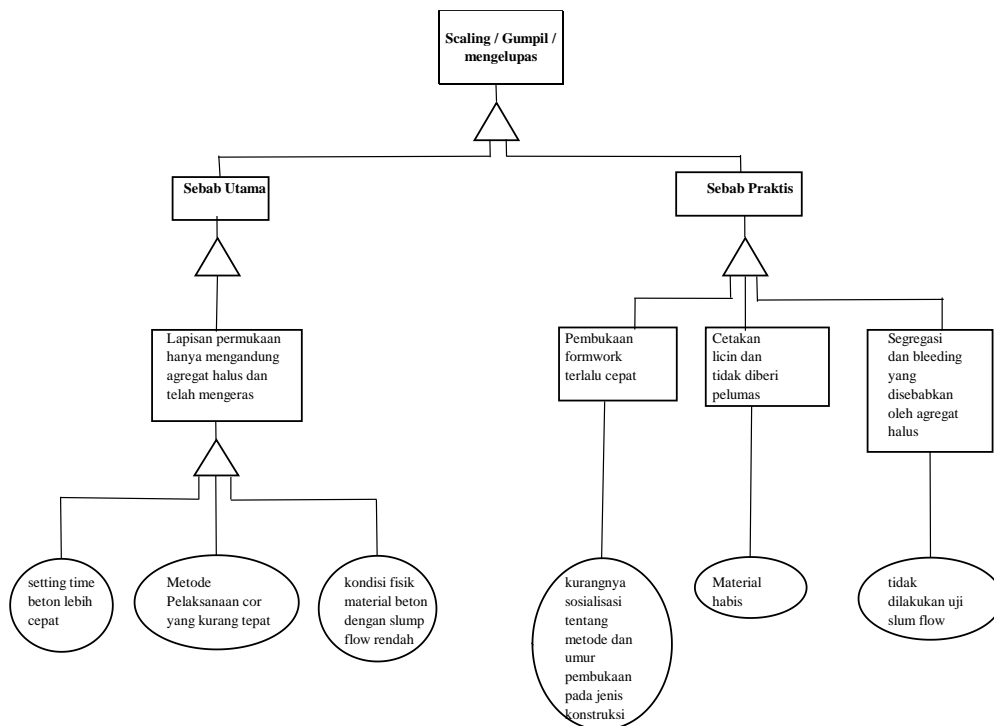
Penyebab beton keropos dianalisa dengan diagram tulang ikan dan *Fault Tree Analysis*, berikut uraian faktor penyebab *Honey Combing* / beton keropos :

- Sebab utama :
 - Pasta atau agregat halus kurang
 - Beton mengalami segregasi akibat kekentalan plastis yang terlalu rendah
 - Beton tidak mampu mengisi cetakan secara menyeluruh
- Sebab praktis :
 - Kandungan pasta / agregat halus rendah
 - Gradasi yang tidak sesuai
 - Ukuran agregat terlalu besar dibandingkan dengan ruang yang tersedia
 - Kebocoran cetakan / kurang pemadatan

b. Pekerjaan Cor dengan cacat *Scaling* / mengelupas



Gambar 4.5 Diagram Tulang Ikan *Scaling* / mengelupas

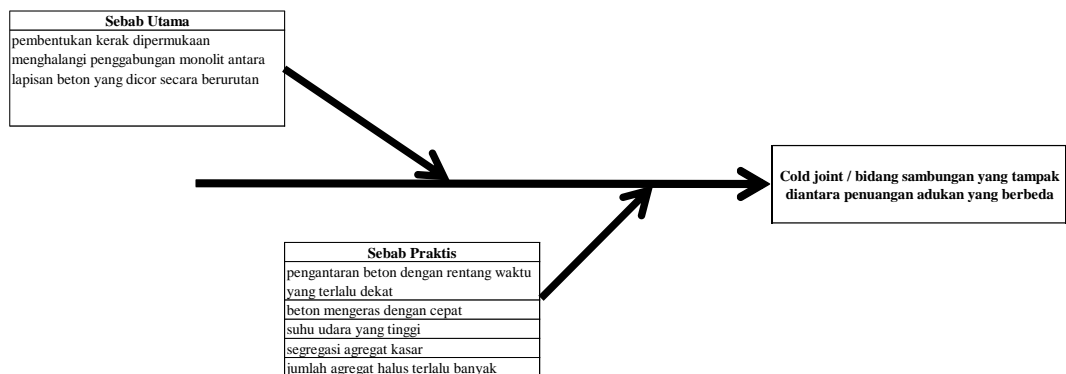


Gambar 4.6 *Fault Tree Analysis Scaling / mengelupas*

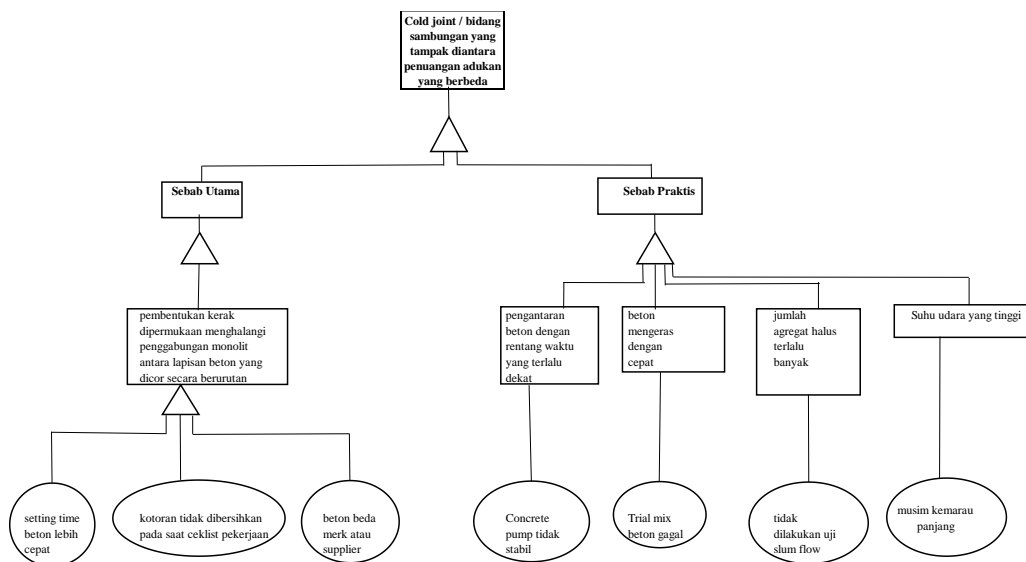
Penyebab gumpil atau mengelupas permukaan beton dianalisa dengan diagram tulang ikan dan *Fault Tree Analysis*, berikut uraian faktor penyebab Scaling / mengelupas :

- Sebab utama :
 - Lapisan permukaan hanya mengandung agregat halus dan telah mengeras terlalu cepat
- Sebab praktis :
 - Pembukaan formwork / bekisting terlalu cepat
 - Cetakan tidak licin atau kurang diberi pelumas
 - Segregasi dan bleeding yang disebabkan oleh jumlah agregat halus terlalu sedikit

c. Pekerjaan Cor dengan cacat *Cold Joint*



Gambar 4.7 Diagram Tulang Ikan *Cold Joint*



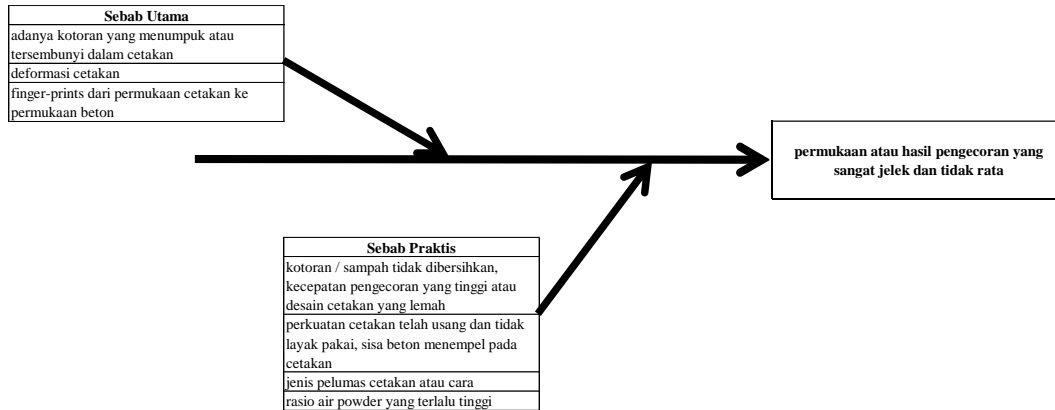
Gambar 4.8 *Fault Tree Analysis Cold Joint*

Penyebab *Cold Joint* dianalisa dengan diagram tulang ikan dan *Fault Tree Analysis*, berikut uraian faktor penyebab *Cold Joint* :

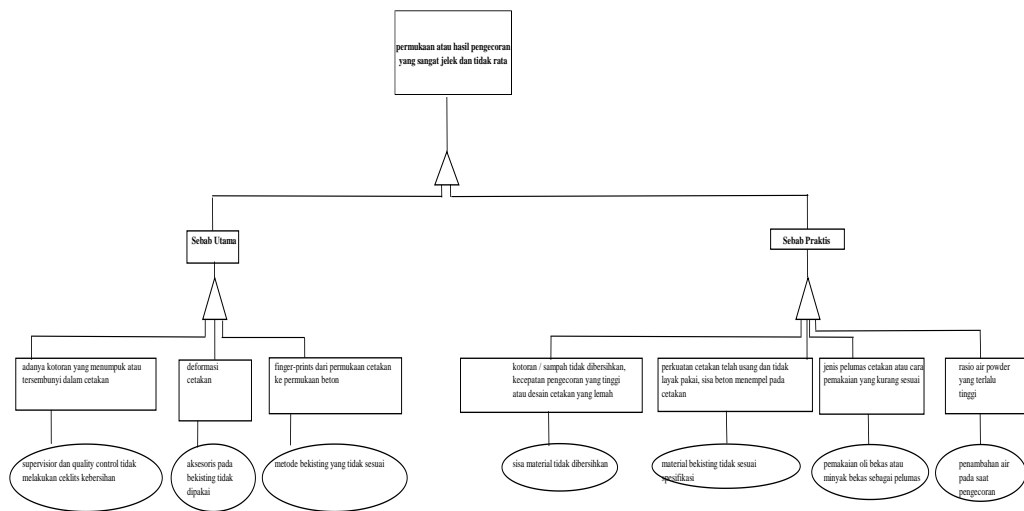
- Sebab utama :
 - Pembentukan kerak dipermukaan menghalangi penggabungan monolit antara lapisan beton yang dicor secara berurutan
- Sebab praktis :
 - Pengantaran beton dengan rentang waktu yang terlalu dekat
 - Beton mengeras dengan cepat
 - Suhu udara yang tinggi

- Segregasi agregat kasar
- Jumlah agregat halus terlalu banyak

d. Pekerjaan Cor dengan cacat Permukaan hasil cor yang tidak bagus



Gambar 4.9 Diagram Tulang Ikan Permukaan hasil cor yang tidak bagus



Gambar 4.10 Fault Tree Analysis Permukaan hasil cor yang tidak bagus

Penyebab hasil cor dengan permukaan beton tidak bagus dianalisa dengan diagram tulang ikan dan *Fault Tree Analysis*, berikut uraian faktor penyebab hasil permukaan cor yang tidak bagus :

- Sebab utama :
 - Adanya kotoran yang menumpuk atau tersembunyi dalam cetakan
 - Deformasi cetakan

- Finger prints dari permukaan cetakan ke permukaan beton
- Sebab praktis :
 - Kotoran / sampah tidak dibersihkan
 - Kecepatan pengecoran yang tinggi
 - Desain cetakan atau bekisting lemah
 - Perkuatan cetakan telah usang dan tidak layak pakai
 - Sisa beton menempel pada cetakan
 - Jenis pelumas cetakan atau cara pemakaian rasio air powder yang terlalu tinggi

Setelah dilakukan analisa dengan Diagram Tulang Ikan dan Fault Tree Analysis, selanjutnya akan diterntukan cacat apa saja yang paling dominan mengakibatkan terjadinya kejadian itu dengan kuisisioner probabilitas. Berikut rangkuman kuisisioner probabilitas dengan cacat yang paling dominan terjadi pada Proyek Ciputra World Surabaya 3 :

Tabel 4.7 Kuisisioner Probabilitas Penyebab Cacat Dominan

No	Variabel	Penyebab dasar cacat pada beton	1	2	3	4	5	Total	SI (%)	Kategori
			SR	R	C	T	ST			
1	Honey Combing / Keropos seperti sarang lebah	beton tidak mampu mengisi cetakan secara menyeluru	0	0	2	3	2	7	75.00	T
		pasta atau agregat halus kurang	0	3	3	1	0	7	42.86	C
		beton mengalami segregasi akibat kekentalan plastis rendah	0	0	2	3	2	7	75.00	T
		kandungan pasta agregat halus rendah	0	2	3	2	0	7	50.00	C
		gradasi yang tidak sesuai	2	3	2	0	0	7	25.00	R
		ukuran agregat terlalu besar dibandingkan dengan ruang yang tersedia	0	1	4	2	0	7	53.57	C
		kebocoran cetakan / kurang pemadatan	0	0	2	4	1	7	71.43	T
2	Scaling / gumpil, mengelupas	lapisan permukaan hanya mengandung agregat halus	0	0	3	2	2	7	71.43	T
		cetakan tidak licin / kurang pelumas	0	1	4	1	1	7	57.14	C
		kondisi fisik material beton dengan slump flow rendah	0	1	2	3	1	7	64.29	T
		pembukaan formwork / bekisting terlalu cepat	0	0	2	2	3	7	78.57	T
		segregasi / bleeding yang disebabkan oleh jumlah agregat halus terlalu sedikit	0	3	3	1	0	7	42.86	C
3	Cold Joint	setting time beton lebih cepat	0	0	2	2	3	7	78.57	T
		pengantaran beton dengan rentang waktu terlalu dekat	1	1	3	2	0	7	46.43	C
		suhu udara yang tinggi	0	2	2	3	0	7	53.57	C
		segregasi agregat kasar	0	1	3	4	0	8	59.38	C
		jumlah agregat halus terlalu banyak	1	2	3	1	0	7	39.29	R
		pembentukan kerak dipermukaan menghalangin penggabungan monolit antara lapisan beton	0	0	2	3	2	7	75.00	T
4	Permukaan jelek	sisa beton menempel pada permukaan cetakan	0	0	2	2	3	7	78.57	T
		deformasi cetakan	0	1	2	3	1	7	64.29	T
		desain cetakan yang tidak sesuai dan lemah	1	1	2	3	0	7	50.00	C
		kotoran dan sampah tidak dibersihkan pada bekisting	1	1	3	2	0	7	46.43	C
		perkuatan cetakan telah usang dan tidak layak pakai	1	1	2	2	1	7	53.57	C
		tidak digunakan pelumas atau oli bekas	3	2	1	1	0	7	25.00	R
		penambahan rasio air yang terlalu tinggi	0	0	0	3	4	7	89.29	ST

Pada penelitian ini setelah dilakukan analisa sebab akibat dan brainstorming, akan dilakukan Focus Group Discussion untuk menemukan perbaikan masalah terkait cacat yang disebabkan oleh pekerjaan cor pada proyek Ciputra World Surabaya 3.

4.5 Penentuan Tindakan Terbaik Terhadap Cacat Pekerjaan Cor dengan Focus Group Discussion (FGD)

Pada fase ini adalah mencari tindakan terbaik dari hasil analisa yang dilakukan sebelumnya yaitu identifikasi faktor penyebab cacat dengan melakukan Focus Group Discussion (FGD) terhadap para expert dan mador kontraktor saja. Data untuk tahap ini didapat dari kuisoner probabilitas penyebab cacat yang lebih dominan kemudian diolah dengan FGD khusus pada saat penambahan meeting mingguan terkait pekerjaan struktur atau pengecoran. Setelah dilakukan FGD akan didapatkan beberapa faktor sebab cacat pekerjaan beton dan dilakukan rekomendasi tindakan terbaik dengan kuisoner, peserta FGD sama dengan tahap sebelumnya. Hasil yang didapatkan adalah rekomendasi tindakan terbaik untuk cacat pekerjaan struktur dengan nilai tertinggi dan dilakukan dilapangan dengan kemudahan metode yang digunakan. Tujuan pencarian tindakan terbaik ini adalah untuk meningkatkan kualitas dengan mencegah ketidaksesuaian instruksi kerja dan kedisiplinan saat pengawasan. Berikut uraian kegiatan Focus Group Discussion (FGD) yang telah dilakukan pada proyek Ciputra World Surabaya 3 :

1. Topik FGD

Peningkatan Kualitas Pekerjaan Struktur Pada Proyek Ciputra World Surabaya 3.

2. Tujuan FGD

Mencari tindakan terbaik terkait peningkatan kualitas pekerjaan struktur untuk merancang kuisoner survey yang nantinya akan digunakan evaluasi pekerjaan tersebut.

3. Frekuensi

1x seminggu pada bulan Januari 2020, setiap hari senin diawal minggu.

4. Jumlah Kelompok

1 kelompok dengan beranggotakan Project Manager, Site Manager, Quality Control.

5. Tempat

Ruang Meeting Proyek Ciputra World Surabaya 3

6. Perlengkapan

Alat-alat pencatat seperti : alat tulis, kertas, laptop, proyektor serta gambar atau foto yang berkaitan dengan kualitas pekerjaan struktur dilapangan.

Dari hasil diskusi terarah terhadap para expert dan mandor, beberapa rekomendasi tindakan terbaik untuk masing-masing pekerjaan telah disampaikan. Berikut rekomendasi tindakan terbaik dari hasil diskusi terarah terhadap para expert dan mandor :

- Honey Combing / keropos seperti sarang lebah
Faktor penyebab utama adalah beton tidak mampu mengisi cetakan secara menyeluruh. Berikut merupakan beberapa hal yang perlu dilakukan dengan tindakan terbaik untuk mendapatkan kualitas yang bagus :
 1. Meningkatkan kandungan agregat halus
 2. Menggunakan minimal 450 kg/m³ powder
 3. Penambahan air entraining
 4. Gradasi yang kontinu
 5. Ukuran agregat maksimum dibuat lebih kecil
 6. Periksa integritas cetakan terutama bagian sambungan
 7. Cukup pemadatan dengan vibrator sesuai ukuran bekisting

- Scaling / gumpil atau mengelupas
Faktor penyebab utama adalah lapisan permukaan hanya mengandung agregat halus dan telah mengeras sebelum batas waktu perkerasan beton. Berikut merupakan beberapa hal yang perlu dilakukan dengan tindakan terbaik untuk mendapatkan kualitas yang bagus :

1. Meninjau ulang initial setting time beton
2. Menentukan waktu bukaan bekisting sesuai umur dan jenis konstruksi
3. Cetakan atau bekisting dilumasi secukupnya
4. Meningkatkan kandungan pasta
5. Menambahkan air entraining dan admixture

- Cold Joint

Faktor penyebab utama adalah pembentukan kerak dipermukaan menghalangi penggabungan monolit antara lapisan beton yang dicor secara berurutan. Berikut merupakan beberapa hal yang perlu dilakukan dengan tindakan terbaik untuk mendapatkan kualitas yang bagus :

1. Pengecoran kontinu, menerus tanpa berhenti dengan waktu yang lama
2. Pengujian awal : pegerasan beton lebih cepat tidak boleh terjadi, maksimal 4 jam.
3. Suhu beton maksimal 35 C
4. Meninjau perbandingan campuran
5. Mengurangi kandungan agregat halus

- Hasil permukaan pengecoran yang tidak bagus

Faktor penyebab utama adalah adanya kotoran yang menumpuk atau tersembunyi dalam cetakan, air semen naik dengan cepat. Berikut merupakan beberapa hal yang perlu dilakukan dengan tindakan terbaik untuk mendapatkan kualitas yang bagus :

1. Dibuat bukaan pada posisi bawah cetakan
2. Mengurangi kecepatan pengecoran untuk mengurangi tekanan hidrostatis
3. Desain ulang bekisting
4. Memperbarui cetakan
5. Membersihkan cetakan sebelum pengecoran
6. Percobaan untuk menentukan bahan pelumas atau pelepas cetakan yang paling tetap
7. Mengaplikasikan dengan kecepatan pengecoran yang benar dan peralatan yang tepat
8. Menambahkan superplasticiser

Setelah mendapatkan beberapa usulan rekomendasi tindakan terbaik sebagai penjagaan kualitas pekerjaan dari hasil wawancara bersama para expert dan mandor, selanjutnya akan diminta untuk memberikan nilai hubungan antara faktor penyebab dan usulan rekomendasi-rekomendasi tindakan terbaik yang sudah diberikan. Penilaian didasarkan pada kuat atau tidaknya persetujuan usulan rekomendasi tindakan dengan faktor penyebab cacat dilakukan dengan cara nilai mean faktor penyebab cacat yang sudah didapatkan pada fase identifikasi faktor penyebab dikalikan dengan nilai mean rekomendasi tindakan lalu dijumlahkan pada setiap rekomendasi tindakanya. Nilai mean usulan rekomendasi tindakan didapatkan dari hasil penilaian 7 responden. Berikut penilaian hubungan faktor penyebab cacat dengan usulan rekomendasi tindakan :

- Hubungan faktor penyebab cacat Honey Combing / keropos seperti sarang tawon dengan usulan rekomendasi tindakan terbaik.

Faktor penyebab utama adalah beton tidak mampu mengisi cetakan secara menyeluruh.

Tabel 4.8 Penilaian Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik Cacat *Honey Combing* / keropos seperti sarang lebah

No	Usulan Rekomendasi Tindakan	Penilaian Responden							Mean
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	
1	Meningkatkan kandungan agregat halus	4	4	3	4	4	5	4	4
2	Menggunakan minimal 450 kg/m ³ powder	3	4	3	3	4	3	4	3.42857
3	Penambahan air entraining	3	3	3	2	3	2	2	2.57143
4	Gradasi yang kontinu	3	4	3	4	4	4	4	3.71429
5	Ukuran agregat maksimum dibuat lebih kecil	4	3	4	4	5	5	4	4.14286
6	Periksa integritas cetakan terutama bagian sambungan	3	4	4	4	4	4	4	3.85714
7	Cukup pemadatan dengan vibrator sesuai ukuran bekisting	5	4	5	4	4	5	4	4.42857

Tabel 4.9 Nilai Bobot Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik Cacat *Honey Combing* / keropos seperti sarang lebah

Faktor Penyebab Cacat	Mean	Rekomendasi Responden	Mean	Bobot
beton tidak mampu mengisi cetakan secara menyeluruh	3.734693878	Rekomendasi 1	4	14.9388
		Rekomendasi 2	3.42857	12.8047
		Rekomendasi 3	2.57143	9.6035
		Rekomendasi 4	3.71429	13.8717
		Rekomendasi 5	4.14286	15.4723
		Rekomendasi 6	3.85714	14.4052
		Rekomendasi 7	4.42857	16.5394

- Hubungan faktor penyebab cacat *Scaling* / gumpil, mengelupas dengan usulan rekomendasi tindakan terbaik.

Faktor penyebab utama adalah lapisan permukaan hanya mengandung agregat halus dan telah mengeras sebelum batas waktu perkerasan beton

Tabel 4.10 Penilaian Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik Cacat *Scaling* / gumpil, mengelupas Beton

No	Usulan Rekomendasi Tindakan	Penilaian Responden							Mean
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	
1	Meninjau ulang initial setting time beton	4	4	3	4	4	5	4	4
2	Menentukan waktu bukaan bekisting sesuai umur dan jenis konstruksi	5	4	5	4	4	5	4	4.42857
3	Cetakan atau bekisting dilumasi secukupnya	4	4	3	4	4	4	4	3.85714
4	Meningkatkan kandungan pasta	3	2	3	3	3	3	3	2.85714
5	Menambahkan air entraining dan admixture	3	3	4	4	3	3	4	3.42857

Tabel 4.11 Nilai Bobot Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik *Cacat Scaling / gumpil, mengelupas*

Faktor Penyebab Cacat	Mean	Rekomendasi Responden	Mean	Bobot
Pembukaan formwork / bekisting yang terlalu cepat	3.714285714	Rekomendasi 1	4	14.8571
		Rekomendasi 2	4.42857	16.449
		Rekomendasi 3	3.85714	14.3265
		Rekomendasi 4	2.85714	10.6122
		Rekomendasi 5	3.42857	12.7347

- Hubungan faktor penyebab cacat *Cold Joint* dengan usulan rekomendasi tindakan terbaik.

Faktor penyebab utama adalah pembentukan kerak dipermukaan menghalangi penggabungan monolit antara lapisan beton yang dicor secara berurutan.

Tabel 4.12 Penilaian Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik *Cacat Cold Joint*

No	Usulan Rekomendasi Tindakan	Penilaian Responden							Mean
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	
1	Pengecoran kontinu, menerus tanpa berhenti dengan waktu yang lama	5	4	4	4	4	5	4	4.28571
2	Pengujian awal : pengerasan beton lebih cepat tidak boleh terjadi, maksimal 4 jam.	5	4	5	4	4	5	4	4.42857
3	Suhu beton maksimal 35 C	5	5	4	4	5	4	4	4.42857
4	Meninjau perbandingan campuran	4	4	4	4	3	4	3	3.71429
5	Mengurangi kandungan agregat halus	3	3	2	2	3	3	2	2.57143

Tabel 4.13 Nilai Bobot Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik Cacat *Cold Joint*

Faktor Penyebab Cacat	Mean	Rekomendasi Responden	Mean	Bobot
Setting time beton lebih cepat	3.885714286	Rekomendasi 1	4.28571	16.6531
		Rekomendasi 2	4.42857	17.2082
		Rekomendasi 3	4.42857	17.2082
		Rekomendasi 4	3.71429	14.4327
		Rekomendasi 5	2.57143	9.99184

- Hubungan faktor penyebab cacat Hasil Permukaan Pengecoran tidak bagus dengan usulan rekomendasi tindakan terbaik.

Faktor penyebab utama adalah adanya kotoran yang menumpuk atau tersembunyi dalam cetakan, air semen naik dengan cepat.

Tabel 4.14 Penilaian Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik Cacat Hasil Permukaan Pengecoran tidak bagus

No	Usulan Rekomendasi Tindakan	Penilaian Responden							Mean
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	
1	Dibuat bukaan pada posisi bawah cetakan	4	4	3	4	4	4	4	3.85714
2	Mengurangi kecepatan pengecoran untuk mengurangi tekanan hidrostatis	3	4	3	3	4	3	4	3.42857
3	Desain ulang bekisting	4	4	4	5	4	5	4	4.28571
4	Memperbarui cetakan	4	4	4	4	4	4	4	4
5	Membersihkan cetakan sebelum pengecoran	5	5	5	4	5	5	4	4.71429
6	Percobaan untuk menentukan bahan pelumas atau pelepas cetakan yang paling tetap	3	4	4	4	4	4	4	3.85714
7	Mengaplikasikan dengan kecepatan pengecoran yang benar dan peralatan yang tepat	4	4	4	3	4	3	3	3.57143
8	Menambahkan superplasticiser	3	3	4	3	4	3	4	3.42857

Tabel 4.15 Nilai Bobot Usulan Rekomendasi Tindakan Terbaik Cacat Hasil Permukaan Pengecoran tidak bagus

Faktor Penyebab Cacat	Mean	Rekomendasi Responden	Mean	Bobot
Penambahan rasio air yang terlalu tinggi	3.892857143	Rekomendasi 1	3.85714	15.0153
		Rekomendasi 2	3.42857	13.3469
		Rekomendasi 3	4.28571	16.6837
		Rekomendasi 4	4	15.5714
		Rekomendasi 5	4.71429	18.352
		Rekomendasi 6	3.85714	15.0153
		Rekomendasi 7	3.57143	13.9031
		Rekomendasi 8	3.42857	13.3469

Dari hasil penilaian didapatkan bahwasanya :

- Pada faktor penyebab cacat Honey Combing beton keropos seperti sarang lebah. Rekomendasi 7, 5 dan 1 memiliki bobot tertinggi, yang mana para responden expert setuju pada rekomendasi tersebut. Akan tetapi setelah didiskusikan bersama, para expert lebih setuju kepada rekomendasi 7 yaitu penggunaan vibrator yang maksimal dan sesuai dengan ukuran bekisting juga spasi jarak antara besi. Rekomendasi ini dipilih karena kondisi lapangan diwajibkan untuk menggunakan vibrator pada saat pengecoran dengan vibrator external maupun internal. Rekomendasi tindakan ini selanjutnya akan dilakukan uji beda di lapangan.
- Pada faktor penyebab Scaling / gumpil, rekomendasi 1 dan 2 memiliki bobot tertinggi, yang mana para responden expert setuju pada rekomendasi tersebut. Akan tetapi setelah didiskusikan bersama, para expert lebih setuju kepada rekomendasi 2 yaitu membuka bekisting beton setelah pengecoran berdasarkan umur dan jenis konstruksi. Rekomendasi ini dipilih karena memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kualitas dan kekuatan beton, apabila pada pekerjaan kolom pembukaan bekisting lebih cepat dari umur yang ditentukan akan mengakibatkan gumpil diarea permukaan kolom dan mengurangi kekuatan

kolom tersebut. Rekomendasi tindakan ini selanjutnya akan dilakukan uji beda lapangan.

- Pada faktor penyebab Cold Joint, rekomendasi 1, 2 dan 3 memiliki bobot tertinggi sama karena kondisi ini sangat memungkinkan terjadinya Cold Joint pada beton. Setelah didiskusikan bersama para expert lebih setuju dengan rekomendasi 2 dan 3. Dimana pengujian awal beton sangat diperlukan dengan pengecekan slump dan suhu beton. Slump yang diharuskan sesuai dengan jenis konstruksi yang akan dicor dan semua kondisi beton suhunya harus dibawah 35 C, apabila melebihi suhu tersebut maka beton akan ditolak. Rekomendasi ini selanjutnya akan dilakukan uji beda lapangan.
- Pada faktor penyebab cacat Hasil permukaan pengecoran yang tidak bagus, rekomendasi 2 dan 3 memiliki bobot tertinggi, karena sangat jelas pada faktor ini para expert lebih setuju untuk ceklist serta pengawasan pada area kebersihan yang akan dicor dan mengurangi penambahan air pada saat pengecoran karena akan berdampak pada kekuatan beton juga kondisi fisik beton setelah pengecoran.

Dalam uji coba di lapangan tujuannya adalah untuk membandingkan pekerjaan dilapangan yang dikerjakan seperti biasanya dan pekerjaan lapangan yang dilakukan dengan menerapkan rekomendasi tindakan yang sudah ditentukan. Hasil perbandingannya akan dilihat apakah hasil rekomendasi berpengaruh menghilangkan cacat yang ditimbulkan. Dalam uji validitas jawaban responden pada faktor penyebab dan kuisisioner rekomendasi tindakan terbaik, disimpulkan bahwa data yang direkomendasikan valid, karena pengisian kuisisioner rekomendasi tindakan terbaik yang pengisiannya dilakukan ketika focus group discussion (FGD) yang respondennya terdiri dari beberapa expert. Satu peserta expert bisa mempengaruhi lainnya sehingga jawaban responden lebih valid.

4.6 Penerapan Rekomendasi Tindakan

4.6.1 Penerapan Rekomendasi Tindakan

Tahapan terakhir adalah proses control yang mana pada proses ini akan dilakukan eksperimen lapangan dengan statistik uji beda. Data yang digunakan adalah penilaian rekomendasi tindakan terbaik pada tahapan sebelumnya dengan kondisi aktual lapangan perantai dari lantai 33 sampai dengan lantai 37, hasil yang didapatkan nilai prosentasi bangunan struktur dengan kondisi cacat pekerjaan struktur yang terlihat pada lapangan, uji beda digunakan untuk mengendalikan pekerjaan dilapangan dengan perbedaan cara pengendaliannya yaitu :

1. Pekerjaan dikendalikan dengan hasil tindakan terbaik
2. Pekerjaan tanpa dikendalikan dengan hasil tindakan terbaik

Kemudian hasil pekerjaan masing-masing juga akan dinilai dengan standar kualitas manajemen sistem dan akan dibandingkan hasilnya. Dalam penilaian kualitas yang permasalahannya terletak pada pekerjaan cor / beton, maka untuk pekerjaan struktur lainnya akan dinetralkan menjadi 0 (tanpa nilai) agar tidak mempengaruhi nilai pekerjaan cor. Apabila nilai kualitas tetap dibawah standar, maka tindakan terbaik yang diberikan belum cukup untuk meningkatkan kualitas pekerjaan tersebut, dan apabila nilai kualitas diatas standar, maka tindakan terbaik yang diberikan berhasil dan dapat meningkatkan nilai kualitas pekerjaan tersebut.

Dalam proses uji beda dilapangan menggunakan 4 sampel unit yang dikerjakan dengan rekomendasi tindakan terbaik dan 4 sampel unit lainnya dari pekerjaan dikendalikan tanpa rekomendasi tindakan terbaik. Berikut hasil penilaian kualitas pekerjaan struktur dengan rekomendasi tindakan terbaik dan tanpa rekomendasi tindakan terbaik.

Tabel 4.16 Unit yang dikerjakan dengan rekomendasi tindakan terbaik

Item Pekerjaan	Lantai 36A	Lantai 36B	Lantai 37A	Lantai 37B
Honey Combing	v	v	x	v
Scaling	v	v	v	v
Cold Joint	v	v	v	v
Hasil permukaan	v	v	v	v
Nilai	90%	90%	85%	90%

Tabel 4.17 Unit yang dikerjakan tanpa rekomendasi tindakan terbaik

Item Pekerjaan	Lantai 33A	Lantai 33B	Lantai 35A	Lantai 35B
Honey Combing	x	x	x	x
Scaling	v	x	v	v
Cold Joint	x	x	v	x
Hasil permukaan	x	x	v	v
Nilai	75%	70%	85%	80%

Dari hasil percobaan penerapan rekomendasi tindakan pada ke delapan unit dalam jangka waktu pengerjaan 3 minggu 5 hari didapatkan hasil dari 4 unit yang direkomendasi dengan tindakan terbaik, ketiganya mendapat nilai kualitas diatas rata-rata (88,75%) dan pekerjaan yang dikerjakan tanpa rekomendasi tindakan, 2 unit mendapat nilai diatas rata-rata (77.5%).

Pada unit-unit yang dikerjakan dengan rekomendasi tindakan terbaik terdapat 1 unit yang mengalami keropos beton (honey combing). Artinya rekomendasi tindakan terbaik bisa meminimalisir cacat yang terjadi dan mengakibatkan beton keropos.

4.6.2 Uji Independent Sample T-Test

4.6.2.1 Dasar Pengambilan Keputusan Uji Independent Sample T-Test

Dalam uji independent sample t-test ini bertujuan untuk membandingkan dua sample yang tidak saing berpasangan, yaitu sample unit yang dikerjakan

dengan rekomendasi tindakan terbaik (Kelompok A) dan sample unit yang dikerjakan tanpa rekomendasi tindakan (Kelompok B). Pada tahap ini terlebih dahulu perlu diketahui terlebih tentang dasar pengambilan keputusan dalam uji independent sample t test sebagai berikut :

1. Jika nilai Sig. (2-tailed) > 0.05, maka HO diterima dan Ha ditolak, yang berarti tidak ada perbedaan rata-rata antara hasil pekerjaan yang dilakukan tanpa rekomendasi tindakan.
2. Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0.05, maka HO ditolak dan Ha diterima, yang berarti ada perbedaan rata-rata antara hasil pekerjaan yang dilakukan dengan rekomendasi tindakan dan pada pekerjaan yang dilakukan tanpa rekomendasi tindakan.

Berikut perhitungan uji independent sample t-test pada kedua sample

Tabel 4.18 Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Kualitas	Kelompok A	4	88.750	2.5000	1.2500
	Kelompok B	4	77.500	6.4550	3.2275

Berdasarkan tabel 4.17 diatas diketahui jumlah data hasil pengujian kelompok A (dikerjakan dengan rekomendasi tindakan terbaik) sebanyak 4 sample unit dan kelompok B (tanpa rekomendasi tindakan) sebanyak 4 sample unit. Nilai rata-rata kelompok A adalah sebesar 88.75%, sementara untuk pengujian kelompok B adalah sebesar 77.5%. dengan demikian secara deskriptif statistik dapat disimpulkan adanya perbedaan rata-rata hasil pengujian antara pengujian yang dikerjakan dengan rekomendasi tindakan terbaik dan pengujian yang dikerjakan tanpa rekomendasi tindakan. Selanjutnya untuk membuktikan apakah perbedaan tersebut berarti signifikan (nyata) atau tidak, maka perlu hasil “ Independent Samples Test” sebagai berikut :

Tabel 4.19 Independent Sample Test

Nilai Kualitas	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	3.947	0.09	3.25	6	0.017	11.25	3.4611	2.781	19.72
Equal variances not assumed			3.25	3.88	0.033	11.25	3.4611	1.5223	20.98

Berdasarkan tabel 4.18 diketahui nilai Sig. Levene's Test for Equality of Variance adalah sebesar 0.09, yang mana $0.09 > 0.05$, maka dapat diartikan bahwa varians data antara pengujian A (dikerjakan dengan rekomendasi tindakan terbaik) dan pengujian B (dikerjakan tanpa rekomendasi tindakan) adalah homogen atau sama. Sehingga hasil tabel Independent Samples Test diatas berpedoman pada nilai yang terdapat dalam tabel "Equal Variances Assumed".

Pada bagian "Equal Variances Assumed" diketahui pula nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.017, yang mana $0.017 < 0.05$ maka dasar pengambilan keputusan dalam uji independent sample t test dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian disimpulkan bahwa ada perbedaan yang nyata antara hasil pengujian A (dikerjakan dengan rekomendasi tindakan terbaik) dan pengujian B (dikerjakan tanpa rekomendasi tindakan).

Selanjutnya pada nilai "Mean Difference" adalah sebesar 11.25. Nilai ini menunjukkan selisih antara rata-rata hasil pengujian A dan pengujian B ($88.75 - 77.5 = 11.25$) dan selisih perbedaan tersebut adalah 2.781 sampai 19.72 (95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper).

4.6.2.2 Perbandingan T-hitung dengan T-Tabel dalam Uji Independent

Sample T-Test

Pada tahap ini pengambilan keputusan berdasarkan perbandingan nilai t hitung dengan t tabel dalam uji independent sample t test yang berpedoman pada dasar keputusan berikut :

1. Jika nilai t hitung $<$ t tabel, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, yang berarti tidak ada perbedaan rata-rata antara hasil pekerjaan yang dilakukan dengan rekomendasi tindakan terbaik dan pekerjaan yang dilakukan tanpa rekomendasi tindakan.
2. Jika nilai t hitung $>$ t tabel, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti ada perbedaan rata-rata antara hasil pekerjaan yang dilakukan dengan rekomendasi tindakan dan pekerjaan yang dilakukan tanpa rekomendasi tindakan.

Diketahui sebelumnya nilai t hitung adalah sebesar 3.25, selanjutnya pencarian nilai t tabel (dapat dilihat pada lampiran) dengan mengacu pada rumus $(\alpha/2)$; $(df) = 0.05 / 2$; $6 = 0.025$; 6. Pada tabel statistik distribusi nilai t pada lampiran, mengacu pada nilai 2.447, sehingga nilai t tabel adalah sebesar 2.447.

Kesimpulannya nilai t hitung sebesar $3.25 > 2.447$ t tabel, maka berdasarkan pengambilan keputusan melalui perbandingan nilai t hitung dengan t tabel, dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti ada perbedaan rata-rata hasil pengujian A (dikerjakan dengan rekomendasi tindakan terbaik) dan pengujian B (dikerjakan tanpa rekomendasi tindakan). Dengan kata lain pekerjaan dengan penerapan rekomendasi tindakan terbaik akan menghasilkan kualitas pekerjaan yang lebih baik juga.

4.7 Rangkuman Pembahasan

Dalam dunia konstruksi, perbaikan pekerjaan merupakan hal yang tidak bisa dihindari. Pekerjaan struktur adalah pekerjaan yang sangat berpengaruh terhadap pekerjaan selanjutnya yaitu pekerjaan finishing. Ada beberapa pekerjaan cacat struktur yang mengalami cacat seperti pekerjaan bekisting, pekerjaan besi dan pekerjaan beton. Beberapa pekerjaan tersebut mengalami cacat dikarenakan tenaga kerja yang terburu-buru, metode yang tidak sesuai, material yang tidak layak pakai.

Menurut Onismus dan Manalip (2018), menyatakan bahwa keawetan beton ditentukan oleh kualitas bahan dasar pembentuknya yaitu semen, agregat serta air, komposisi campuran, cara pengadukan dan pengerjaan penuangan, cara pemadatan dan cara perawatan selama proses pengerasan. Spesifikasi material dan metode yang digunakan harus sesuai dengan tuntutan struktur yang dibangun, oleh sebab itu kualitas serta karakteristik material yang akan digunakan sebagai agregat harus bagus, sehingga kita dapat mengetahui material dan metode tersebut layak digunakan atau tidak.

Pada penelitian ini juga membahas terkait cacat yang terjadi pada proyek Ciputra World Surabaya 3, yang menyebabkan perbaikan pekerjaan struktur dan menurunkan nilai kualitas pekerjaan struktur. Pada penelitian ini pencarian faktor penyebab dan tindakan terbaik dilakukan untuk menangani kecacatan yang terjadi pada pekerjaan beton. Dari hasil uji beda statistik yang dilakukan dengan pekerjaan tindakan terbaik dan pekerjaan tanpa tindakan terbaik, telah dihasilkan penilaian yang cukup nyata dan berbeda, yang artinya pekerjaan struktur beton dilakukan dengan rekomendasi tindakan terbaik akan menghasilkan kualitas yang baik juga dan pekerjaan tanpa rekomendasi tindakan terbaik akan menghasilkan kualitas yang berbeda.

Cacat pekerjaan struktur terutama pekerjaan beton yang mendominasi pada penelitian ini telah ditemukan, diantaranya beton keropos, beton mengelupas, sambungan beton, hasil permukaan cor tidak bagus, gradasi warna beton. Berdasarkan penelitian sebelumnya cacat pekerjaan akan dilakukan suatu tindakan perbaikan pada cacat pekerjaan yang menjadi masalah. Terdapat beberapa penelitian yang membahas tentang cacat pekerjaan dan perbaikannya seperti penelitian (Safira 2019), yang mana pada penelitiannya mencari cacat pekerjaan dominan dengan Six Sigma dan melakukan perbaikan terhadap cacat pekerjaan finishing. Rekomendasi tindakan yang sudah ditentukan untuk mengetahui seberapa besar kenaikan kualitas apabila rekomendasi sudah dilakukan.

Metode Six Sigma adalah salah satu metode yang saat ini sedang berkembang didunia terutama dipakai untuk dunia manufaktur atau industri. Pada industri

manufaktur penerapan Six Sigma diharapkan dapat mengurangi kegagalan suatu produk dalam pencapaian sasaran mutu yang diinginkan pada dunia konstruksi. Keberhasilan Six Sigma dalam industri manufaktur perlu diambil untuk penerapan pada dunia konstruksi. Sebagian besar konstruksi baru mencapai 3-sigma. Dalam konstruksi sendiri pengendalian mutu dapat dikendalikan melalui beberapa aspek, salah satunya adalah aspek perencanaan dan aspek produksinya atau pelaksanaannya. Beberapa proyek konstruksi di Indonesia sudah menerapkan manajemen mutu, dapat terlihat dari hasil analisis perhitungan yang menunjukkan kecenderungan bahwa para responden pakar ahli proyek sudah melibatkan metode 6-sigma dalam manajemen mutu yang diterapkan pada wawancara terstruktur (Latief & Utami, 2010).

Pada penelitian ini dengan adanya perhitungan level sigma membantu untuk melihat jenis cacat yang berada dibawah level 4 sigma dan akan dianalisa secara lebih lanjut untuk dicari faktor penyebab dan tindakan perbaikan untuk menangani cacat pekerjaan struktur tersebut. Pada penelitian ini, jenis cacat yang terjadi dapat dilihat dari laporan bulanan LKP (Laporan Ketidaksesuaian Pekerjaan) dari SMM (Sistem Manajemen Mutu) divisi Quality Control. SMM adalah penilaian kualitas dari Tatamulia yang dibuat sebagai upaya membantu mengendalikan kualitas pekerjaan pada setiap proyek yang dikerjakannya. Dari data ini peneliti dapat melihat nilai kualitas pekerjaan yang tidak sesuai dengan rencana kualitas yang diterapkan. LKP hanya bisa diketahui untuk pembagian jenis cacat pekerjaannya saja dan tidak dapat mengetahui jenis cacat secara detail. Untuk itu penerapan metode six sigma sangat membantu metode penilaian SMM dari Tatamulia yang dapat memberikan jawaban secara signifikan jenis cacat apa yang menjadi dominasi dan permasalahan utama sehingga nilai LKP bertambah. Oleh karena itu dengan metode six sigma sangat membantu menemukan jenis cacat yang menjadi permasalahan dengan penilaian kualitas dari cara melihat jenis cacat yang berada dibawah level 4 sigma.

Pada penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian (Kristanto & Wiguna, 2018), terdapat salah satu cacat yang implikasi dari permasalahan sama dengan cacat pada penelitian ini. Beton kolom keropos menjadi masalah pada penelitian

sebelumnya, yang menjadi penyebabnya adalah saat pengecoran terjadi pemadatan yang kurang sempurna, implikasinya adalah dengan memeriksa terlebih dahulu alat-alat kerja juga pemeriksaan bekisting dan tulangan. Sedangkan pada penelitian ini cacat yang ditimbulkan sama beton keropos, tetapi analisa penyebabnya yang berbeda yaitu beton tidak mampu mengisi cetakan secara menyeluruh, pasta atau agregat halus kurang, beton mengalami segregasi akibat kekentalan plastis yang rendah, gradasi yang tidak sesuai dan ukuran agregat terlalu besar dengan besi dan bekistingnya. Sebagai pembanding menjelaskan bahwasanya metode pelaksanaan yang tidak tepat dan material dasar beton merupakan implikasi yang sangat berpengaruh terhadap hasil dari suatu pekerjaan. Implikasinya sangat sederhana tidak memiliki waktu yang lama, tapi apabila tidak dilakukan dengan baik maka dampak yang ditimbulkan cukup besar yaitu merusak kekuatan struktur yang berakibat menurunkan nilai kualitas suatu pekerjaan.

Hasil akhir pada penelitian ini adalah dengan menerapkan rekomendasi tindakan perbaikan pada cacat yang menjadi permasalahan di Proyek Ciputra World Surabaya 3. Dari hasil uji beda 4 lantai dengan 8 sampel dilapangan pada pekerjaan beton untuk meningkatkan nilai kualitas pekerjaan beton adalah :

a. Sampel unit yang dikerjakan dengan rekomendasi tindakan terbaik :

Lantai 36A = 90%, Lantai 36B = 90%, Lantai 37A = 85%,

Lantai 37B = 90%

b. Sampel unit yang dikerjakan tanpa rekomendasi tindakan terbaik :

Lantai 33A = 75%, Lantai 33B = 70%, Lantai 35A = 85%,

Lantai 35B = 80%

Dapat dikatakan bahwa penerapan tindakan perbaikan yang dilakukan untuk pekerjaan beton berhasil dan menurunkan angka LKP juga meningkatkan kualitas pekerjaan struktur, secara tidak langsung juga dapat meminimalisir terjadinya cacat pada pekerjaan beton

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

a. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti dalam menganalisa cacat pekerjaan struktur beserta faktor penyebab menggunakan pendekatan Six Sigma dan DMAIC, didapatkan kesimpulan bahwasannya :

- Pekerjaan struktur yang memiliki jumlah cacat tertinggi adalah pekerjaan cor / beton. Cacat pekerjaan cor dengan Nilai Sigma terendah adalah *Blow Holes* / Burik pada Beton yaitu 3.205 dan *Honey Combing* / beton keropos dengan nilai Sigma 3.504. Pada penelitian ini lebih difokuskan pada *Honey Combing* / beton keropos karena memiliki jumlah area yang sangat luas dengan volume 1720.32 m³.

- Faktor penyebab utama cacat *Honey Combing* / beton keropos adalah beton tidak mampu mengisi cetakan secara menyeluruh.

Faktor penyebab utama cacat *Scaling* / Mengelupas pada permukaan beton adalah lapisan permukaan mengandung agregat halus yang telah cepat mengeras.

Faktor penyebab cacat *Cold Joint* / Sambungan beton yang buruk adalah pembentukan kerak dipermukaan menghalangi penggabungan monolit antara beton yang dicor secara berurutan.

Faktor penyebab utama permukaan cor tidak rata adalah deformasi cetakan, sisa beton yang menempel pada bekisting atau wadah tidak dibersihkan.

- Improvement yang dilakukan untuk cacat-cacat tersebut adalah mencari tindakan terbaik yang akan dilakukan uji beda lapangan, diantaranya :

- Tindakan terbaik untuk beton keropos adalah cukup pemadatan dengan vibrator sesuai ukuran bekisting dan besinya, meningkatkan agregat halus serta membuat agregat lebih kecil dengan kondisi lapangan yang tersedia.
- Tindakan terbaik untuk beton mengelupas adalah menentukan waktu bukaan bekisting sesuai umur dan jenis konstruksinya.

- Tindakan terbaik untuk *cold joint* adalah melakukan pengujian awal beton dengan test slump, suhu dan kandungan agregatnya.
 - Tindakan terbaik untuk permukaan cor yang tidak rata adalah membersihkan cetakan sebelum pengecoran dan mengecek perkuatan bekisting agar tidak terjadi deformasi.
- Dari hasil uji beda 8 sampel dilapangan untuk meningkatkan nilai kualitas pada pekerjaan cor / beton, nilai rata-rata sampel yang dikerjakan dengan rekomendasi tindakan terbaik adalah 88.75% dan nilai rata-rata sampel yang dikerjakan tanpa rekomendasi tindakan terbaik adalah 77.5%.
- b. Dari hasil brainstorming faktor penyebab menggunakan diagram tulang ikan dan FTA (*Fault Tree Analysis*) ditemukan bahwasanya faktor penyebab lebih menjerumus kearah faktor Manusia dan Metode, dimana Manusia sangat berpengaruh terhadap Metode yang digunakan untuk pelaksanaan konstruksi yang baik dan benar.
- c. Pada penelitian ini menerapkan salah satu metode manajemen proyek yaitu metode Six Sigma karena SMM (Sistem Manajemen Mutu) di proyek masih belum bisa memberikan jawaban secara rinci terkait jenis cacat apa yang menjadi permasalahan karena tidak pernah diukur tingkat keparahan suatu pekerjaan yang berdampak pada kekuatan bangunan. Metode Six Sigma sangat berkontribusi untuk membantu penilaian Sistem Manajemen Mutu yang ada pada Tatamulia Nusantara Indah.

5.2 Saran

Pada penelitian ini tidak dilakukanya analisa sebab manajerial, untuk peneletian selanjutnya disarankan sebagai berikut :

1. Melakukan analisa lebih lanjut terkait indikator-indikator yang dipergunakan dalam menganalisa penyebab manajerial yang ditimbulkan pada saat pekerjaan struktur
2. Mencari variabel-variabel laten eksogen lainnya yang berpengaruh terhadap kualitas pekerjaan struktur terutama pada sebab manajerial yang sangat berpengaruh pada peningkatan kualitas di proyek

3. Menghitung besarnya pengaruh pengawasan terhadap kinerja proyek dari data sekunder
4. Menghitung besarnya keparahan kerusakan struktur yang nantinya akan dijadikan perbaikan pertama untuk menyelesaikan variasi kualitas yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- A.V Feigenbaum. (1999). Kendali Mutu Terpadu. In *Total Quality Control* (Third, Vol. 56, pp. 5–6). <https://doi.org/10.4271/871263>
- Abas, M., Khattak, S. B., Hussain, I., Maqsood, S., & Ahmad, I. (2015). *Evaluation of Factors affecting the Quality of Construction Projects*. 20(Ii), 115–120.
- Ahmad, F. (2019). *Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada Ukm*. 6(1), 11–17.
- Anshar, M., & Setiadi, B. (n.d.). *Pengaplikasian Metode Total Quality Management dan Lean Construction pada Proyek Konstruksi Gedung untuk Mengoptimalkan Manajemen Mutu*. 1–22.
- Bodke, S., Nikam, S., Phad, Y., Katkade, S., & Kangane, K. (2017). *Quality Improvement in Building Construction Using Six Sigma*. 1–5.
- Budi Kho. (2018). QC Seven Tools (Tujuh Alat Pengendalian Kualitas). Retrieved from <https://ilmumanajemenindustri.com/qc-seven-tools-tujuh-alat-pengendalian-kualitas/>
- Caesaron, D., & Tandianto, T. (2015). Penerapan Metode Six Sigma Dengan Pendekatan Dmaic Pada Proses Handling Painted Body Bmw X3 (Studi Kasus: Pt. Tjahja Sakti Motor). *Jurnal PASTI*, 9(3), 248–256.
- Chie, F. H. Y. Y. A. C. H. H. (2012). *PENERAPAN METODE DMAIC DALAM PENINGKATAN ACCEPTANCE RATE UNTUK UKURAN PANJANG PRODUK BUSHING*. 3, 983–995.
- Dardiri, A. (2012). Analisis Pola, Jenis, Dan Penyebab Kerusakan Bangunan Gedung Sekolah Dasar. *Teknologi Dan Kejuruan*, 35(1), 71–80.
- Dwipayani, S. A. (2014). *Analisis Quality Improvement Pada Perusahaan Ready Mix Concrete Pt . X Di Bali*. 92399.
- Ervianto, W. I. (2002). *Manajemen Proyek* (1st ed.). Yogyakarta: Andi.
- Ganesh. (2016). *International journal of engineering sciences & research technology poor quality in building projects*. 5(7), 1147–1153.
- Gaspersz Vincent. (2011). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchristo Publication.
- Haryati & Budi. (2009). *KAJIAN TENTANG HUBUNGAN MANAJEMEN KUALITAS DENGAN KEGAGALAN KONSTRUKSI*. 216.
- ISO 9001. (2015). *Standar Internasional ISO 9001:2015 Sistem Manajemen Mutu - Persyaratan*. 3.
- James R Evans; William M Lindsay. (2005). *An introduction to Six Sigma & process improvement* (p. 324). p. 324. Jakarta: Salemba Empat.
- Jha, K. N., & Iyer, K. C. (2006). *Critical Factors Affecting Quality Performance in*

- Construction Projects*. 17(9), 1155–1170.
- Jogiyanto Hartono (1989:1). (2006). Bab 2 landasan teori. *Aplikasi Dan Analisis Literatur Fasilkom UI*, 4–25.
- Kammer, H. (2016). *Manajemen Kontrak Konstruksi* (1st ed.). Jakarta: Gramedia Jakarta.
- Knowles, G. (2011). Profit From Six Sigma : A Guide to Principles and Practice for Business Benefit. In Kindle (Ed.), *Journal of Chemical Information and Modeling* (1st ed., Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Kristanto, W., & Wiguna, I. P. A. (2018). Defect Analysis of Building Construction Works Building in Surabaya with Six Sigma Method. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 3(7), 600–609.
- Latief, Y., & Utami, R. P. (2010). Penerapan Pendekatan Metode Six Sigma Dalam Penjagaan Kualitas Pada Proyek Konstruksi. *MAKARA of Technology Series*, 13(2), 67–72. <https://doi.org/10.7454/mst.v13i2.471>
- Lim, T. S. (2011). *Contractor's liabilities towards employer's defective building work claims during defect liability period*.
- Muttaqin, Z., Soeharto, D., & Handayani, F. S. (2013). *STUDI TENTANG FAKTOR-FAKTOR INTERNAL PADA PERUSAHAAN JASA KONSTRUKSI (Studi Kasus Pada Kontraktor Kualifikasi Menengah dan Kecil di Surakarta)*. 179–186.
- Rani, H. A. (2017). *Manajemen Proyek Konstruksi*. (November 2016).
- Safira Rizky Damayanti. (2019). *Analisa Peningkatan Kualitas Pekerjaan Finishing Pada Pembangunan Proyek Apartement Puncak CBD Surabaya*. 16(1), 100–106.
- Setiawan, W. A. (2008). *Analisa standar penilaian kualitas conguas pekerjaan finishing untuk proyek konstruksi di Surabaya*. 6.
- Soeharto, I. (1999). *MANAJEMEN PROYEK (Dari Konseptual Sampai Operasional)* (1st ed.). Ciracas, Jakarta: PENERBIT ERLANGGA.
- Sofjan Assauri. (2016). *Manajemen Operasi Produksi* (3rd ed.). Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Vincent Gasperz. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP* (1st ed., Vol. 23). Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Vincent Gasperz & Avanti Fontana. (2011). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries* (1st ed.). Bogor: Vinchristo Publication.

LAMPIRAN

REKAPITULASI LAPORAN KETIDAKSESUAIAN PRODUK (LKP)

PROYEK : CIPUTRA WORLD PHASE - 3 SURABAYA
Bulan JUNI - JULI 2019

NO	KATEGORI	LKP SAMPAI DENGAN BULAN LALU			LKP BULAN INI			TOTAL LKP SAMPAI DENGAN BULAN INI	PROSENTASE
		CLOSE	OPEN	TOTAL	CLOSE	OPEN	TOTAL		
A.	STRUKTUR								
1	KEROPOS BETON	61	9	70	0	3	3	73	54.9%
2	DEFORMASI BETON	15	1	16	0	0	0	16	12.0%
3	RETAK/BOCOR	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
4	MAT TDK SESUAI SPESIFIKASI	14	1	15	0	0	0	15	11.3%
5	PEKERJAAN TDK SESUAI GAMBAR	15	2	17	0	1	1	18	13.5%
6	PEKERJAAN BESI	5	0	5	0	0	0	5	3.8%
7	BEKISTING JEBOL	6	0	6	0	0	0	6	4.5%
8	KETERLAMBATAN PEK.	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
9	dst....								
							TOTAL	133	
B.	FINISHING								
1	...								
2	...								
3	...								
							TOTAL	0	
C	MEP								
1	...								
2	...								
3	...								
							JUMLAH TOTAL	133	100%

mengetahui;

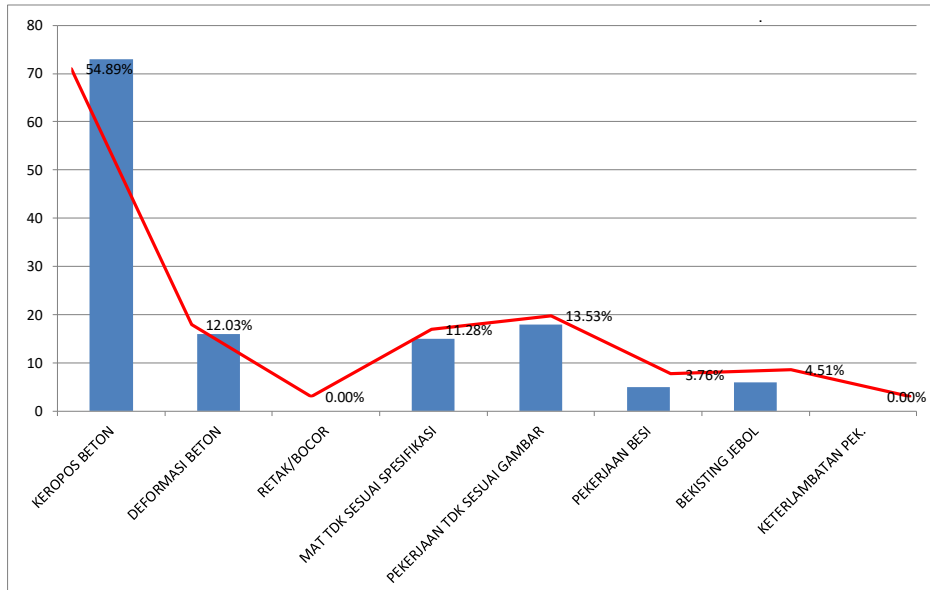
Dibuat oleh;

PM

QC

PT Tatamulia Nusantara Indah

LKP s/d bulan JULI 2019		Jumlah LKP	Persentase
1	KEROPOS BETON	73	54.89%
2	DEFORMASI BETON	16	12.03%
3	RETAK/BOCOR	0	0.00%
4	MAT TDK SESUAI SPESIFIKASI	15	11.28%
5	PEKERJAAN TDK SESUAI GAMBAR	18	13.53%
6	PEKERJAAN BESI	5	3.76%
7	BEKISTING JEBOL	6	4.51%
8	KETERLAMBATAN PEK.	0	0.00%
		133	100.00%



mengetahui;

Dibuat oleh;

PM

QC

NO	ITEM PEMERIKSAAN	HASIL PEMERIKSAAN				KETERANGAN (Simbol No.)
		Realisasi	Diterima	Diperbaiki		
				I	II	III
I	Persiapan					
	K3					
	Tower Crane					
	Bucket					
	Concrete Pump					
	Vibrator					
	Compresor					
	Chain Block					
	Lain-lain					
II	Bekisting					
	Material					
	Dimensi					
	Pengunaan form oil pada bekisting					
	Deletasi					
	Elevasi					
	Kelurusan bekisting					
	Kesikuan bekisting					
	Kebersihan					
	Lain-lain					
III	Pembesian					
	Dia. & jumlah tulangan					
	Dia. & jarak sengkang					
	Ikatan kawat pd tulangan					
	Pembengkokan tulangan					
	Beton Decking					
	Lain-lain					
IV	Pengecoran					
	Silinder benda uji (unit)					
	Uji slump (cm)					
	Volume beton (m3)					
	Lain-lain					
V	Item Lain					
	Penempatan block out (jika ada)					
	Penempatan conduit (jika ada) / MEP					

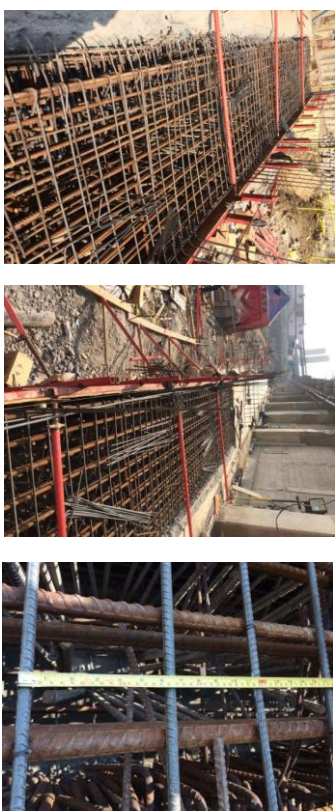
X = Tidak v = Ya

Catatan :

Disetujui oleh Owner PT. Win-Win Realty Centre (.....) Inspektor	Dibuat oleh Kontraktor, PT. Tatamulia Nusantara Indah (.....) Quality Control
---	--

CWS PHASE 3 PROJECT

PERMIT OF CONCRETE WORKS

		Document No: 0007/PCW/IX/2017																											
		Page																											
		Date submit: 2017																											
Drawings/Photos attached																													
PT. Tatamulia Nusantara Indah Main of work 1 CAPPING BEAM																													
Location of works 1. Capping Beam As: Y-Z/20 2. 3.		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:50%;">DESCRIPTION</th> <th style="width:50%;">CHECKED</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Peralatan cor sudah complete</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2. Selimut betonsdh sesuai</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3. Pelindung/ cover cor ada</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4. Relat sdn ada (lantai)</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>5. Batas cor sdn selesai</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>6. kontrol level sdn ada</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>7. Check pembesian sdn OK</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>8. Check Form Works sdn OK</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>9. Pembersihan sdn OK</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>10 Safety sdn OK</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>11 Penguatan pada opening OK</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>12 Stek kolom praktis OK</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		DESCRIPTION	CHECKED	1. Peralatan cor sudah complete	<input type="checkbox"/>	2. Selimut betonsdh sesuai	<input type="checkbox"/>	3. Pelindung/ cover cor ada	<input type="checkbox"/>	4. Relat sdn ada (lantai)	<input type="checkbox"/>	5. Batas cor sdn selesai	<input type="checkbox"/>	6. kontrol level sdn ada	<input type="checkbox"/>	7. Check pembesian sdn OK	<input type="checkbox"/>	8. Check Form Works sdn OK	<input type="checkbox"/>	9. Pembersihan sdn OK	<input type="checkbox"/>	10 Safety sdn OK	<input type="checkbox"/>	11 Penguatan pada opening OK	<input type="checkbox"/>	12 Stek kolom praktis OK	<input type="checkbox"/>
DESCRIPTION	CHECKED																												
1. Peralatan cor sudah complete	<input type="checkbox"/>																												
2. Selimut betonsdh sesuai	<input type="checkbox"/>																												
3. Pelindung/ cover cor ada	<input type="checkbox"/>																												
4. Relat sdn ada (lantai)	<input type="checkbox"/>																												
5. Batas cor sdn selesai	<input type="checkbox"/>																												
6. kontrol level sdn ada	<input type="checkbox"/>																												
7. Check pembesian sdn OK	<input type="checkbox"/>																												
8. Check Form Works sdn OK	<input type="checkbox"/>																												
9. Pembersihan sdn OK	<input type="checkbox"/>																												
10 Safety sdn OK	<input type="checkbox"/>																												
11 Penguatan pada opening OK	<input type="checkbox"/>																												
12 Stek kolom praktis OK	<input type="checkbox"/>																												
Concrete : Mutu Fc 40 Mpa, Slump 12 ± 2 PT. Merak Jaya Beton <input type="checkbox"/> PT. <input type="checkbox"/> Volume = 29.5 M³		Note : <input type="checkbox"/> Harus perbaikan (Isi di Comment !) <input type="checkbox"/> OK (Harus diparaf MK !) Sebelum hasil check OK semua TIDAK BOLEH ADA PENGECORAN																											
Sub- Contractor/ Mandor : Safety Equipments: 1. Helmet 2. Safety belt 3. Safety fence 4. Tenda/ terpal 5		Works Equipment : 1. Tower Crane 2. Conc. Electric Vibrator 3. Conc. Bucket& tremle 4. Conc. Pump 5. Air compressor																											
Total workers/ manpower : persons		SUPERVISOR KONTRAKTOR																											
Comment MK :		SITE MANAGER																											
ACKNOWLEDGE/ Disetujui :		PERHATIAN !! Persetujuan dari MK bukan berarti melepaskan tanggung jawab mutu kerja terhadap terhadap pihak Kontraktor !! kontrol mutu harus dilaksanakan oleh pihak kontraktor terlebih dahulu !! MK hanya random check !																											
Site Manager / Site Engineer PT. Win Win Realty Centre		Remarks : Pengujian dilakukan 2 hari sebelum concrete. Copy 1 untuk MK																											



LAPORAN KETIDAKSESUAIAN PRODUK (LKP)


FM/PRJ-1/14 Rev : 0 No. LKP : 001963

Proyek : SIBUHATI WORLD SURABAYA Phase 3

Tanggal : 20 September 2019

Uraian Ketidaksesuaian *)

Deton Keropas area Balok Kepala Kolom dan Ring Lt 6 dan 7 Zone-1

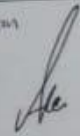

M. Ali
Ttd & nama jelas

Analisis Penyebab :

1. Kurangnya kebersihan sebelum cor
2. Kurang tanda Proff. vibrator saat pengecoran

Usul Metode Penanganan *)

- Reject Downgrade
 Rework Use as is

Perbaikan / Repair	Pencegahan kejadian berulang	Ttd
<ul style="list-style-type: none"> - Bowok / Chiping - Corouting 	<ul style="list-style-type: none"> - Kebersihan sebelum pengecoran dimaksimalkan - Vibrator saat pengecoran dimaksimalkan - Pemasukan di perbaiki 	 Nama jelas Jabatan

Persetujuan Metode Penanganan :

- Disetujui
 Disetujui dengan catatan :

Personil yang bertanggung jawab : Raf. Dani s. Raf. Dani

Batas waktu penyelesaian **) : 02-10-2019


Project Manager

Pelaksanaan Metode Penanganan *)

Verifikasi oleh QC

Selesai tanggal :

Tanggal Verifikasi : _____

Catatan : _____

Ttd & Nama jelas

QC

*) Lampirkan data pendukung

**) Untuk ketidaksesuaian yang berhubungan dengan material boleh tidak diisi

Putih : Proyek

Merah : Operation Manager

Biru : Dept. QMS







PERHITUNGAN NILAI DPMO

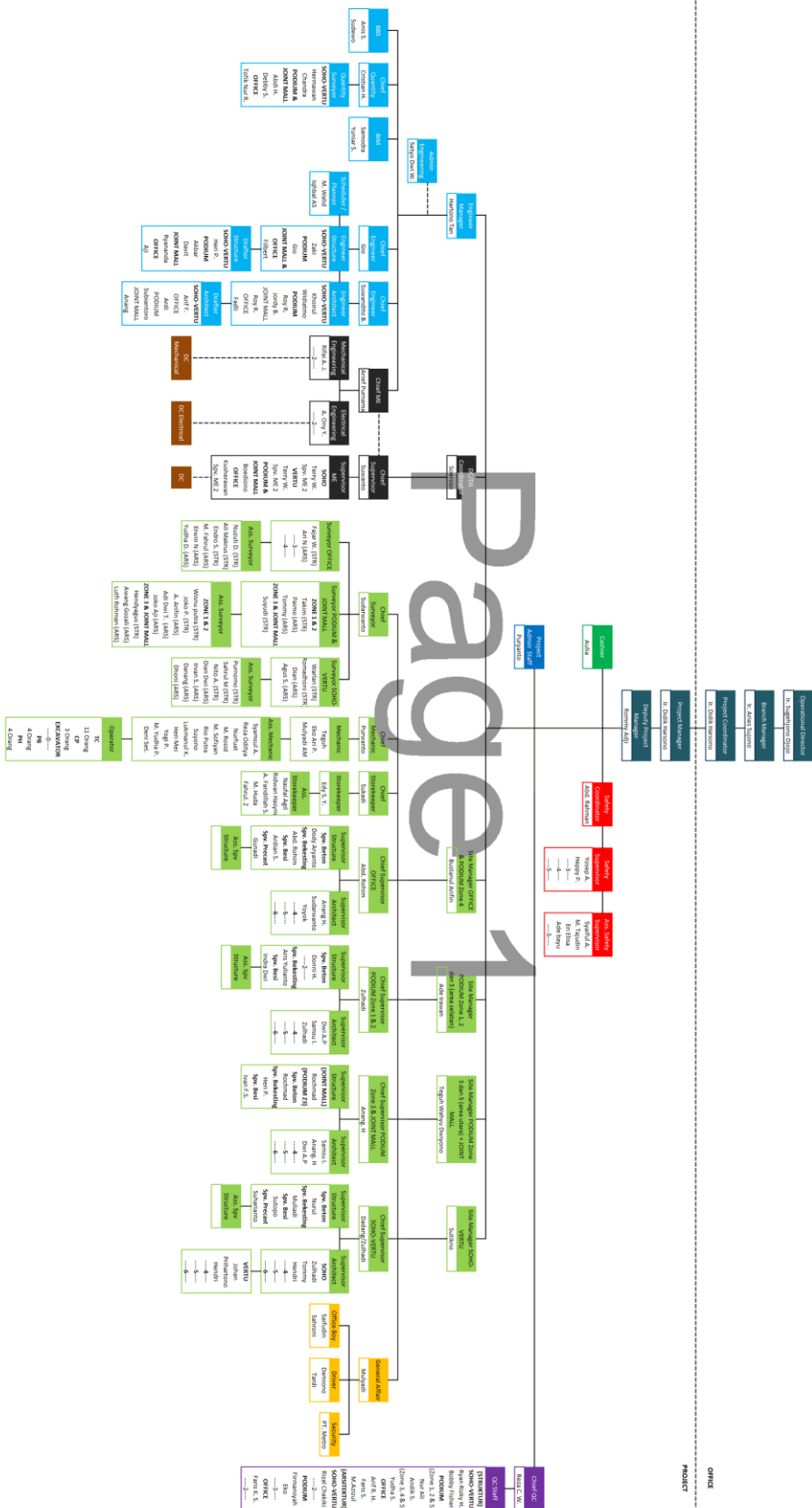
No	Jenis Cacat Pekerjaan Beton	Total Cacat	Jumlah Luas Total Unit Sampel	Presentase (%)	DPMO / X	Y1	Y2	X1	X2	X-X1	X2-X1	Y2-Y1	NILAI SIGMA
1	Honey Combing / keropos seperti sarang lebah	31	1720,32	31,31	18019,90	3,5	3,6	17800	22700	21990	4900	0,1	3,504
2	Scaling / Gumpil / Mengelupas	14	1720,32	14,14	8138,02	3,9	4	6210	8190	1928,02	1980	0,1	3,997
3	Blow Holes / burik	14	385,63	14,14	36304,23	3,2	3,3	35900	44600	404,23	8700	0,1	3,205
4	Cold Joint / bidang sambungan yang tampak	16	861	16,16	18583,04	3,5	3,6	17800	22700	783,04	4900	0,1	3,516
5	Permukaan / hasil pengecoran yang sangat jelek dan tidak rata	14	1720,32	14,14	8138,02	3,9	4	6210	8190	1928,02	1980	0,1	3,997
6	Variasi warna	2	385,63	2,02	5186,32	4	4,1	4660	6210	526,32	1550	0,1	4,034
7	Reak plasis	8	1720,32	8,08	4650,30	4,1	4,2	3460	4660	1190,30	1200	0,1	4,199
Total		99	Total	100									

DPMO : Sigma Level Table

Sigma Level	Without 1.5 sigma shift			With 1.5 sigma shift		
	DPMO	Yield	Defect Rate	DPMO	Yield	Defect Rate
1	317310	68.2690000%	31.7310000%	697612	30.23880%	69.76120%
1.1	271332	72.8668000%	27.1332000%	660082	33.99180%	66.00820%
1.2	230139	76.9861000%	23.0139000%	621378	37.86220%	62.13780%
1.3	193601	80.6399000%	19.3601000%	581814	41.81860%	58.18140%
1.4	161513	83.8487000%	16.1513000%	541693	45.83070%	54.16930%
1.5	133614	86.6386000%	13.3614000%	501349	49.86510%	50.13490%
1.6	109598	89.0402000%	10.9598000%	461139	53.88610%	46.11390%
1.7	89130	91.0870000%	8.9130000%	421427	57.85730%	42.14270%
1.8	71860	92.8140000%	7.1860000%	382572	61.74280%	38.25720%
1.9	57432	94.2568000%	5.7432000%	344915	65.50850%	34.49150%
2	45500	95.4500000%	4.5500000%	308770	69.12300%	30.87700%
2.1	35728	96.4272000%	3.5728000%	274412	72.55880%	27.44120%
2.2	27806	97.2194000%	2.7806000%	242071	75.79290%	24.20710%
2.3	21448	97.8552000%	2.1448000%	211927	78.80730%	21.19270%
2.4	16395	98.3605000%	1.6395000%	184108	81.58920%	18.41080%
2.5	12419	98.7581000%	1.2419000%	158686	84.13140%	15.86860%
2.6	9322	99.0678000%	0.9322000%	135686	86.43140%	13.56860%
2.7	6934	99.3066000%	0.6934000%	115083	88.49170%	11.50830%
2.8	5110	99.4890000%	0.5110000%	96809	90.31910%	9.68090%
2.9	3731	99.6269000%	0.3731000%	80762	91.92380%	8.07620%
3	2699	99.7301000%	0.2699000%	66810	93.31900%	6.68100%
3.1	1935	99.8065000%	0.1935000%	54801	94.51990%	5.48010%
3.2	1374	99.8626000%	0.1374000%	44566	95.54340%	4.45660%
3.3	966	99.9034000%	0.0966000%	35931	96.40690%	3.59310%
3.4	673	99.9327000%	0.0673000%	28716	97.12840%	2.87160%
3.5	465	99.9535000%	0.0465000%	22750	97.72500%	2.27500%
3.6	318	99.9682000%	0.0318000%	17864	98.21360%	1.78640%
3.7	215	99.9785000%	0.0215000%	13903	98.60970%	1.39030%
3.8	144	99.9856000%	0.0144000%	10724	98.92760%	1.07240%
3.9	96	99.9904000%	0.0096000%	8197	99.18030%	0.81970%
4	63	99.9937000%	0.0063000%	6209	99.37910%	0.62090%
4.1	41	99.9959000%	0.0041000%	4661	99.53390%	0.46610%
4.2	26	99.9974000%	0.0026000%	3467	99.65330%	0.34670%
4.3	17	99.9983000%	0.0017000%	2555	99.74450%	0.25550%
4.4	10	99.9990000%	0.0010000%	1865	99.81350%	0.18650%
4.5	6	99.9994000%	0.0006000%	1349	99.86510%	0.13490%
4.6	4	99.9996000%	0.0004000%	967	99.90330%	0.09670%
4.7	2	99.9998000%	0.0002000%	687	99.93130%	0.06870%
4.8	1	99.9999000%	0.0001000%	483	99.95170%	0.04830%
4.9	0.96	99.9999040%	0.0000960%	336	99.96640%	0.03360%
5	0.574	99.9999426%	0.0000574%	232	99.97680%	0.02320%
5.1	0.34	99.9999660%	0.0000340%	159	99.98410%	0.01590%
5.2	0.2	99.9999800%	0.0000200%	107	99.98930%	0.01070%
5.3	0.116	99.9999884%	0.0000116%	72	99.99280%	0.00720%
5.4	0.067	99.9999933%	0.0000067%	48	99.99520%	0.00480%
5.5	0.038	99.9999962%	0.0000038%	31	99.99690%	0.00310%
5.6	0.021	99.9999979%	0.0000021%	20	99.99800%	0.00200%
5.7	0.012	99.9999988%	0.0000012%	13.35	99.99867%	0.00134%
5.8	0.007	99.9999993%	0.0000007%	8.55	99.99915%	0.00086%
5.9	0.004	99.9999996%	0.0000004%	5.42	99.99946%	0.00054%
6	0.002	99.9999998%	0.0000002%	3.4	99.99966%	0.00034%

CIPUTRA WORLD SURABAYA PHASE III

STRUKTUR ORGANISASI



Ir. DIDIK HARSONO
PROJECT MANAGER

KUISIONER PENELITIAN

Responden yang terhormat :

Perkenalkan nama saya Arif Rahman Hakim sekolah di Institut Teknologi Sepuluh November Program Studi Manajemen Proyek yang sedang mengadakan penelitian “**Analisa Peningkatan Kualitas Pekerjaan Struktur Pada Proyek Ciputra World Surabaya 3**”. Kali ini saya selaku peneliti meminta kesediaan Saudara untuk membantu penelitian dengan mengisi kuisisioner berikut. Adapun dari jawaban saudara akan berpengaruh pada penelitian ini yang dilakukan untuk pengembangan ilmu pengetahuan. Atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih.

Hormat Saya,

Arif Rahman Hakim

09211750024002

A. Data Responden :

Sebelum menjawab pertanyaan dalam kuisisioner ini, mohon saudara mengisi data berikut terlebih dahulu.

Nama : Bustanul Arifin

Umur : 39 tahun

Pendidikan : Sarjana

Jabatan : Site Manager

B. Petunjuk Pengisian Kuisisioner

Responden dapat memberikan jawaban dengan memberikan tanda (√) pada salah satu jawaban yang tersedia. Hanya satu jawaban saja yang dimungkinkan untuk setiap pertanyaan. Pada masing-masing pertanyaan terdapat lima alternatif jawaban yang paling mengacu pada teknik skala likert, yaitu :

1. Sangat Rendah (SR) = 1
2. Rendah (R) = 2
3. Cukup (C) = 3
4. Tinggi (T) = 4
5. Sangat Tinggi (ST) = 5

Data responden dan semua informasi yang diberikan akan dijamin kerahasiaannya oleh sebab itu dimohon untuk mengisi kuisisioner dengan sebenarnya dan seobjektif mungkin.

No	Variabel	Penyebab dasar cacat pada beton	1	2	3	4	5	Total		
			SR	R	C	T	ST			
1	Honey Combing / Keropos seperti sarang lebah	beton tidak mampu mengisi cetakan secara menyeluru	0	0	1	0	0	0	1	
		pasta atau agregat halus kurang	0	0	0	1	0	0	1	
		beton mengalami segregasi akibat kekentalan plastis rendah	0	0	0	0	1	1	1	
		kandungan pasta agregat halus rendah	0	0	0	1	0	0	1	
		gradasi yang tidak sesuai	0	0	1	0	0	0	1	
		ukuran agregat terlalu besar dibandingkan dengan ruang yang tersedia	0	1	0	0	0	0	1	
		kebocoran cetakan / kurang pematatan	0	0	0	0	1	1	1	
		lapisan permukaan hanya mengandung agregat halus	0	0	0	0	1	1	1	
		cetakan tidak licin / kurang pelumas	0	0	0	0	1	1	1	
		kondisi fisik material beton dengan slump flow rendah	0	0	0	0	1	1	1	
2	Scaling / gumpil, mengelupas	permukaan formwork / bekisting terlalu cepat	0	0	0	0	1	1	1	
		segregasi / bleeding yang disebabkan oleh jumlah agregat halus terlalu sedikit	0	0	1	0	0	0	1	
		setting time beton lebih cepat	0	0	0	0	1	1	1	
		pengantaran beton dengan rentang waktu terlalu dekat	0	0	0	1	0	0	1	
		suhu udara yang tinggi	0	0	0	1	0	0	1	
		segregasi agregat kasar	0	0	0	1	0	0	1	
		jumlah agregat halus terlalu banyak	0	0	0	1	0	0	1	
		pembentukan kerak dipermukaan menghalangin penggabungan monolit antara lapisan beton	0	0	0	0	1	1	1	
		sisa beton menempel pada permukaan cetakan	0	0	0	0	1	1	1	
		deformasi cetakan	0	0	0	0	1	1	1	
3	Cold Joint	desain cetakan yang tidak sesuai dan lemah	0	0	0	1	0	0	1	
		kotoran dan sampah tidak dibersihkan pada bekisting	0	0	0	1	0	0	1	
		4	Permukaan jelek	perkatan cetakan telah usang dan tidak layak pakai	0	0	0	0	1	1
		tidak digunakan pelumas atau oli bekas		0	0	0	1	0	0	1
		penambahan rasio air yang terlalu tinggi		0	0	0	1	0	0	1

HASIL REKAPAN KUISIONER PROBABILITAS CACAT PEKERJAAN STRUKTUR

No	Variabel	Penyebab dasar cacat pada beton	1	2	3	4	5	Total	SI (%)	Kategori		
			SR	R	C	T	ST					
1	Honey Combing / Keropos seperti sarang lebah	beton tidak mampu mengisi cetakan secara menyeluru	0	0	2	3	2	7	75.00	T		
		pasta atau agregat halus kurang	0	3	3	1	0	7	42.86	C		
		beton mengalami segregasi akibat kekentalan plastis rendah	0	0	2	3	2	7	75.00	T		
		kandungan pasta agregat halus rendah	0	2	3	2	0	7	50.00	C		
		gradasi yang tidak sesuai	2	3	2	0	0	7	25.00	R		
		ukuran agregat terlalu besar dibandingkan dengan ruang yang tersedia	0	1	4	2	0	7	53.57	C		
		kebocoran cetakan / kurang pematatan	0	0	2	4	1	7	71.43	T		
		lapisan permukaan hanya mengandung agregat halus	0	0	3	2	2	7	71.43	T		
		cetakan tidak licin / kurang pelumas	0	1	4	1	1	7	57.14	C		
		kondisi fisik material beton dengan slump flow rendah	0	1	2	3	1	7	64.29	T		
2	Scaling / gumpil, mengelupas	pembukaan formwork / bekisting terlalu cepat	0	0	2	2	3	7	78.57	T		
		segregasi / bleeding yang disebabkan oleh jumlah agregat halus terlalu sedikit	0	3	3	1	0	7	42.86	C		
		setting time beton lebih cepat	0	0	2	2	3	7	78.57	T		
		pengantaran beton dengan rentang waktu terlalu dekat	1	1	3	2	0	7	46.43	C		
		suhu udara yang tinggi	0	2	2	3	0	7	53.57	C		
		segregasi agregat kasar	0	1	3	4	0	8	59.38	C		
		jumlah agregat halus terlalu banyak	1	2	3	1	0	7	39.29	R		
3	Cold Joint	pembentukan kerak dipermukaan menghalangin penggabungan monolit antara lapisa beton	0	0	2	3	2	7	75.00	T		
		sisa beton menempel pada permukaan cetakan	0	0	2	2	3	7	78.57	T		
		deformasi cetakan	0	1	2	3	1	7	64.29	T		
		desain cetakan yang tidak sesuai dan lemah	1	1	2	3	0	7	50.00	C		
		kotoran dan sampah tidak dibersihkan pada bekisting	1	1	3	2	0	7	46.43	C		
		perkuatan cetakan telah usang dan tidak layak pakai	1	1	2	2	1	7	53.57	C		
		tidak digunakan pelumas atau oli bekas	3	2	1	1	0	7	25.00	R		
		penambahan rasio air yang terlalu tinggi	0	0	0	3	4	7	89.29	ST		
		4	Permukaan jelek									



PT. TATAMULIA NUSANTARA INDAH
PROJECT : CIPUTRA WORLD SURABAYA PHASE 3





PT. TATAMULIA NUSANTARA INDAH
PROJECT : CIPUTRA WORLD SURABAYA PHASE 3





PT. TATAMULIA NUSANTARA INDAH
PROJECT : CIPUTRA WORLD SURABAYA PHASE 3





PT. TATAMULIA NUSANTARA INDAH
PROJECT : CIPUTRA WORLD SURABAYA PHASE 3





PT. TATAMULIA NUSANTARA INDAH
PROJECT : CIPUTRA WORLD SURABAYA PHASE 3





PT. TATAMULIA NUSANTARA INDAH
PROJECT : CIPUTRA WORLD SURABAYA PHASE 3





PT. TATAMULIA NUSANTARA INDAH
PROJECT : CIPUTRA WORLD SURABAYA PHASE 3





PT. TATAMULIA NUSANTARA INDAH
PROJECT : CIPUTRA WORLD SURABAYA PHASE 3



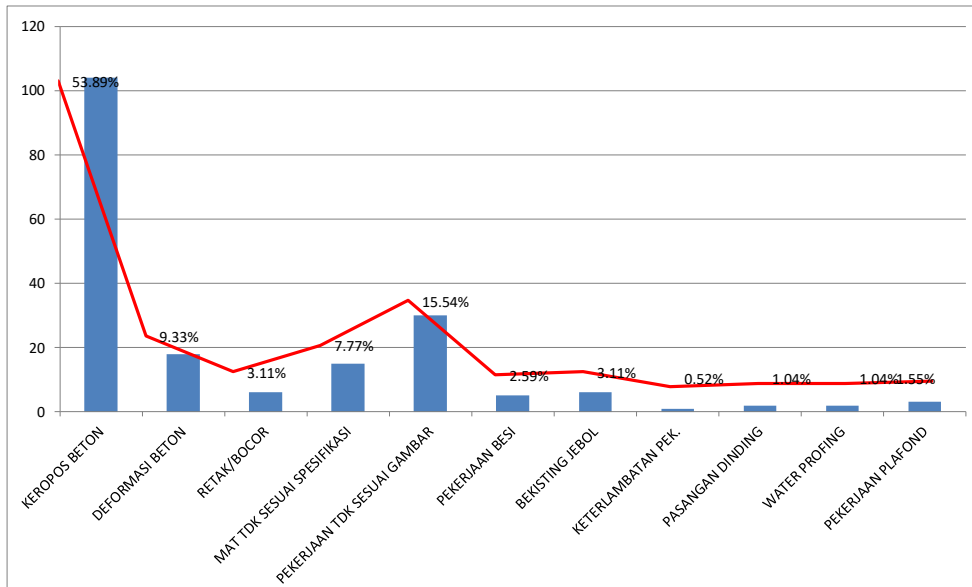
Titik Persentase Distribusi t (df = 1 – 40)

df	Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
		0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
1		1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2		0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3		0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4		0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5		0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6		0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7		0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8		0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9		0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10		0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11		0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12		0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13		0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14		0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15		0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16		0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17		0.68920	1.33338	1.73981	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18		0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19		0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20		0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21		0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22		0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23		0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496
24		0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678
25		0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019
26		0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27		0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28		0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816

EVALUASI PENAMBAHAN KUALITAS PEKERJAAN STRUKTUR DENGAN MELIHAT PENAMBAHAN JUMLAH LAPORAN KETIDAKSESUAIAN PEKERJAAN

PT Tatamulia Nusantara Indah

LKP s/d bulan MARET 2020		Jumlah LKP	Persentase
1	KEROPOS BETON	104	53.89%
2	DEFORMASI BETON	18	9.33%
3	RETAK/BOCOR	6	3.11%
4	MAT TDK SESUAI SPESIFIKASI	15	7.77%
5	PEKERJAAN TDK SESUAI GAMBAR	30	15.54%
6	PEKERJAAN BESI	5	2.59%
7	BEKISTING JEBOL	6	3.11%
8	KETERLAMBATAN PEK.	1	0.52%
9	PASANGAN DINDING	2	1.04%
10	WATER PROFING	2	1.04%
11	PEKERJAAN PLAFOND	3	1.55%
12	PASANGAN PLINT	1	0.52%
		193	100%



mengetahui;

Dibuat oleh;

PM

QC

LAPORAN KETIDAKSESUAIAN PEKERJAAN JULI 2017 – MARET 2020

TATA		DAFTAR LAPORAN KETIDAKSESUAIAN		FMPRL-134 Rev : 0		Proyek : Ciputra World Surabaya Phase 3						
No	LKP	Tgl. Terbit	Ringkasan ketidaksesuaian	Penyebab	Immediate action	Tindakan Penanganan	Pelopor	PIC Penanganan	Target selesai	Tanggal selesai	Tanggal verifikasi QC	Keterangan
1	1151	4/12/2017	Permukaan lantai finish floor hardener tidak rata as 4-21-u il.b3				Bpk. Arif R	Bpk. Sutikno	6/12/2017	6/12/2017	6/12/2017	
2	1152	15/12/2017	Jarak bagel balok tidak sesuai gambar as 13.1-16.17-V il.b2				Bpk. Arif R	Bpk. Sutikno	15/12/2017	15/12/2017	15/12/2017	
3	1153	18/12/2017	Permukaan beton tidak rata SW as 19U il.b3				Bpk. Reza Cahyo	Bpk. Sutikno	19/12/2017	19/12/2017	19/12/2017	
4	1154	17/12/2017	Sarang tawon pada kolom as 15.2UJ il.b3				Bpk. Ali	Bpk. Sutikno	19/12/2017	19/12/2017	19/12/2017	
5	1155	4/1/2018	Beton keropos pada kolom 15.2UJ il.b3				Bpk. Reza C	Bpk. Sutikno	5/1/2018	5/1/2018	5/1/2018	
6	1156	5/1/2018	Sudutan kolom kurang rapid an dimensi kolom tidak as 5U il.b3				Bpk. Annang	Bpk. Ade	6/1/2018	6/1/2018	6/1/2018	
7	1157	15/1/2018	Permukaan beton tidak rata pada kolom as Z-1 dan Z-3				Bpk. Reza C	Bpk. Sutikno	15/1/2018	15/1/2018	15/1/2018	
8	1158	15/01/2018	Beton Kropos Pada Dinding Retaining Wall Zona 1				Bpk. Reza C	Bpk. Ade	18/01/2018	18/01/2018	18/01/2018	
9	1159	20/1/2018	Kolom Keropos as 17.2V.1 lantai B2 dan dimensi tidak sesuai as 14.1U-V il.b1				Bpk. Fiman	Bpk. Agus	22/1/2018	22/1/2018	22/1/2018	
10	1160	27/1/2018	Kolom keropos as 17.2 V.1 il.b2				Bpk. Bobby	Bpk. Sutikno	15/2/2018	15/2/2018	15/2/2018	
11	1161	9/2/2018	Long setting beton pada SW hotel as 14.1U-V il.b1				Bpk. Bobby	MM	17/2/2018	17/2/2018	17/2/2018	
12	1162	9/2/2018	Jack base tertanam saat pengecoran				Bpk. Bobby	Bpk. Dadang	9/2/2018	9/2/2018	9/2/2018	
13	1163	9/2/2018	Penggunaan stek besi pada perkakuan bekisting kolom				Bpk. Reza C	Bpk. Dadang	10/2/2018	10/2/2018	10/2/2018	
14	1164	9/2/2018	Bekisting RW jebol (zone 3) as 6-7				Bpk. Eko	Bpk. Ade	14/2/2018	14/2/2018	14/2/2018	
15	1165	16/2/2018	Bekisting RW jebol (zone 1) as AA-CC20 il.b3				Bpk. Ali	Bpk. Agus	20/2/2018	20/2/2018	20/2/2018	
16	1166	19/2/2018	Dimensi balok tidak sesuai				Bpk. Ali	Bpk. Ade	20/2/2018	20/2/2018	20/2/2018	
17	1167	1/3/2018	Balok zone 3 B2 as 4-7U-W plint				Bpk. Reza	Bpk. Hadi	3/3/2018	3/3/2018	3/3/2018	
18	1169	14/04/18	Bekisting SWS-2 il.4 jebol				Bpk. Booby	Bpk. Sutikno	25/04/2018	25/04/2018	25/04/2018	
19	1170	15/04/18	Kolom K57-2 as W2 keropos				Bpk. Ryan	Bpk. Sutikno	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	
20	1171	15/04/18	Balok CLM10A-8 as X17 il.2 keropos				Bpk. Ryan	Bpk. Dadang	20/04/2018	20/04/2018	20/04/2018	
21	1172	5/4/2018	Balok Keropos LI. B2 As: 14				Bpk. Ryan	Bpk. Dadang	30/06/2018	30/06/2018	30/06/2018	
22	1173	11/5/2018	Honeycomb pada area Balok LI. GF SOHO				Bpk. Riki	Bpk. Doni	30/06/2018	30/06/2018	30/06/2018	
23	1174	11/5/2018	Permukaan balok tidak rata / gembung				Bpk. Riki	Bpk. Namang	30/06/2018	30/06/2018	30/06/2018	
24	1175	11/5/2018	Kepala kolom ngelint				Bpk. Riki	Bpk. Dadang	30/06/2018	30/06/2018	30/06/2018	
25	1176	26/05/2018	Form work LMI kurang perkakuan yang mengakibatkan tirusnya bentuk kolom				Bpk. Iqbal	Bpk. Bustanul	30/06/2018	30/06/2018	30/06/2018	
26	1177	30/05/2018	Hasil tes beton 28 hari fc45 & fc50 area soho il.GF				Bpk. Fiman	MJB	5/6/2018	5/6/2018	5/6/2018	
27	1178	30/05/2018	Hasil tes beton 28 hari fc45 & fc50 area soho il.GF				Bpk. Fiman	SCG	30/05/2018	30/05/2018	30/05/2018	
28	1179	30/05/2018	Beton keropos SWF2 il.1 Office				Bpk. Arif	Bpk. Suharianto	30/05/2018	30/05/2018	30/05/2018	
29	1180	30/05/2018	Kep. Kolom ngelint dan keropos B2 zone 3				Bpk. Fariz	Bpk. Samsu	30/06/2018	1/6/2018	1/9/2018	
30	1181	30/05/2018	Balok keropos zone 3 B1				Bpk. Fariz	Bpk. Samsu	15/07/2018	21/07/2018	21/07/2018	
31	1183	6/6/2018	Remidial struktur LI.1 Soho				Bpk. Fariz	Bpk. Mulyadi	9/6/2018	5/7/2018	5/7/2018	
32	1184	6/6/2018	Remidial struktur LI.B3 Zone 1				Bpk. Fariz	Bpk. Donny	14/07/2018	18/08/2018	18/08/2018	
33	1186	25/06/2018	Balok bunting il.b3 zone 1				Bpk. Fariz	Bpk. Agus / LMI	14/07/2018	23/07/2018	23/07/2018	
34	1187	28/05/2018	Hasil tes tekan beton 28 hari tidak masuk				Bpk. Fiman	MJB	23/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	
35	1188	28/06/2018	Triplek SWH-2 il.6 Apart pecah				Bpk. Ryan	Bpk. Mulyadi	28/06/2018	28/06/2018	28/06/2018	
36	1189	2/7/2018	Balok bunting dan kepala kolom miring il.b2 Zone 1				Bpk. Fariz	Bpk. Agus / LMI	9/7/2018	31/07/2018	31/07/2018	
37	1190	3/7/2018	Honeycomb pada balok il.b2 zone 1				Bpk. Fariz	Bpk. Donni	10/7/2018	23/07/2018	23/07/2018	
38	1191	5/7/2018	Balok keropos B2 Soho				Bpk. Fariz	Bpk. Zuhadi	15/07/2018	21/07/2018	21/07/2018	
39	1192	5/7/2018	Balok keropos il.B1 Soho				Bpk. Fariz	Bpk. Zuhadi	12/7/2018	6/8/2018	6/8/2018	
40	1193	5/7/2018	Balok keropos il.B1 Zone 1				Bpk. Fariz	Bpk. Donny	12/7/2018	25/07/2018	25/07/2018	
41	1194	11/7/2018	Balok bunting ngelint dan kepala kolom miring B3 zone 2				Bpk. Fariz	Bpk. Agus / LMI	18/07/2018	28/08/2018	28/08/2018	
42	1195	11/7/2018	Slab dan balok keropos il.B3 Office				Bpk. Fariz	Bpk. Gumadi	25/07/2018	12/9/2018	12/9/2018	

43	1196	11/7/2018	Balok keropos hingga tulangan balok kelihatan B3 zone 2			Bpk. Fariz	Bpk. Donni	18/07/2018	26/07/2018	26/07/2018
44	1197	24/07/2018	Pengecoran Block Out tidak penuh B3			Bpk. Fariz	Bpk. Arifin	7/8/2018	13/08/2018	13/08/2018
45	1198	26/07/2018	Balok dan SW Keropos LT.GF Soho as x-x'1/19.2			Bpk. Fariz	Bpk. Arifin	9/9/2018	13/08/2018	13/08/2018
46	1199	1/8/2018	Sheer wall keropos dan berlobang B3 dan B2 Office as BB-1-CC/5.1			Bpk. Fariz	Bpk. Arifin	8/9/2018	6/8/2018	6/8/2018
47	1200	1/8/2018	Balok dan kolom bunting zona 2 B1 dan B2			Bpk. M.Ali	Bpk. Agus & LMI	4/9/2018	25/09/2018	25/09/2018
48	1201	31/07/2018	Bekisting jebol plat as 19-20FF-GG LT GF			Bpk. Firman	Bpk. Agus/LMI	31/08/2018	2/8/2018	2/8/2018
49	1202	3/8/2018	Sheer wall B3 Soho keropos as X/19			Bpk. Fariz	Bpk. Arifin	10/9/2018	13/08/2018	13/08/2018
50	1203	3/8/2018	Hasil cor Block Out SW tidak penuh lt 1 soho as U/18.4			Bpk. Fariz	Bpk. Arifin	30/9/2019 30/4/2019	30/07/2019	30/07/2019
51	1204	3/8/2018	Tangga b3 office keropos			Bpk. Fariz	Bpk. Arifin	10/9/2018	6/8/2018	6/8/2018
52	1205	14/08/2018	Balok dan Kolom keropos			Bpk. M. Ali	Bpk. Arifin	6/9/2018	24/09/2018	24/09/2018
53	1206	14/08/2018	Pemasangan pembesian balok tipe GFS2-1 LT GF salah			Bpk. Anang	Bpk. Ahmad	15/08/2018	14/08/2018	14/08/2018
54	1207	16/08/2018	Tulangan kolom berhenti di lt1. Seharusnya sesuai gambar, tul. Kolom berhenti di lt2			Bpk. Andik	Bpk. Ade	16/08/2018	16/08/2018	16/08/2018
55	1208	20/08/2018	SW keropos sampai terlihat tulangan B2 Office			Bpk. Fariz	Bpk. Arifin	3/9/2018	7/10/2018	7/10/2018
56	1209	20/08/2018	SW dan Block Out keropos sampai terlihat tulangan B1 Office			Bpk. Fariz	Bpk. Arifin	27/09/2018	12/9/2018	12/9/2018
57	1210	20/08/2018	SW keropos LT1 Soho			Bpk. Fariz	Bpk. Arifin	27/08/2018	12/9/2018	12/9/2018
58	1211	20/08/2018	Defect kolom, balok dan slab bunting area B1 zona 2			Bpk. M. Ali	Bpk. Arifin/LMI	27/08/2018	22/09/2018	22/09/2018
59	1212	4/9/2018	Defect kolom, balok dan slab bunting area B2 zona 2			Bpk. M. Ali	Bpk. Arifin/LMI	7/8/2018 30/1/2019	25/11/2018	25/11/2018
60	1213	24/09/2018	SW keropos dan berlobang lt2 Sopar			Bpk. Fariz	Bpk. Arifin & Mandor cor	25/10/2018 30/1/2019	21/1/2018	21/1/2018
61	1214	24/09/2018	SW keropos dan berlobang lt3 Sopar			Bpk. Fariz	Bpk. Arifin & Mandor cor	4/10/2018 30/9/2019	21/1/2018	21/1/2018
62	1215	24/09/2018	Sw keropos dan berlobang, ada sisa-sisa gabus di struktur lt GF Office			Bpk. Fariz	Bpk. Arifin & Mandor cor	1/10/2018	21/2019	21/2019
63	1216	24/09/2018	SWF1 mengalami keropos sehingga terlihat tulangan B1 Office			Bpk. Fariz	Bpk. Arifin & Mandor cor	26/09/2018	27/09/2018	27/09/2018
64	1217	1/10/2018	Kelidaksesuaian pekerjaan pemasangan dinding dengan gambar b1 office			Bpk. Ali	Bpk. Anang	2/10/2018	2/10/2018	2/10/2018
65	1218	1/10/2018	Kolom keropos sampai terlihat tulangan lt5			Bpk. Fariz	SPV Cor & Arifin	7/10/2018	5/10/2018	5/10/2018
66	1219	5/10/2018	Defect balok bunting Zone 3 b1 As S-AA/6			Bpk. Ali	Bpk. Khamid	30/10/2018	11/10/2018	11/10/2018
67	1220	6/10/2018	Defect balok dan balok slab keropos zone 3 lt GF			Bpk. Ali	Bpk. Khamid	15/11/2018 30/1/2019 13/4/2019		
68	1221	4/10/2018	Hasil pengecoran kolom setelah pembongkaran bekisting keropos, zona 1 as AA/13 lt1			Bpk. Andik	Bpk. Ade	11/10/2018 11/4/2019	16/4/2019	16/4/2019
69	1222	01/09/2018	Hasil tes 28 hari beton tidak masuk dari Sup. PT. MM mutu FC25			Bpk. Firman	MM	3/9/2018	3/9/2018	3/9/2018
70	1223	01/09/2018	Hasil tes 28 hari beton tidak masuk dari Sup. PT. MJB mutu FC25			Bpk. Firman	MJB	1/8/2018	1/8/2018	1/8/2018
71	1224	10/10/2018	Hasil pengecoran kolom keropos dan harus dibuang pada lantai 2 zone 3 As W/8			Bpk. Ali	Bpk. Achmad S (SPV)	31/10/2018	17/10/2018	17/10/2018
72	1225	20/10/2018	Nat pasangan bata ringan tidak penuh			Bpk. Ali	Anang Haikal (SPV)	23/10/2018	23/10/2018	23/10/2018
73	1226	19/10/2018	Pengecoran BO tidak maksimal LT8 vertu			Bpk. Fariz	SPV cor & Arifin	21/10/2018 30/1/2019 17/4/2019	16/4/2019	16/4/2019
74	1227	23/10/2018	Hasil pengecoran kolom di lantai 2 z3 podium. As V/10 mengalami pergeseran dimensi			Bpk. Anang Budi	SPV cor	30/10/2018	30/10/2018	30/10/2018
75	1228	23/10/2018	Balok keropos dan segregasi beton			Bpk. Firman	Bpk. Ade	30/10/2018 30/1/2019 12/4/2019 12/12/2019		
76	1229	13/11/2018	Sudutan kolom vertu LT-11 as 14.1V.3			Bpk. Ryan	Bpk. Mulyadi	13/11/2018	14/11/2018	14/11/2018
77	1230	8/11/2018	Stek chemical korbel yang harusnya D19 dipasang D16			Bpk. Ryan	Bpk. Sutopo	9/11/2018	10/11/2018	10/11/2018

78	1231	11/11/2018	Penegecoran kantilever area soho Lt9 Zone 2 tidak rata				Bpk. Ryan	Bpk. Suharianto	15/11/2018 30/01/2019 14/04/2019	14/06/2019	14/06/2019
79	1232	14/11/2018	Dimensi corebel escalator dilapangan tidak sesuai dengan gambar pada Lt.B2-QF Z3 podium				Bpk. Ali	Bpk. Khamid	30/11/2018 30/12/2019	10/1/2019	10/1/2019
80	1233	14/11/2018	Kepala kolom keropos, miring dan tidak simetris				Bpk Nur ali	Bpk. Ade	21/11/2019 30/01/2019	4/16/2019	4/16/2019
81	1234	14/11/2018	Ukuran bata hebel tidak sama seharusnya 60x20x10. Akibatnya pemasangan di area Mockup show unit Lt8 Vertu tidak rataNgeplint				Bpk. Fariz	PT. Superior Persada Sejahtera (Blesscon)	14/11/2018	15/11/2018	15/11/2018
82	1235	15/11/2018	Beton keropos area 7a Soho dan 8 Vertu				Bpk. Fariz	Bpk. Rochmad	30/11/2019 10/2/2019	30/1/2019	30/1/2019
83	1237	05/12/2018	Kepala kolom keropos lt1 ramp				Bpk. Nur ali	Bpk. Ade	12/12/2018 20/12/2019 20/4/2019	11/11/2019	11/11/2019
84	1238	27/12/2018	Stek balok melenceng 25 cm dari arah soho ke podium				Bpk. Ryan	Bpk. Sutikno	30/12/2018 30/12/2019 20/4/2019- 20/11/2019		
85	1239	27/12/2018	Kepalaan kolom keropos dan pertemuan balok dengan kolom tidak tertutup cor secara baik pada lt9 mezz				Bpk. Fariz	Bpk. Sutikno	16/12/2019 16/4/2019	17/4/2019	17/4/2019
86	1240	27/12/2018	Kolom keropos di lt11 soho, sehingga perlu dilakukan repair beton				Bpk. Fariz	Bpk. Sutikno	14/12/2019	13/2/2019	13/2/2019
87	1241	27/12/2018	Kolom keropos di lt9 mezz, sehingga perlu dilakukan repair beton				Bpk. Fariz	Bpk. Sutikno	12/12/2019	10/2/2019	10/2/2019
88	1242	07/01/2019	Bekisting jebol RW as AA-CC/3 z4				Bpk. Arif	Bpk. Bushanul	15/12/2019- 15/4/2019	16/4/2019	16/4/2019
89	1243	07/01/2019	Balok dan kepalaan kolom keropos				Bpk. Fariz	Bpk. Ade	17/12/2019	25/2/2019	25/2/2019
90	1244	07/01/2019	Ceklist bersama dengan kone terkait opening pit lt1 PL1 PL2 PL3 SF1				Bpk. Fariz	Bpk. Sutikno	27/12/2019 27/4/2019	27/07/2019	27/07/2019
91	1245	01/11/2018	Hasil tes beton tidak masuk untuk umur 28 hari				Bpk. Yudha	Bpk. Didik	8/11/2018	8/1/2019	8/1/2019
92	1246	08/01/2019	Hasil tes beton 28 hari tidak masuk				Bpk. Firmansyah	Bpk. Didik	16/12/2019	8/1/2019	8/1/2019
93	1247	1/12/2018	Hasil tes beton 28 hari tidak masuk				Bpk. Firman	Bpk. Didik	8/12/2018	8/1/2019	8/1/2019
94	1248	19/01/2019	Keropos pada balok tangga H5-6 as BB/10.1				Bpk. Arif	Bpk. Andik	21/12/2019- 20/4/2019	16/4/2019	16/4/2019
95	1249	23/01/2019	Ceklist kedalaman pit lt1 OP1 OP2 OP3, OSF1, OP9,OP9 tidak sesuai				Bpk. Fariz	Bpk. Anang	10/2/2019	10/2/2019	10/2/2019
96	1250	23/01/2019	Ceklist pengukuran void escalator mendapatkan selisih angka. Terutama di dimensi pocket. Tipe 7&8 Lt.GF-1, 13&14 Lt.1-2				Bpk. Fariz	Bpk. Zulfadi & Bpk. Samsu	23/02/2019 23/4/2019 23/5/2019	25/06/2019	25/06/2019
97	1901	31/01/2019	Lt9 office as 7.3/AA-CC elevasi cor terlalu tinggi di beberapa titik				Bpk. Azizul	Bpk. Andik	24/02/2019 24/4/2019	24/07/2019	24/07/2019
98	1902	07/02/2019	Stek balok as 17.1N.1-Y.1 melenceng 25 cm				Bpk. Firman	Svp. Surveyor	-7/2/2019- -14/2/2019- 7/5/2019	07/07/2019	07/07/2019
99	1903	12/02/2019	Lt 7a mezz sambungan SW dengan balok keropos. Kepalaan kolom keropos				Bpk. Fariz	Bpk. Hari	22/02/2019 22/4/2019	18/4/2019	18/4/2019
100	1904	12/02/2019	Lt 8 smpar pertemuan antara SW dengan balok tidak tercor sempurna. Plint juga terjadi di sambungan kolom				Bpk. Fariz	Bpk. Arifin	24/02/2019 24/4/2019	18/4/2019	18/4/2019
101	1905	12/02/2019	Lt8 mezz balok keropos, pertemuan antar sw dan balok serta slab tercor sempurna				Bpk. Fariz	Bpk. Hari	28/02/2019 28/4/2019	18/4/2019	18/4/2019
102	1906	12/02/2019	Lt8 smpar pertemuan antara SW dan balok tidak tercor secara sempurna				Bpk. Fariz	Bpk. Arifin	28/02/2019 28/4/2019	18/4/2019	18/4/2019
103	1907	12/02/2019	Lt5 Office, Balok, Block Out, SW keropos dan tidak tercor secara sempurna				Bpk. Fariz	Bpk. Hari	22/02/2019 22/4/2019	22/4/2019	22/4/2019
104	1908	12/02/2019	Lt6 Office, Balok, Kepalaan kolom, Block Out keropos				Bpk. Fariz	Bpk. Arifin	22/02/2019 22/4/2019	18/4/2019	18/4/2019
105	1910	20/02/2019	Kolom As 19.2-V.1 jebol				Bpk. Ryan	Bpk. Dadang	27/2/2019- 25/4/2019		
106	1911	21/02/2019	Lt7 Office Balok belum tercor sempurna dan akhirnya keropos, Kolom sparsator segresi				Bpk. Fariz	Bpk. Rokhlim	-5/3/2019- -16/4/2019. 16/5/2019	14/5/2019	14/5/2019
107	1913	22/03/2019	Beton long setting ketika loading dibuka surface rusak				Bpk. Ryan	Bpk. Hari	-1/3/2019- -16/4/2019- 15/9/2019		

108	1915	22/03/2019	It10 mezz balok keropos dan dalamnya terdapat kotoran				Bpk. Fariz	Bpk. Arifin & Bpk. Hari	29/3/2019-29/4/2019-29/5/2019	10/6/2019	10/6/2019	
109	1916	22/03/2019	It11 soho pertemuan antara balok dan kolom tidak tercor secara sempurna				Bpk. Fariz	Bpk. Arifin & Bpk. Hari	29/3/2019-29/4/2019-29/5/2019	10/6/2019	10/6/2019	
110	1917	25/03/2019	Block Out tidak tercor sempurna It9 office				Bpk. Fariz	Bpk. Rochim & Bpk. Arifin	11/4/2019-11/5/2019	10/6/2019	10/6/2019	
111	1918	25/03/2019	Keropos pada SW It8 Office				Bpk. Fariz	Bpk. Rochim & Bpk. Arifin	18/4/2019-18/5/2019	30/4/2019	30/4/2019	
112	1920	15/03/2019	Kolom sparator tidak tuntas swf5 dan keropos pada pada tangga f13 mulai dari It1-3				Bpk. Fariz	Bpk. Ardian & Bpk. Arifin	26/3/2019-30/4/2019	30/4/2019	30/4/2019	
113	1921	05/04/2019	Pekerjaan pengecoran kolom yang ketinggian Z2 It6				Bpk. Andik	Bpk. Doni	15/4/2019	15/4/2019	15/4/2019	
114	1922	05/03/2019	Lantai Of balok sparator swf1 dan 2 perkuatan sengkang begel tidak mengunci dengan tulangan utama	Kurang pengawasan pada pekerjaan tersebut	Bongkar, buat begel sesuai standart	Adanya arahan dari tim lapangan berdampak hasil yang didapat	Bpk. Fariz	Bpk. Anang	3/12/2019	3/7/2019	3/7/2019	
115	1923	07/04/2019	Jumlah volume beton pada cor plat (GG) It GF as GG-HH3-3 kurang. Yang mengakibatkan beton tidak homogen	kurang teliti SPV membaca gambar dan memperhitungkan / mengukur kondisi lapangan	Chipping beton, diberi silabon kemudian di cor lagi	Hitung kebutuhan beton sesuai aktual lapangan. Jangan sampai kurang yang mengakibatkan setting beton tidak sama	Bpk. Arif	Bpk. Yoyok	17/4/2019	18/4/2019	18/4/2019	
116	1925	15/04/2019	Pekerjaan pasang kolom separator cor Itt k3, stok tulangan tidak sesuai dengan standart detail	SPV kurang membaca gambar dan kurang koordinasi	Penambahan tulangan atau chemical dengan spek yang sama	Braefing untuk SPV	Bpk. Andik	Bpk. Indra dwi	26/4/2019	15/4/2019	15/4/2019	
117	1927	25/04/2019	Thinbed pasangan bata tidak penuh dan berlubang It23	Tidak melakukan sesuai metode, tidak menggunakan roakam, dan kurang pengawasan	Dibongkar dan repair menggunakan alat inject	Perketat pengawasan dan pelaksanaan metode	Bpk. Fariz	Bpk. Dwi	4/4/2019	3/4/2019	3/4/2019	
118	1928	07/05/2019	It2 office pengecoran block out tidak tuntas pada area sheer wall	Proses pembobokan melebihi marking, kurang perkuatan bekisting, kurang pengawasan	di cor lagi dengan beton fc45 dan sisanya yang tidak bisa di cor, gunakan sika grotting 215	level bobokan perlu diperhatikan, gunakan vibrator yang mempunyai getaran cukup baik	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok & Bpk. Arifin	27/5/2019	24/06/2019	24/06/2019	
119	1929	07/05/2019	It6 office pengecoran sheer wall area block out banyak yang keropos dan plint	Proses pembobokan melebihi marking, kurang perkuatan bekisting, kurang pengawasan	di cor lagi dengan beton fc45 dan sisanya yang tidak bisa di cor, gunakan sika grotting 215	level bobokan perlu diperhatikan, gunakan vibrator yang mempunyai getaran cukup baik	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok & Bpk. Arifin	16/6/2019-16/7/2019-16/9/2019-16/12/2019	11/11/2019	11/11/2019	
120	1930	07/05/2019	It5 office pengecoran sheer wall area block out banyak yang keropos dan plint	Proses pembobokan melebihi marking, kurang perkuatan bekisting, kurang pengawasan	cor ulang beton dengan fc45, yang tidak bisa di cor gunakan sika grotting 215	level bobokan perlu diperhatikan, gunakan vibrator yang mempunyai getaran cukup baik	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok & Bpk. Arifin	11/6/2019-11/7/2019-11/9/2019-11/10/2019	11/11/2019	11/11/2019	
133	1946	29/07/2019	Pemasangan keramik dan pulau jalan pada area office loading tidak sesuai dengan gambar lapangan Lt B1 Office	SPV Kurang pengawasan, salah marking	Marking sesuai gambar terbaru, chipping, circle sesuai gambar terbaru	SPV harus mengetahui dan paham gambar detail	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok & Bpk. Anang	07/08/2019	06/08/2019	06/08/2019	
134	1947	25/07/2019	Keropos area kepalan kolom SOHO Lt17 & Lt18	Talang tepi bekisting kurang tinggi, sehingga beton masuk tidak full	Bobok, Grouting	Lakukan pengecoran sesuai metode	Bpk. Rizki	Bpk. Dadang	05/08/2019-05/09/2019	31/07/2019	31/07/2019	
135	1948	01/08/2019	Lt GF Z4 Dimensi kolom tidak sesuai rencana	Kualitas material bekisting kolom kurang bagus	Repair sesuai gambar rencana	Pemilihan kualitas material bekisting akan berdampak pada hasil cor	Bpk. Arif	Bpk. Rochim	31/08/2019-31/09/2019-31/11/2019			
136	1949	20/08/2019	Lt6 Office Plat It7 bekas cor TC mengalami penurunan elevasi, sehingga plat tidak flat	Kurang pengawasan SPV dan cek sebelum pengecoran dan kurangnya perkuatan bekisting	Bobok sampai rata slab, Grouting dengan Sika grot 215	SPV harus melakukan cor sesuai metode dan lakukan pengecekan sesuai prosedur	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok	05/09/2019	20/09/2019	20/09/2019	
137	1950	20/08/2019	Lt5 Balok keropos karena kurangnya kebersihan area zone 1 as 13LL-KK	Kurangnya kebersihan di area tersebut sebelum di laksanakan pengecoran, alhasil masih ada sisa kawat ayam blockout yang menyebabkan beton balok ke sheer wall tidak menyatu, serta sambungan kolom ke kepala kolom tidak menyatu dan keropos	Bobok, Grouting	Pembersihan area cor sebelum pengecoran, pemakaian penggunaan vibrator	Bpk. Ali	Bpk. Donny	9/09/2019-9/12/2019			
138	1951	8/31/2019	Hasil pengecoran pekerjaan kepala kolom dan balok ke sheer wall menalami keropos pada area soho zone 2B lantai 22		Grouting	Pengecoran dengan metode talang di luar kolom atau balok	Bpk. Andik	Bpk. Suharianto	9/30/2019			
139	1952	20/09/2019	Lt25 Office Pengecoran Block Out tidak tercor penuh	Pembobokan melebihi marking, kurang maksimal dalam penggunaan vibrator, kurang pengawasan SPV	cor dengan beton mutu fc45 untuk lubang di block out yang masih besar, sisa yang tidak bisa di cor, grotting dengan sika 215	Gunakan beton yang masih segar dengan slump maksimal, vibrator dengan baik, bobokan jangan melebihi level lantai	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok & Bpk. Dodik	20/10/2019-25/12/2019			
140	1953	10/09/2019	Lt 21 - 23 Office RB pada setiap area westafel tidak dibuat / di cor	SPV kurang melihat gambar	Marking ulang, Bobok, Cor RB	SPV lebih detail dalam melihat dan melaksanakan kegiatan sesuai gambar kerja	Bpk. Fariz	Bpk. Darwanto	03/10/2019	21/09/2019	21/09/2019	
141	1954	20/09/2019	Lt 3 Office Retak panjang pada area pasangan bata, area Tenant sisi barat	Beban struktur masih bertambah sehingga dapat mengakibatkan tekanan pada bata	Bobok pada area yang retak, pasang tulangan praktis sepanjang area yang retak, cor ulang	Pemasangan Ring Balok sebaiknya tidak lebih dari volume 12m persegi	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok	02/10/2019	9/27/2019	9/27/2019	
142	1955	9/11/2019	Lt23 Office Pengecoran Block Out tidak tercor penuh	Pembobokan melebihi marking, kurang maksimal dalam penggunaan vibrator, kurang pengawasan SPV	cor dengan beton mutu fc45 untuk lubang di block out yang masih besar, sisa yang tidak bisa di cor, grotting dengan sika 215	Gunakan beton yang masih segar dengan slump maksimal, vibrator dengan baik, bobokan jangan melebihi level lantai	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok & Bpk. Dodik	05/10/2019-5/12/2019			
143	1956	9/11/2019	Lt22 Office Pengecoran Block Out tidak tercor penuh	Pembobokan melebihi marking, kurang maksimal dalam penggunaan vibrator, kurang pengawasan SPV	cor dengan beton mutu fc45 untuk lubang di block out yang masih besar, sisa yang tidak bisa di cor, grotting dengan sika 215	Gunakan beton yang masih segar dengan slump maksimal, vibrator dengan baik, bobokan jangan melebihi level lantai	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok & Bpk. Dodik	28/09/2019-29/12/2019			
144	1957	9/12/2019	Lt21 Office Pengecoran Block Out tidak tercor penuh	Pembobokan melebihi marking, kurang maksimal dalam penggunaan vibrator, kurang pengawasan SPV	cor dengan beton mutu fc45 untuk lubang di block out yang masih besar, sisa yang tidak bisa di cor, grotting dengan sika 215	Gunakan beton yang masih segar dengan slump maksimal, vibrator dengan baik, bobokan jangan melebihi level lantai	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok & Bpk. Dodik	30/09/2019-30/12/2019			

121	1931	07/05/2019	L11 office pengecoran block out tidak full terutama pada area sheer wall	Pembobokan melebihi batas marking, slump beton rendah, kurang maksimal vibrator eksternal	Untuk lubang yang masih terlalu besar, agar di cor lagi dengan beton fc45	Bobokan harus diperhatikan, jangan melebihi marking, gunakan beton dengan slump maksimal agar bisa lebih rata dan padat	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok & Bpk. Arifin	19/5/2019	13/6/2019	13/6/2019
122	1933	14/05/2019	L10 office pengecoran block out tidak full terutama pada area sheer wall	Pembobokan melebihi batas marking, slump beton rendah, kurang maksimal vibrator eksternal	Cor ulang beton fc45	Bobokan harus sesuai marking, bekisting yang lebih tinggi	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok & Bpk. Arifin	28/5/2019	13/6/2019	13/6/2019
123	1934	16/05/2019	L1 B2 & B3 office area shaft ME dekat R, panel pola lantai tidak sesuai dengan gambar aproval	Kurang pengawasan pekerjaan tersebut dan gambar tidak diterapkan	Bongkar repair sesuai gambar	Pengawasan pada pekerjaan tersebut	Bpk. Fariz	Bpk. Darwanto & Bpk. Anang	17/5/2019	16/5/2019	16/5/2019
124	1936	21/05/2019	L1 B3Z3 R.Exhaust Fan pekerjaan finishing lantai tidak sesuai gambar	Kurang pengawasan pada pekerjaan tersebut yang saling tidak mengetahui siapa dahulu yang mengerjakan	Ada gambar terbaru untuk mengatasi khusus tersebut	pembagian job desk sesuai dengan job desk masing-masing	Bpk. Fariz	Bpk. Samsu	22/5/2019	22/5/2019	22/5/2019
125	1937	22/05/2019	Kolom keropos L11 kolom separator dan kolom struktur	Kurangnya pemakaian vibrator saat pengecoran, bekisting yang digunakan kurang bersih dan tidak diberi minyak	Digroting dengan sika grout	Memastikan pengawasan oleh SPV selama pengecoran	Bpk. Nur Ali	Bpk. Donny	29/5/2019 28/09/2019	11/11/2019	11/11/2019
126	1938	11/04/2019	L117 office pengecoran block out belum terisi penuh dan sterofom beberapa masih tertinggal	Bekisting tidak dibersihkan dulu sebelum pemasangan, slump beton rendah, pembobokan block out melewati batas marking	cor dengan beton mutu fc45 untuk lubang di block out yang masih besar, sika yang tidak bisa di cor, groting dengan sika Z15	Gunakan beton yang masih segar dengan slump maksimal, vibrator dengan baik, bobokan jangan melebihi level lantai	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok & Bpk. Arifin	30/6/2019 10/07/2019 30/09/2019	10/29/2019	10/29/2019
127	1939	11/06/2019	Beton keropos, kolom ngeplin, RW bocor	Kurang bersihnya kebersihan di stop cor	Bobok bagian keropos, sika kecil gunakan grouting sika grout Z15	Gunakan beton segar	Bpk. Firman	Bpk. Donny	11/07/2019 11/09/2019	11/11/2019	11/11/2019
128	1941	10/06/2019	Hasil pengecoran jelek tidak dogoook ketika proses pengecoran	L17 Kurangnya pengawasan dan pengarah proses finish, karena pekerja tergesa-gesa pulang	Grinding	Pengawasan yang lebih ketat	Bpk. Ryan	Bpk. Sutopo	17/06/2019 17/09/2019 17/10/2019	9/25/2019	9/25/2019
129	1942	13/06/2019	Ceklist pengukuran void eskalator yang mendapatkan selisih angle antara aktual dan shop drawing	Kurangnya koordinasi antara tim lapangan dengan pihak Kone, kurangnya pengawasan dimensi dan marking void escalator	Penebalan, pembobokan, grouting	melakukan pengecekan bersama dengan benar	Bpk. Firman	Bpk. Dwi	13/07/2019	16/07/2019	16/07/2019
130	1943	28/06/2019	Plat lantai lendut bagian bawah lt 2c	Kurang kekuatan bekisting	Bobok beton yang bunting	memastikan kekuatan formwork untuk plat dan balok sebelum pengecoran	Bpk. Ali	Bpk. Ade	04/07/2019 04/09/2019	11/11/2019	11/11/2019
131	1940	21/07/2019	Beton keropos pertemuan kepala kolom dengan kolom	Kurang bersihnya sambungan antara kolom dengan kepala kolom	Dibobok kemudian grouting	Perkutan kepala kolom dipasikan benar-benar kuat	Bpk. Ali	Bpk. Donny	06/08/2019 06/09/2019 06/10/2019	11/11/2019	11/11/2019
132	1944	27/07/2019	SW Tidak tercor penuh, sehingga perlu dilakukan perbaikan L118 Office	Pembobokan melebihi marking, kurang maksimal dalam penggunaan vibrator, kurang pengawasan SPV	cor dengan beton mutu fc45 untuk lubang di block out yang masih besar, sika yang tidak bisa di cor, groting dengan sika Z15	Gunakan beton yang masih segar dengan slump maksimal, vibrator dengan baik, bobokan jangan melebihi level lantai	Bpk. Fariz	Bpk. Arifin dan Bpk. Yoyok	07/08/2019 07/09/2019 07/11/2019 7/12/2019		
145	1958	9/11/2019	L20 Office Pengecoran Block Out tidak tercor penuh	Pembobokan melebihi marking, kurang maksimal dalam penggunaan vibrator, kurang pengawasan SPV	cor dengan beton mutu fc45 untuk lubang di block out yang masih besar, sika yang tidak bisa di cor, groting dengan sika Z15	Gunakan beton yang masih segar dengan slump maksimal, vibrator dengan baik, bobokan jangan melebihi level lantai	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok & Bpk. Dodik	28/09/2019 29/12/2019		
146	1959	18/09/2019	Hasil pengecoran SWS1B mengalami keropos di bagian bawah yang berhimpitan dengan block out	Kurangnya pekerjaan vibrator saat pengecoran area tersebut	Bobok dikit terus grouting	Triplek harus diganti	Bpk. Andik	Bpk. Suharianto	01/11/2019		
147	1960	9/10/2019	Pemasangan begisting plat lantai dan balok yang masih tidak sesuai standart, seperti sambungan begisting, sambungan kepala kolom	kurangnya perawatan material yang digunakan, Penambalan dilakukan dengan menambahkan sika papan triplek yang dimensinya masih belum sesuai	Kita paku lagi	Ganti triplek yang agak lebar	Bpk. Andik	Bpk. Dadang	9/15/2019	10/24/2019	10/24/2019
148	1961	9/16/2019	Hasil pengecoran SWS2 H27 yang mengalami keretakan di area permukaan samping SW	Kurangnya perawatan setelah pengecoran SW	bobok, grouting	Kita vibrator yang agak lama	Bpk. Andik	Bpk. Suharianto	9/28/2019		
149	1962	9/13/2019	Pengecoran tidak penuh sampai ke area sambungan balok incore dengan SW, akibatnya tulangan SW masih terlihat dan belum terisi beton	Masih ada sisa Block Out yang belum terlepas, kurangnya vibrator yang digunakan pada area tersebut	Chipping, grouting	Tambah kupingan begisting lebih tinggi	Bpk. Andik	Bpk. Suharianto	9/18/2019		
150	1963	9/20/2019	Beton Keropos area balok kepala kolom dan slab lantai 6 dan lantai 7 zone 1	1.kurangnya kebersihan sebelum cor 2.kurangnya ralatnya proses vibrator saat pengecoran	Bobok/ chipping, Grouting	Kebersihan sebelum pengecoran di maksimalkan, Vibrator saat pengecoran di maksimalkan, pengawasan di perkuat	Bpk. Ali	Bpk. Doni & Bpk. Dwi	10/2/2019		
151	1964	9/19/2019	Sceed lantai keprok lantai 1 dan lantai 2 zone 1	Pekerjaan persiapan kurang bersih, di alat kendaraan kebersihan muatan penuh	Cutter area sekitar yang keprok, Bersihkan, Chipping permukaan beton, Sreed utang	kebersihan awal di maksimalkan, Buat baricade untuk kendaraan lewat, komposisi adukan lebih di perhatikan	Bpk. Ali	Bpk. Dwi	9/30/2019		
152	1971	9/22/2019	Pengecoran kolom area Soho L127 (B) mengalami keropos	Penggunaan alat vibrator yang kurang. Lebih diperhatikan jarak tuang beton dan flashing boom ke area kolom	Bobok sampai kelebihan besi (grouting)	Kita terlalu lama menunggu mobil selanjutnya	Bpk. Andik	Bpk. Suharianto	9/29/2019		
153	1972	9/20/2019	Hasil pengecoran balok area soho H23 Mezz mengalami keropos	Kurangnya kebersihan pada saat area lek di cor. Kurangnya penggunaan alat vibrator	Bobok sampai kelihatan besi (grouting)	Lebih lama vibatornya	Bpk. Andik	Bpk. Suharianto	9/26/2019	10/24/2019	10/24/2019
154	1973	9/21/2019	Pemasangan stop cor plat lantai menggunakan steger PWH yang seharusnya menggunakan hollow untuk pengaspit papan stop cor, dan hasil cor area stop cor ketinggian 2cm	Penggunaan material stop cor yang tidak sesuai dengan standart. Pengecoran area stop cor dilakukan dengan hollow yang pemasangan berdirinya sebelumnya	Dikater blur lurus (bobok)	Kita pakai triplek + Hollow di jepit	Bpk. Andik	Bpk. Suharianto	9/24/2019	10/24/2019	10/24/2019
155	1974	9/04/2019	L1 Ta z1 beton keropos pada balok	Kurangnya kebersihan, kurang maksimal pemakaian vibrator	Bobok, grouting	Maksimalkan kebersihan sebelum cor, perkuat pengawasan, maksimalkan penggunaan vibrator	Bpk. Ali	Bpk. Doni dan Bpk. Arifin	02/10/2019		

156	1975	02/10/2019	LI 26 office SW tidak tercor penuh pada area blockout	Pengawasan dan pelaksanaan pengecoran yang kurang ketat, kurang maksimal dalam penggunaan vibrator	Cor dengan beton mutu yang sama pada area yang besar, sisa grouting dengan silica grout	Bobokan block out jangan terlalu tinggi, vibrator secara maksimal, buat lubang kontrol	Bpk. Fariz	Bpk. Rochim, P. Dodik	01/11/2019 11/12/2019		
157	1976	02/10/2019	LI 27 office SW tidak tercor penuh pada area block out	Kurang maksimal dalam penggunaan vibrator, bobokan yang terlalu tinggi dari level lantai	Cor dengan beton mutu yang sama pada area yang besar, sisa grouting dengan silica grout	Bobokan block out jangan terlalu tinggi, vibrator secara maksimal, buat lubang kontrol	Bpk. Fariz	Bpk. Rochim, P. Dodik	02/11/2019 22/12/2019		
158	1977	10/12/2019	Pekerjaan pengecoran kolom mengalami keropos LI28 (2b) soho	Kurangnya penggunaan alat bantu vibrator. Kurangnya kebersihan sebelum pengecoran	Di chipping terus grouting	Vibrator kurang lama	Bpk. Andik	Bpk. Suharianto	19/10/2019 19/11/2019		
159	1978	10/12/2019	Pekerjaan pengecoran kolom separator void lift mengalami keropos dan selimut beton tidak menutupi tulangan kolom. LI27 (2b) soho	Kurangnya penggunaan alat bantu vibrator	Bobok grouting	Vibrator kita tambah yang external	Bpk. Andik	Bpk. Suharianto	17/10/2019 17/11/2019		
160	1979	10/12/2019	Hasil pengecoran balok incore ke SW (SWS1B) tidak full pada saat pengecoran LI26 soho (Incore)	Kurangnya penggunaan alat bantu vibrator di area tersebut	Bobok dikit terus grouting	Kita tambah kupingan triplek agak tinggi	Bpk. Andik	Bpk. Suharianto	18/10/2019 19/11/2019		
161	1980	10/12/2019	Hasil pengecoran kepala kolom mengalami deformasi karena kurangnya perkuatan begisting pada saat pengecoran bertangung. LI25 Soho	Begisting kepala kolom kurang kuat	Di bobok / Chipping	Perkuatan / Terot ditambah	Bpk. Andik	Bpk. Suharianto	19/10/2019 19/11/2019		
162	1981	10/12/2019	Pekerjaan pengecoran sambungan balok ke SW (SWS1B) mengalami keropos akibat kurangnya kebersihan dan penggunaan alat bantu vibrator LI26 soho	Kurangnya kebersihan pada saat sebelum pengecoran. Kurangnya penggunaan alat bantu vibrator	Bobok terus grouting	Kompresor Kep. Kolom (Dibuka dulu)	Bpk. Andik	Bpk. Suharianto	20/10/2019 20/11/2019		
163	1983	11/19/2019	Setelah dilakukan pengecekan bersama pekerjaan service lift area zone 1 AS 2019, terdapat balok yang harus dilakukan penebalan dan chipping sesuai data terlampir	Kesalahan marking area MSF-3, balok bunting pada saat setelah pengecoran	Bobok dan tambal sesuai kebutuhan	data verticality akan dilakukan perlintasi langsung setelah bongkar bekisting	Bpk. Ryan	Bpk. Samsu	11/25/2019		
164	1984	11/20/2019	Pemasangan support hunger rangka plafond yang tidak sesuai dengan metode pemasangannya	Kurangnya pengawasan pekerjaan oleh pihak subkon PT. Atap Perkasa	Dibongkar dan pemasangannya disesuaikan dengan standart yang ada	Pengawasan SPV dari atap perkasa diperketat	Bpk. Ryan	Bpk. Iham	11/25/2019		
165	1985	11/21/2019	Hasil pengecekan plump OP1-3, beberapa titik harus dibobok setempat, karena hasil pengecekan tidak masuk pada batas toleransi	Void lift tidak lot dari atas, melewati batas toleransi, marking sparator beam tidak lot	Geser ke arah belakang sehingga balok aman, bobok area bracket di sw2 (2 lantai)	Cek poeis balok dan SW dengan baik sebelum cor	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok dan Bpk. Sudarwanto	Bertahap mengikuti progress KONE	30/1/2020	30/1/2020
166	1988	31/12/2019	LI3 ke B2 pada dinding area ramp office sisi barat dan area b3 dinding fan room retak dan cat mengelupas	Aktifitas struktur belum tuntas, aktifitas bongkar material yang sering dan beban berlebih, kualitas cat atau plaster aci yang kurang standart	chipping area yang retak sampai pada dinding yang masif, tambal dengan tulangan dan plaster aci ulang	Ok PH dinding sebelum masuk cat, Pengawasan yang lebih pada proses pekerjaan pasangan bata sampai aci	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok dan Bpk. Darwanto	23/01/2019		
167	1989	31/12/2019	LI2 dinding retak pada area R. AHU podium office	Dekat dengan plating boom, Getaran berlebih pada area PG, pekerjaan struktur yang belum tuntas sehingga area tidak bebas dari alat dan material struktur	chipping area yang retak sampai pada dinding yang masif, tambal dengan tulangan dan plaster aci ulang	TC akan segera dibongkar	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok dan Bpk. Darwanto	23/01/2019		
168	1990	30/12/2019	Material keramik yang dikirim oleh suplayer tidak sesuai dengan material yang sudah di tentukan	tidak ada info untuk pengecekan kedatangan material			Bpk. Riki	Logistik	4/1/2019		
169	1991	17/12/2019	Pekerjaan pasang balok opening lift service yang tidak sesuai dengan shop drawing, dilapangan menggunakan besi wiremesh M6 yang seharusnya digunakan untuk kolom praktis pasangan hebel	Kurangnya pembacaan SD untuk di aplikasikan lapangan, kurangnya koordinasi dan pengawasan lapangan	Dibobok dan bongkar menggunakan besi D13 dan bepel (D10-20), pengecoran kembali area yang salah		Bpk. Andik	Bpk. Dwi	27/12/2019	3/12/2019	3/12/2019
170	1992	17/12/2019	Pekerjaan pemasangan besi wiremesh untuk screed atap I07 Z1. Masih terdapat decking yang terlati jauh jaraknya pada saat beton dituang beton berhimpit dengan dag atap	Kurangnya koordinasi dan pengawasan, penambahan decking area stop cor dan overlap pengecoran	dibobok dan di cutter area yang sudah di cor		Bpk. Andik	Bpk. Takim	20/12/2019	3/12/2019	3/12/2019
171	1993	9/1/2020	LI 2 R. Trash Hasil pasang keramik R. Trash dengan pasangan marmor ada elevasi. Di shop drawing area tersebut memiliki elevasi yang sama	Kurang pengawasan dilapangan, SDM /tenaga kerja yang tidak melihat gambar, kurang koordinasi dilapangan	Keramik lantai dibongkar, pasang ulang keramik, sesuaikan dengan elevasi yang benar	Pasangan keramik harus ikut marking yang ada dan harus presisi, perhatikan juga kondisi pasangan keramik disekitarnya	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok dan Bpk. Darwanto	29/1/2020	31/1/2020	31/1/2020
172	1994	9/1/2020	LI 3 R. Jantor podium office, Area sudah WP dan closing, tapi proses pengerjaan pasangan keramik, kepalan keramik tidak sesuai gambar, dan area tanpa sepengetahuan langsung di bongkar sampai WP mengelupas	Tenaga kerja yang kurang terampil, kurang koordinasi di lapangan, kurang pengawasan dilapangan	WP dan tes genang ulang, pasang kembali keramik baik dinding maupun lantai sesuai dengan SD	Awal pasangan keramik harus sesuai dengan marking atau start point yang sudah di tentukan oleh surveyor	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok dan Darwanto	29/1/2020	31/1/2020	31/1/2020
173	1995	21/01/2020	Pemasangan rangka plafond sebelum pekerjaan finishing dinding selesai pada tahap finish aci	Tidak ada pengawasan langsung dari pihak subkon. PT Atap perkasa	Bongkar area yang belum aci, lalu finish area sesuai gambar approval	Pengawasan dilapangan harus di perketat dari pihak TATA dan Subkon	Bpk. Riki	PT. Atap Perkasa	21/2/2020		
174	1996	29/01/2020	Pekerjaan pemasangan besi wiremesh pada plat atap sebelum dilakukan pek. Screed tidak sesuai spesifikasi, overlap sambungan wiremesh dan penambahan beton decking agar tidak berhimpitan dengan lantai kerja area atap u.7	Kurangnya koordinasi dengan pekerja yang bersangkutan, lebih diperhalakan jarak beton decking serta overlap pasangan besi wiremesh	wiremesh yang sudah terlanjur di potong sesuai dimensi yang diperlukan yang masih salah, ditambahkan potongan wiremesh baru yang disambung diantara overlap	Pengawasan Diperketat	Bpk. Andik	Bpk. Rohmad	30/01/2020	25/1/2020	25/1/2020
175	1997	29/01/2020	Pekerjaan coating WP yang terkelupas akibat lantai kerja yang dikeraskan masih kotor, akibatnya WP tidak dapat merekat di atas lantai kerja / atap LI7	Kurangnya kebersihan / pekerjaan persiapan sebelum di WP. Kelembihan pengecekan area yang sudah di coating Wp	Area lantai kerja yang masih kotor dan sudah di coating WP di bongkar / dikelupas kemudian dibersihkan area tersebut / di chipping + gerinda kemudian coating ulang	Pengawasan Diperketat	Bpk. Andik	Bpk. Rohmad + Bpk. Takim	31/01/2020	31/1/2020	31/1/2020

176	1970	22/1/2020	Kolom Sparator bunting + keropos	Perkutan bekisting kurang, pemakaian vibrator kurang maksimal	Bobok + grouting	Pengawasan dalam penggunaan bekisting terkait perkutan harus diperketat	Bpk. Azizul	Bpk. Dodik	22/2/2020	21/2/2020	21/2/2020
177	1998	29/01/2020	pekerjaan pemasangan geberite pada area toilet publik II GF geser tidak sesuai marking as, akibatnya jarak antar geberite tidak sesuai SD	Pasangan pipa + geberite tidak sesuai marking yang ada,	Bongkar sesuai SD	Pengawasan diperketat saat pemasangan geberite	Bpk. Andik	Bpk. Heri ME	7/2/2020		
178	1999	20/2/2020	Plafon AHU podium office bocor, area susah di repair injekt tapi tetap bocor, area juga susah di WP	Reair yang kurang baik dari aplikasinya, campuran dan proses WP yang standart, mutu beton hasil produksi jelek	Injeksi beton slab yang retak, gutter harus diberi tanggulan beton	Beton harus dipastikan mutunya bagus, agar tidak terjadi retakan yang cukup banyak dan besar, gutter tambahan dipasikan harus terbuat dari beton dengan mutu yang bagus	Bpk. Fariz	Bpk. Yoyok, Bpk. Anifin, Bpk. Agus SJP	4/3/2020		
179	2000	24/2/2020	keropos pada beton L137, SWF1 tidak block out bordes yang tidak sesuai elevasi, area SWF3 dan 4. Dibawah tangga proses cor yang tidak tuntas	Bobokan tidak mengikuti marking, bobokan yang terlalu besar melebihi marking, kurang maksimal dalam penggunaan vibrator, pengawasan yang kurang maksimal	Cor ulang dengan beton yang mutunya setara dengan SWI, grouting dengan sika gROUT untuk sika gap yang tidak bisa dicor dengan dengan beton	Block out dan bobokan harus dipastikan posisinya sudah benar dan sesuai SD, Pastikan beton yang akan dituang dilapangan slumprnya masih bagus. Vibrator harus maksimal dan masuk ke lubang block out	Bpk. Fariz	Bpk. Dodik, Bpk. Anifin	3/3/2020		
180	2751	13/2/2020	Pekerjaan remedial struktur pada area lift dengan material yang tidak sesuai (SC-7 SOHO)	Stok material terbatas. Pengawasan dilapangan terhadap material yang seharusnya digunakan	Chipping- Grouting kembali dengan material yang sesuai	Pengawasan penggunaan material di lapangan sebelum proses pekerjaan di mulai	Bpk. Riki	Bpk. Sutopo	7/3/2020		
181	2752	28/2/2020	Pekerjaan penebalan dinding area geberite toilet wanita (publik) ketinggian dari markig sesuai SD serta terdapat pipa air bersih yang terpasang salah namun sudah di finiah ZI LI GF as BB-CC/19	Kurangnya koordinasi antara pelaksana terkait dan pihak survey, kurang cermat melihat SD penebalan dinding pada geberite	Bobok area pasangan bata yang tidak sesuai finiah marking survey, Repair pipa AB yang salah	Koordinasi antar pihak survey dengan SPV untuk posisi marking dilapangan. Lebih diperhatikan pekerjaan dilapangan sesuai SD	Bpk. Andik	Bpk. Samsu	3/3/2020		
182	2753	28/2/2020	Pekerjaan coating WP area lift atap kotak no.20. Belum cek dengan WRC namun coating WP rusak karena letaknya air, kotoran dan PCH, untuk pasang BS	Kurangnya proteksi area yang sudah di WP. Kurangnya perhatian dan lingkungan kerja untuk area WP yang akan di closingkan	Pembersihan untuk area yang akan di coating WP. Coating Wp ulang untuk area yang perlu direpair	Perhatikan area yang akan di coating Wp, besar-besar bersih dan tidak ada pekerjaan yang berimpak di lokasi yang sudah di WP	Bpk. Andik	Bpk. Rohmad	6/3/2020		
183	2754	28/2/2020	Pekerjaan champer/pinggulan pada sudut dinding dan lantai yang akan di tes genang struktur dan WP terluhi tinggi yang akan berpengaruh terhadap level ketinggian screed	Kurangnya koordinasi/arahkan dari pihak SPV dan pekerja. Kurang pengawasan lapangan	Repair chamfer yang tidak sesuai pengaplikasiannya dilapangan	Koordinasi anata SPV dan pekerja dilapangan untuk pekerjaan chamfer sesuai dengan kesepakatan sebelumnya	Bpk. Andik	Bpk. Rohmad	7/3/2020		
184	2755	20/2/2020	Metode pelaksanaan pekerjaan remedial struktur area lift SOT SOHO	Kurangnya pemgawasan terhadap metode kerja di lapangan. Kurangnya pemahaman metode kerja remedial struktur yang diketahui oleh manpower dilapangan	Bobok beton lama dan bersihkan area yang akan di grouting termasuk sika sterotom	Pengawasan pekerjaan dilapangan	Bpk. Riki	Bpk. Sutopo	8/3/2020		
185	2756	21/2/2020	Pekerjaan pasangan dinding area SOHO lantai 7 as 14 - 17 / T robobh dan menyebabkan kerusakan pada dinding penahan lapangan tenis CWS phase 1	Kurang nya koordinasi dan pengawasan dari pihak terkait kepada mandor terhadap pasangan kolom praktis yang tidak dibor ke balok struktur dan jarak kolom praktis melebihi 12 m3	Bobok pasangan Bata lama dan bor stek kolom praktis pada area balok struktur.	Kolom praktis harus terpasang pada area struktural dan koordinasi di lapangan terkait pekerjaan pasangan dinding	Bpk. Bobby	Bpk. Johan	6/3/2020		
186	2757	21/2/2020	Plafond lobby lift MP 07 miring 3 cm	Proses leveling kurang teliti	Bongkar dan stel ulang	Join inspeksi setiap sebelum tutup area plafond	Bpk. Ryan	Bpk. Anang	23/2/2020		
187	2758	28/2/2020	Tanggulan Sky Garden lantai 3 Podium keropos	Saat pengecoran tidak di rojok	Tutup dengan Grouting	Saat pengecoran perlu pengawasan metodonya	Bpk. Ryan	Bpk. Dwi	1/3/2020		
188	2759	27/2/2020	Top Cross dilak bendrat di support ducting pada Podium Lantai 1 as 13/T	Kurangnya kepedulian proses pemasangan dengan yang benar	Bongkar ikatan dan diberi support pada Top Crossnya	Perlu nya koordinasi antar pihak terkait agar kejadian tersebut tidak terulang	Bpk. Ryan	Bpk. Anang	27/2/2020		
189	2760	30/3/2020	Lantai pada FS14 terluhi tinggi sehingga pintu tidak bisa tertutup. Dan opening louvre tidak sesuai gambar dengan ukuran 610x410 H116, 20, 22	Kurangnya pengawasan pada tahap pengecoran, dan SPV tidak mengikuti marking yang ada	Chipping dan screeding	Tetap gunakan relat saat gunakan relat meski usanya kecil	Bpk. Fariz	Bpk. Dodi, Bpk. Yoyok	7/4/2020		
190	NCR 232	30/3/2020	Terdapat pembobokan dinding di area WP dikarenakan MEP terlambat masuk L20 Soho unit 15	Kurangnya koordinasi dilapangan terkait target kerja antara sipil dan ME	WP ulang	Adanya schedul yang tepat dalam pelaksanaan dan koordinasi dilapangan	Bpk. Riki	Bpk. Prih Hartono	7/4/2020		
191	NCR 214	30/3/2020	L1 Z3 Pasang Keramik Ngeplint	Kurangnya pengawasan pada pekerjaan tersebut sebelum dan pada proses pekerjaan	Bongkar pada area yang plint	Metode pasangan keramik harus diterapkan	Bpk. Andi	Bpk. Dwi, Bpk. Anang	10/4/2020		
192	NCR 213	30/3/2020	L1 Z3 Pemasangan Lubang Booroc tidak sesuai dengan sparing lubang rell plafond	Antara tim Me dan sipil kurang koordinasi, Gambar yang digunakan tidak sistron	Repair sesuai kesepakatan bersama dan gambar aproval	Gunakan gambar komposit yang benar	Bpk. Andi	Bpk. Dwi, Bpk. Roy Eng, Tim ME	10/4/2020		
193	NCR 238	31/3/2020	L137 Soho, Balok yang telah di cor terlapat keraskannya karenanya kebersihan dan vibrator yang merata	Metode cor yang tidak diterapkan dan pengawasan yang kurang dari tim lapangan	Chiping atau bobok pada area yang perlu di repair	Metode harus di jalankan	Bpk. Bobby	Bpk. Suharianto	6/4/2020		