

SKRIPSI
ANALISIS CACAT KONSTRUKSI DENGAN METODE *SIX*
***SIGMA* PADA PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN**
(Studi Kasus : Proyek Icon Bali)



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

NI NYOMAN TRISNA PRADNYANI PUTRI
2015124022

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
2024**



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-8036

Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
ANALISIS CACAT KONSTRUKSI DENGAN
METODE *SIX SIGMA* PADA PEKERJAAN
STRUKTUR BANGUNAN**

Oleh:

Ni Nyoman Trisna Pradnyani Putri

2015124022

**Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan Manajemen Proyek
Kontruksi Pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali**

Disetujui Oleh:

Bukit Jimbaran, 19 Agustus 2024

Pembimbing I,

Ir. I Nyoman Suardika, M.T.
NIP. 196510261994031001

Pembimbing II,

I Wayan Dana Ardika, S.S., M.Pd
NIP. 198410242009121005

Disetujui,

Politeknik Negeri Bali

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. I Nyoman Suardika, M.T.
NIP. 196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-8036

Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN TELAH
MENYELESAIKAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Program Pendidikan Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Ni Nyoman Trisna Pradnyani Putri
N I M : 2015124022
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / Sarjana Terapan Manajemen Proyek
Kontruksi
Judul : Analisis Cacat Konstruksi Dengan Metode *Six Sigma*
Pada Pekerjaan Struktur Bangunan
(Studi Kasus: Proyek Icon Bali)

Telah dinyatakan selesai menyusun skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian komprehensif.

Bukit Jimbaran, 01 Agustus 2024

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. I Nyoman Suardika, M.T.
NIP. 196510261994031001

I Wayan Dana Ardika, S.S., M.Pd
NIP. 198410242009121005

Disetujui,

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. I Nyoman Suardika, M.T.
NIP. 196510261994031001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Ni Nyoman Trisna Pradnyani Putri
N I M : 2015124022
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil /Sarjana Terapan Manajemen Proyek
Konstruksi
Tahun Akademik : 2023/2024
Judul : Analisis Cacat Konstruksi Dengan Metode *Six Sigma*
Pada Pekerjaan Struktur Bangunan
(Studi Kasus: Proyek Icon Bali)

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan

Bukit Jimbaran,



Ni Nyoman Trisna Pradnyani Putri

**ANALISIS CACAT KONSTRUKSI DENGAN METODE SIX SIGMA
PADA PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN
(Studi Kasus : Proyek Icon Bali)**

Ni Nyoman Trisna Pradnyani Putri

Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan

Teknik Sipil

Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten

Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 Fax. 701128

Email : trisnapradnyani1810@gmail.com

ABSTRAK

Proyek konstruksi di Indonesia berkembang pesat namun sering menghadapi masalah cacat konstruksi yang menurunkan kualitas. Elemen struktur yang sering mengalami kerusakan atau cacat pekerjaan adalah balok, kolom dan plat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat dominan, mendapatkan nilai cacat pekerjaan, faktor penyebab terjadinya cacat dan rekomendasi solusi tindakan perbaikan untuk mengurangi cacat pekerjaan konstruksi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif. Proses penelitian dan analisis data dengan menggunakan metode six sigma sebagai pemecahan masalah yang memiliki tahapan-tahapan perbaikan yaitu DMAI (*Define, Measure, Analysis, dan Improve*). Dari hasil analisis didapatkan jenis cacat dominan yang terjadi yaitu beton struktur keropos, sudut beton tidak rapi, terjadi lendutan pada beton struktur, dan beton struktur mengalami retak rambut. Rata-rata level nilai sigma cacat pekerjaan kolom beton struktur 2,8 sigma, cacat pekerjaan balok beton struktur 3,7 sigma, dan cacat pekerjaan plat beton 3,4 sigma. Penyebab terjadinya cacat pekerjaan konstruksi yaitu disebabkan faktor manusia, metode, kualitas, bahan, peralatan dan lingkungan. Rekomendasi tindakan perbaikan pada cacat pekerjaan yaitu menggunakan metode *grouting* pada area yang mengalami cacat atau kerusakan.

Kata Kunci : cacat konstruksi, *six sigma*, struktur bangunan

***ANALYSIS OF CONSTRUCTION DEFECTS USING SIX SIGMA METHOD
IN BUILDING STRUCTURE
(Study Case : Icon Bali Project)***

Ni Nyoman Trisna Pradnyani Putri

Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan

Teknik Sipil

Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten

Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 Fax. 701128

Email : trisnapradnyani1810@gmail.com

ABSTRACT

Construction projects in Indonesia are rapidly developing but often face issues with construction defects that reduce quality. Structural elements that frequently suffer from damage or defects are beams, columns, and slabs. This study aims to identify the dominant types of defects, obtain defect values, determine the causes of these defects, and provide recommendations for corrective actions to reduce construction defects. The research method used is a quantitative descriptive approach. The research process and data analysis utilize the Six Sigma method as a problem-solving tool, which includes the improvement phases of DMAI (Define, Measure, Analyze, and Improve). The analysis results reveal that the dominant types of defects are hollow structural concrete, poorly finished concrete corners, deflection in structural concrete, and hairline cracks in structural concrete. The average sigma defect level for structural concrete columns is 2.8 sigma, for structural concrete beams is 3.7 sigma, and for concrete slabs is 3.4 sigma. The causes of construction defects are attributed to human factors, methods, quality, materials, machine, and the environment. Recommended corrective actions for defects include using grouting methods in areas experiencing defects or damage.

Keywords : construction defects, six sigma, building structure

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat-Nya dan kesempatan yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Cacat Konstruksi Dengan Metode Six Sigma Pada Pekerjaan Struktur Bangunan**”. Dalam kesempatan ini penulis bermaksud mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung dan membantu atas terselesaikannya skripsi ini, yaitu:

1. I Nyoman Abdi, SE, M. eCom Selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Ir. I Nyoman Suardika, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Ir. Putu Hermawati, M.T, selaku Ketua Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. Ir. I Nyoman Suardika, M.T, selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan pengarahan dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
5. I Wayan Dana Ardika, S.S.,M.Pd. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan pengarahan dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ni Putu Indah Yuliana, S.ST.Spl.,M.T. selaku Dosen yang telah membantu mengarahkan dan membimbing dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh *team* proyek dari PT Tatamulia Nusantara Indah selaku Kontraktor Pelaksana dan PT. Recta Optima selaku Konsultan Pengawas, yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan juga telah memberikan data sekunder yang sangat berharga untuk mendukung penyusunan skripsi ini.
8. Teristimewa kepada orang tua dan keluarga besar serta rekan- rekan yang telah membantu dan memberi dukungan dalam penyusunan skripsi ini, baik dukungan moral dan material.

Dalam pembuatan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi yang penulis buat masih sangat jauh dari kesempurnaan. Jadi dengan rasa hormat penulis mohon petunjuk, saran, dan kritik terhadap skripsi ini, sehingga penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Jimbaran, Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the left.

Ni Nyoman Trisna Pradnyani Putri

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Proyek Konstruksi	5
2.2 Struktur Bangunan Gedung	7
2.3 Cacat Konstruksi	7
2.4 Kategori Cacat Konstruksi	8
2.5 Jenis – Jenis Cacat Pada Struktur Beton	9
2.5.1 Retak (<i>cracks</i>)	9
2.5.2 Lubang-lubang pada beton bertulang (<i>void</i>)	10
2.5.3 Beton Bunting	10
2.5.4 Beton Keropos.....	10
2.6 Penyebab Cacat Konstruksi.....	11
2.6.1 Aspek Desain	11

2.6.2	Aspek Proses Konstruksi	11
2.6.3	Aspek Material	12
2.6.4	Aspek Pemeliharaan.....	12
2.7	Definisi Six Sigma.....	12
2.8	Metodologi Six Sigma DMAIC	13
2.8.1	<i>Define</i> (D).....	14
2.8.2	<i>Measure</i> (M).....	15
2.8.3	<i>Analysis</i> (A).....	17
2.8.4	<i>Improve</i> (I)	19
2.8.5	<i>Control</i> (C).....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....		20
3.1	Rancangan Penelitian	20
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	21
3.2.1	Lokasi Penelitian.....	21
3.2.2	Waktu Penelitian	22
3.3	Penentuan Sumber Data	22
3.3.1	Data Primer	22
3.3.2	Data Sekunder	22
3.4	Pengumpulan Data	23
3.4.1	Observasi.....	23
3.4.2	Data Proyek.....	23
3.4.3	Wawancara.....	23
3.5	Variabel Penelitian	24
3.5.1	Variabel Bebas	24
3.5.2	Variabel Terikat	24
3.6	Instrumen Penelitian.....	24
3.7	Analisis Data	24
3.7.1	Tahap <i>Define</i>	25
3.7.2	Tahap <i>Measure</i>	25

3.7.3	Tahap <i>Analysis</i>	26
3.7.4	Tahap <i>Improve</i>	26
3.8	Bagan Alir Penelitian	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Deskripsi Umum Proyek	29
4.2	Jenis Cacat Dominan Yang Terjadi Pada Pekerjaan Struktur Beton.....	31
4.2.1	Tahap Define	31
4.3	Nilai Level Sigma Pada Cacat Pekerjaan Konstruksi Struktur Beton....	42
4.3.1	Tahap <i>Measure</i>	42
4.4	Level Sigma Dari Masing-Masing Jenis Cacat Pekerjaan.....	46
4.4.1	Tahap <i>Analysis</i>	49
4.5	Rekomendasi Perbaikan Cacat Pekerjaan Struktur Beton.....	54
4.5.1	Tahap <i>Improve</i>	54
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		57
5.1	Simpulan.....	57
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Sigma Performance Levels</i>	13
Tabel 2.2 <i>Sigma Conversion Table</i>	17
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	22
Tabel 4. 1 Jumlah Cacat Pekerjaan Struktur dan Nilai <i>Defect Per Unit</i>	37
Tabel 4. 2 Tabel Frekuensi Diagram Pareto Cacat Pekerjaan Kolom.....	38
Tabel 4. 3 Tabel Frekuensi Diagram Pareto Cacat Pekerjaan Balok	39
Tabel 4. 4 Tabel Frekuensi Diagram Pareto Cacat Pekerjaan Plat Beton	41
Tabel 4. 5 Nilai Sigma dan DPMO Cacat Pekerjaan	47
Tabel 4. 6 Hasil Perbaikan Cacat Pekerjaan	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cacat Pekerjaan Pada Siklus Proyek	7
Gambar 2.2 Diagram Pareto.....	15
Gambar 2.3 <i>Fishbone</i> Diagram	19
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	21
Gambar 3.2 Gambar <i>Site Plan</i> Penelitian	21
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Proyek	30
Gambar 4.2 Sisa Bekisting Masih Menempel Pada Kolom Beton	32
Gambar 4.3 Beton Struktur Kolom Mengalami Keropos	32
Gambar 4.4 Sudut Beton Pada Kolom Tidak Rapi	32
Gambar 4.5 Sisa Bekisting Yang1 Masih Menempel Pada Balok Beton	33
Gambar 4.6 Beton Struktur Balok keropos	33
Gambar 4.7 Sudut Beton Pada Balok Tidak Rapi.....	34
Gambar 4.9 Lendutan Pada Balok	34
Gambar 4.10 Beton Struktur Plat Keropos	34
Gambar 4.11 Plat Beton Melendut.....	35
Gambar 4.12 Plat Beton Mengalami Keretakan	35
Gambar 4.13 Diagram Pareto Jenis Cacat Pekerjaan Kolom.....	39
Gambar 4.14 Diagram Pareto Jenis Cacat Pekerjaan Balok Beton.....	40
Gambar 4.15 Diagram Pareto Jenis Cacat Pekerjaan Plat Beton	41
Gambar 4.16 <i>Fishbone</i> Diagram Penyebab Beton Struktur Keropos	50
Gambar 4.17 <i>Fishbone</i> Diagram Penyebab Terjadinya Lendutan Pada Beton.....	51
Gambar 4.18 <i>Fishbone</i> Diagram Penyebab Beton Mengalami Retak Rambut.....	52
Gambar 4.19 <i>Fishbone</i> Diagram Sudut Beton Tidak Rapi	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Six sigma *conversion table*

Lampiran 2. Rekapitulasi Jumlah Total pekerjaan

Lampiran 3. Rekapitulasi Jumlah Cacat Pekerjaan

Lampiran 4. Rekapitulasi Cacat Pekerjaan Pada Kolom beton Struktur

Lampiran 5. Rekapitulasi Cacat Pekerjaan Pada Balok beton Struktur

Lampiran 6. Rekapitulasi Cacat Pekerjaan Pada Plat beton

Lampiran 7. *Shop Drawing*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi di Indonesia telah mengalami kemajuan yang sangat pesat. Hal ini dapat dilihat dari dibangunnya bangunan tingkat tinggi, seperti apartemen, pusat perbelanjaan, perkantoran, dan lain-lain. Gedung tersebut dimaksudkan untuk mendukung tercapainya tujuan-tujuan pelayanan publik. Ditengah perkembangan proyek konstruksi yang mengalami kemajuan, di lapangan seringkali menghadapi berbagai masalah selama proses konstruksi salah satunya sering disebut cacat konstruksi.

Cacat konstruksi yaitu suatu kondisi ketidaksempurnaan hasil atau proses pekerjaan konstruksi yang masih dalam batas toleransi, artinya belum atau tidak membahayakan konstruksi secara keseluruhan [1]. Cacat konstruksi dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti kurangnya pengawasan, ketidakmampuan para pekerja konstruksi, dan ketidakpatuhan terhadap standar keselamatan [2]. Balok dan kolom adalah komponen struktur yang sering rentan terhadap kerusakan [3]. Sesuai dengan Peraturan No. 29 Tahun 2000 tentang Organisasi Jasa Konstruksi yang dikeluarkan oleh Pemerintah Republik Indonesia, dicatat bahwa kegagalan konstruksi mengacu pada situasi di mana hasil kegiatan konstruksi menyimpang dari spesifikasi yang disepakati yang diuraikan dalam kontrak konstruksi, baik sebagian maupun seluruhnya, karena tindakan pengguna jasa atau penyedia layanan. Penyedia layanan yang berusaha untuk tetap kompetitif melalui penawaran harga hemat biaya, selain itu para pekerja dalam penyedia jasa bekerja dengan cepat tanpa melihat dampak apa yang akan terjadi sehingga tidak dapat memenuhi kualitas. [4].

Cacat konstruksi merupakan masalah yang sulit untuk dihindari, sehingga menyebabkan biaya dan waktu pelaksanaan menjadi bengkak [4]. Penelitian yang dilakukan oleh [1] memiliki permasalahan yang sama, yaitu biaya yang membengkak, waktu yang digunakan lebih lama dan sumber daya yang tidak

berkualitas. Mengingat beberapa penelitian diatas berkaitan dengan menjaga kualitas pekerjaan konstruksi dan menganalisis kualitas pekerjaan perusahaan konstruksi, maka penulis menggunakan pendekatan metode six sigma untuk diterapkan dalam penelitian ini. Six sigma adalah metode peningkatan kualitas yang ditemukan oleh Motorola pada tahun 1980 an. Six sigma merupakan metodologi pemecahan masalah yang memiliki lima langkah yang digunakan untuk memecahkan masalah. Dalam proses pengembangan pendekatannya terdapat lima fase antara lain: *Define, Measure, Analysis, Improve* dan *Control* atau dikenal juga dengan model DMAIC.

Lima fase tersebut yaitu proses pendekatan yang sistematis dan berbasis data yang membantu dalam mencapai perbaikan. Langkah-langkah dalam mengurangi cacat dilakukan secara sistematis dengan melakukan pendefinisian (*define*), pengukuran (*measure*), penganalisisan (*analyze*), perbaikan (*improve*), dan pengendalian (*control*). Metodologi DMAIC merupakan kunci pemecahan masalah six sigma yang meliputi langkah-langkah perbaikan secara berurutan, yang masing-masing penting guna mencapai hasil yang diinginkan [5]. DMAIC dilakukan secara sistematis berdasarkan pengetahuan dan fakta. Penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan diantaranya menganalisis faktor penyebab cacat pada proyek konstruksi, menganalisis level sigma dari masing-masing pekerjaan yang mengalami cacat. Namun pada penelitian ini selain membahas faktor-faktor penyebab cacat pada suatu pekerjaan, juga tertarik untuk membahas mengenai rekomendasi apa yang dapat dilakukan untuk memperbaiki cacat pekerjaan konstruksi struktur Gedung yang terjadi, karena hal tersebut sangatlah penting untuk ditindak lanjuti.

Berdasarkan pemaparan di atas penelitian ini menerapkan metode six sigma untuk mendapatkan nilai cacat konstruksi dan rekomendasi solusi tindakan untuk mengurangi cacat pekerjaan konstruksi. Penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan Icon Bali sebagai tempat penelitian, yang berlokasi di Jl. Danau Tamblingan, No. 27, Sanur, Bali. Dalam pelaksanaan proyek pembangunan Icon Bali, terdapat beberapa cacat yang terjadi pada struktur beton bangunan yaitu kolom

beton struktur, balok beton struktur, dan plat lantai. Untuk itulah penulis tertarik mengkaji lebih lanjut proyek pembangunan Icon Bali, sehingga dapat dijadikan bahan evaluasi untuk dapat dilakukan solusi tindakan perbaikan pada cacat pekerjaan yang terjadi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang diuraikan diatas maka masalah-masalah yang perlu diketahui adalah sebagai berikut :

1. Jenis cacat apa saja yang dominan terjadi pada pekerjaan konstruksi struktur beton proyek pembangunan Icon Bali?
2. Berapakah nilai level sigma cacat pada pekerjaan konstruksi struktur beton proyek pembangunan Icon Bali?
3. Apa saja faktor-faktor penyebab terjadinya cacat pekerjaan konstruksi struktur beton pada proyek pembangunan Icon Bali?
4. Rekomendasi apa yang dapat dilakukan untuk perbaikan cacat pekerjaan konstruksi struktur beton proyek pembangunan Icon Bali?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yang akan dicapai adalah

1. Mengidentifikasi jenis cacat dominan yang terjadi pada pekerjaan konstruksi struktur beton proyek pembangunan Icon Bali.
2. Mengetahui level sigma cacat pada pekerjaan konstruksi struktur beton proyek pembangunan Icon Bali.
3. Mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya cacat pekerjaan konstruksi struktur beton pada proyek pembangunan Icon Bali.
4. Merekomendasikan solusi tindakan untuk perbaikan cacat pekerjaan konstruksi struktur beton proyek pembangunan Icon Bali.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis
 - a. Manfaat bagi akademisi yaitu menjadi bahan bacaan dan literatur untuk penulisan karya ilmiah yang berhubungan dengan cacat konstruksi.
 - b. Manfaat bagi mahasiswa yaitu menambah wawasan dan pengetahuan mengenai level sigma dari tiap jenis cacat konstruksi.
2. Manfaat praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu memberikan rekomendasi solusi tindakan untuk mengurangi cacat dan melakukan perbaikan pada cacat konstruksi bagi para perencana dan kontraktor.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Untuk menghindari perluasan kajian, maka dalam penelitian ini penulis berfokus pada:

1. Penelitian ini dilakukan di bangunan gedung pusat perbelanjaan Icon Bali yang berada di Sanur, Bali dan pekerjaan cacat yang ditinjau adalah pekerjaan kolom beton struktur, balok beton struktur, dan plat struktur.
2. Analisis jenis cacat pekerjaan dilakukan pada tahap pelaksanaan proyek konstruksi.
3. Analisis faktor penyebab cacat konstruksi menggunakan instrumen Fishbone Diagram.
4. Analisis data hanya sampai pada tahap *improve* (DMAI).
5. Cacat pekerjaan konstruksi yang dikaji lebih lanjut hanya dilakukan berdasarkan hasil Analisa Diagram Pareto yaitu cacat pekerjaan dominan yang terjadi pada Proyek Pembangunan Icon Bali.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam analisis cacat pekerjaan kontruksi Proyek pembangunan Icon Bali didapatkan beberapa kesimpulan yaitu :

1. Jenis cacat pekerjaan yang dominan terjadi yaitu beton struktur kolom keropos, sudut beton pada kolom tidak rapi, beton struktur balok keropos, sudut beton pada balok tidak rapi, terjadi lendutan pada balok beton, plat beton mengalami retak rambut, terjadi lendutan pada plat beton dan plat beton keropos.
2. Nilai level sigma pada cacat pekerjaan yaitu rata-rata level sigma pada cacat pekerjaan kolom beton struktur sebesar 2,8 sigma, rata-rata pada cacat pekerjaan balok beton struktur sebesar 3,7 sigma dan rata-rata level sigma pada cacat pekerjaan plat beton sebesar 3,4 sigma.
3. Faktor-faktor penyebab terjadinya cacat pekerjaan yaitu dominan disebabkan oleh faktor manusia (*man*), seperti pekerja yang tidak terampil, pengawasan yang kurang efektif, dan ketidak patuhan pada prosedur kerja.
4. Rekomendasi perbaikan pada cacat pekerjaan yang terjadi yaitu dilakukan pembersihan pada area yang akan dilakukan perbaikan, kemudian dilakukan *chipping* lalu dilakukan metode *grouting* pada area yang sudah di-*chipping*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas pada Proyek Pembangunan Mall Icon Bali maka dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti selanjutnya dapat dikembangkan dengan menganalisis tingkat level sigma berdasarkan perbaikan yang telah dilakukan.
2. Penelitian selanjutnya dapat meneliti lebih lanjut dengan tahap control dalam metode six sigma DMAIC.

3. Penelitian lanjutan untuk menentukan besar pengaruh faktor penyebab terjadinya cacat pekerjaan konstruksi terhadap jenis cacat pekerjaan konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prihatno, M. E., Ervianto, W. I., & Kaming, P. (2018). Identifikasi dan upaya penanggulangan cacat konstruksi bangunan perumahan menggunakan metode Six Sigma. *Jurnal Teknik Sipil*, 15(1), 1-11.
- [2] Zahra, F. A. (2023). Pemodelan BIM dalam pelaporan defect bangunan hasil quality control struktur atas.
- [3] Ariyanto, A. S. (2020). Metode perbaikan dan pencegahan beton bunting pada pelaksanaan konstruksi beton.
- [4] Krisnanto, W. (2018). Analisis cacat pekerjaan konstruksi struktur bangunan gedung di Kota Surabaya.
- [5] Lester, A. (2017). *Project Management, Planning And Control*. Cambridge: Butterworth-Heinemann.
- [6] Forcada, N., Macarulla, M., Gangoells, M., & Casals, M. (2014). Assessment Of Construction Defects In Residential Buildings In Spain. *Building Research & Information*, 42 (42), 629-640.
- [7] Saputra, A. G., Taran, R., Sudjarwo, P., & Buntoro, J. (2014). Identifikasi penyebab kerusakan pada beton dan pencegahannya.
- [8] Abd Razak, N. N., & et al. (2016). Minimizing defects in building construction projects. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*, 78(5), 79–84.
- [9] Studi pada bangunan tempat tinggal berusia 30 tahun ke atas di Onitsha Metropolis, Negara Bagian Anambra, Nigeria. (2022). *Jurnal Penelitian Konstruksi dan Perencanaan Bangunan*, 10(3), September.
- [10] Sudjarwo, P., & Buntoro, J. (2014). Identifikasi penyebab kerusakan pada beton dan pencegahannya.
- [11] Ummah, T. S., & Priyanto, B. (2023). Metode perbaikan dan pencegahan beton bunting pada pelaksanaan konstruksi beton.
- [12] Maharani, A. A., & Priyanto, B. (2023). Analisis faktor-faktor penyebab pengeroposan beton kolom pada proyek gedung.

- [13] Fauzan, M. (2019). “Analisis Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Defect Produk pada Kabel Fiber Optik”.
- [14] Michelle, S., Aggis, I. L., & Sugiharto, H. (2023). Analisis pengendalian mutu pada pekerjaan finishing dan MEP di proyek apartemen X di Surabaya dengan metode Six Sigma DMAIC.
- [15] Ilmia, N., Juandab, V. A., & Islamic, M. C. P. A. (2023). Penggunaan metode HIRARC dan diagram fishbone dalam analisis risiko K3 pada industri baja karbon.
- [16] Sika, I. (2018). Analisis pengendalian kualitas produk tiang pancang menggunakan metode Six Sigma.
- [17] Saidatuningtyas, I., & Rizal, M. A. (2023). Analisis pengendalian kualitas produk konstruksi baja untuk jembatan menggunakan metode Six Sigma DMAIC di pabrik fabrikasi baja.