

## ANALISIS BETON KEROPOS PADA KOLOM STRUKTUR DENGAN METODE *QUALITY CONTROL CIRCLE (QCC)*

**\*Rohmad Nuryanto, Suryo Handoyo, Kusdiman Joko Priyanto**

Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, Surakarta

<sup>\*)</sup>E-mail: rohmadruryanto@gmail.com

### **ABSTRACT**

*Quality is a key factor that brings success in construction, for growth and improvement. Quality is a basic factor in consumer decisions in determining the desired products and services. One of the factors that influence product quality is the quality control method which will be able to improve the quality of the company's output by reducing the level of defects. The Quality Control Circle (QCC) method is a method that can be used to reduce defects in a relatively short time, can be carried out and easily implemented in small teams so that it does not involve all personnel in an organization. Apart from that QCC can also save costs in improving quality because of the small organizational structure. To be able to survive in the midst of intense competition in the growth of the construction industry, companies must have advantages that other companies do not have. The determining factor of competitiveness is to improve quality. This effort was made by the company by making continuous improvements with the aim of reducing the number of product defects. The author used the quality control cylinder method to reduce defects in structural column work at Gadjah Mada University's Smart Green and Learning Center (SGLC) building project. The focus was on analyzing concrete structural columns to reduce defects and achieve a cost efficiency of 82.87%. Improvements were made to elements of the structural column work method, reducing 80% of defects. The QCC method was used to prevent defects from recurring in the product.*

**Keywords:** *Quality Control, Porous Column Concrete, QCC Method*

### **ABSTRAK**

Kualitas merupakan faktor kunci yang membawa keberhasilan dalam konstruksi, untuk pertumbuhan dan peningkatan. Kualitas menjadi faktor dasar keputusan konsumen dalam menentukan produk dan jasa yang diinginkan. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kualitas produk adalah metode pengendalian kualitas yang akan dapat meningkatkan kualitas output perusahaan dengan menekan tingkat kecacatan. Metode *Quality Control Circle (QCC)* adalah metode yang dapat digunakan mengurangi *defect* dalam waktu relatif singkat, dapat dilakukan dan mudah diimplementasikan dalam tim kecil sehingga tidak melibatkan semua personel dalam suatu organisasi. Selain daripada itu *QCC* juga dapat menghemat biaya dalam meningkatkan kualitas karena struktur organisasi yang kecil. Untuk bisa bertahan ditengah ketatnya persaingan pada pertumbuhan industri konstruksi, perusahaan harus mempunyai keunggulan yang tidak dimiliki perusahaan lain. Faktor penentu daya saing adalah dengan meningkatkan kualitas. Upaya itu dilakukan perusahaan dengan melakukan perbaikan terus menerus dengan tujuan mengurangi jumlah *defect* produk. Penulis menggunakan metode tabung kendali mutu untuk mengurangi cacat pada pekerjaan kolom struktur pada proyek gedung Smart Green and Learning Center (SGLC) Universitas Gadjah Mada. Fokusnya adalah menganalisis kolom struktur beton untuk mengurangi cacat dan mencapai efisiensi biaya sebesar 82,87%. Perbaikan dilakukan pada elemen metode kerja kolom struktural, mengurangi 80% *defect*. Metode *QCC* digunakan untuk mencegah *defect* berulang pada produk.

**Kata Kunci:** *Quality Control, Beton Kolom Keropos, Metode QCC*

## **1. PENDAHULUAN**

Di dalam Industri jasa maupun manufaktur selalu diperlukan perbaikan secara terus menerus dan berkelanjutan, untuk memenuhi pangsa pasar dan juga agar dapat bersaing dengan perusahaan-perusahaan lainnya. Komplain pelanggan merupakan sesuatu yang tidak bisa diabaikan, karena suatu perusahaan itu sangat penting dalam menjaga kepuasan pelanggan untuk menjaga loyalitas mereka. *Quality Control Circle (QCC)* adalah metode perbaikan yang bertujuan mengurangi cacat produk serta meningkatkan kepuasan pelanggan. *QCC* yang dikenal dengan Gugus Kendali Mutu adalah sebuah tim atau kelompok karyawan yang bekerjasama untuk meningkatkan kualitas produk suatu perusahaan (Prakoso & Putra, 2021). Pada pelaksanaannya *QCC* fokus pada perbaikan yang berkelanjutan, untuk menekan nilai cacat suatu produk *QCC* atau dikenal dengan gugus kendali mutu adalah kelompok kecil yang sering digunakan sebagai salah satu pendekatan untuk upaya menuju *Total Quality Management (TQM)*. *QCC* adalah pendekatan pengendalian kualitas melalui partisipasi para karyawan. Tujuan dari *QCC* yaitu untuk mendayagunakan semua aset perusahaan terutama SDM dengan cara lebih baik, dengan tujuan meningkatkan kualitas dan produktivitasnya, nilai tambah serta meningkatkan keuntungan perusahaan (Suranto, 2019).

Dalam metode *QCC*, pendekatan yang banyak dipakai dalam memperbaiki kualitasnya adalah menggunakan siklus *PDCA* (*Plan-Do-Check-Act*). *PDCA* dikenalkan oleh W. Edward Deming, yang terdiri atas empat komponen yaitu: (1) *Plan*, yaitu menemukan masalah inti yang dihadapi, serta menentukan target dan sasaran yang akan dicapai; (2) *Do*, yaitu melakukan dan mengimplementasikan tahapan perbaikan, yang telah direncanakan pada tahap *plan*; (3) *Check*, yaitu memantau apakah pelaksanaan sesuai dengan rencana. Melakukan perbandingan hasil aktual dengan target yang ditetapkan; (4) *Act*, yaitu tahapan terakhir dari *PDCA* tindakan penyesuaian yang dilakukan berdasar tahapan *Check*. Penyesuaian ini bisa berupa penerapan standarisasi baru untuk menghindari timbulnya masalah terulang kembali dan bisa juga berupa untuk perbaikan berikutnya (Riyanto, 2015).

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dimulai dengan mengumpulkan dan mempelajari *literature* yang berkaitan dengan manajemen konstruksi. Mengumpulkan data lapangan yang akan digunakan sebagai data dalam obyek. Metode yang digunakan dalam penulisan ini sebagai berikut: 1) Studi *literature* dengan mengumpulkan referensi dan metode yang dibutuhkan sebagai tinjauan pustaka baik dari buku maupun media lain (internet); 2) Penggunaan data yang didapat; dan 3) Pengambilan kesimpulan dan dari hasil kajian (Sugiyono, 2018).

### Jenis data

Data Primer dan Sumber Pendukung

- a. Data Pekerjaan Kolom  
(1) Data jumlah kolom; (2) Data *As/Grid* detail kolom struktur; (3) Data *As/Grid* beton kolom struktur; (4) Data assesment kolom struktur
- b. Metode Studi *Literature*.  
Proses pengumpulan data yang berasal dari referensi buku, jurnal-jurnal yang ada dalam internet dan instansi terkait berupa data area yang akan di analisis manajemen nya, dan data berupa gambar bangunan untuk mengembangkan data.
- c. Pengumpulan Data  
Dalam penyusunan skripsi ini teknik pengumpulan data yang didapat oleh penulis dilakukan dengan cara sebagai berikut: 1) Observasi/Pengamatan pada lokasi proyek yang diteliti; dan 2) Wawancara dengan penanggung jawab di lapangan.

### Analisis data

Statistik *deskriptif* adalah *statistika* yang digunakan dalam mendeskripsikan data menjadi informasi yang lebih jelas serta mudah dipahami yang memberikan gambaran mengenai penelitian berupa hubungan dari variabel-variabel independen yang diproses dengan dewan direksi dan ukuran perusahaan. Menurut (Ghozali, 2018), analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran atau mendeskripsikan data dalam variabel yang dilihat dari nilai rata-rata (*mean*), minimum, maksimum dan standar *deviasi*.

Data statistik data dikumpulkan dengan menggunakan prosedur yang sistematis. Pengumpulan data dapat dibedakan berdasarkan jenis cara pengumpulannya, diantaranya:

- a. Pengamatan (observasi), yaitu cara pengumpulan data dengan terjun dan melihat langsung ke lapangan terhadap objek yang diteliti. Pengamatan ini disebut juga penelitian lapangan.
- b. Penelusuran *literatur*, yaitu cara pengumpulan data dengan menggunakan sebagian atau seluruh data yang telah ada. Cara ini disebut juga pengamatan tidak langsung.
- c. Wawancara (*interview*), yaitu cara pengumpulan data dengan langsung mengadakan tanya-jawab kepada objek yang diteliti atau kepada perantara yang mengetahui persoalan dari objek yang diteliti.

### Tahapan analisis *QCC*

Ada delapan langkah yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan metode *QCC*: 1) Identifikasi masalah dan menentukan tema; 2) Analisis kondisi yang ada; 3) Menetapkan target dan membuat rencana kerja; 4) Analisis penyebab dan menentukan penyebab yang dominan; 5) Merencanakan penanggulangan; 6) Melaksanakan penanggulangan; 7) Evaluasi hasil; dan 8) Standardisasi dan tindak lanjut.

### Subjek penelitian

Subjek penelitian memiliki peran yang sangat strategis, karena subjek penelitian akan menjadi batasan saat melakukan pengamatan dan dalam memperoleh data. Subjek dalam penelitian ini ialah mengetahui penyebab keropos beton bagian bawah kolom struktur dengan penerapan *QC* C pada pekerjaan yang dianalisis menggunakan *Seven Tool*.

### Data penelitian

Dalam proses penelitian ini diperlukan data-data akurat untuk mendukung hasil dari penelitian. Dalam pengertiannya, Mills (1984) dalam (Nurdin & Putra, 2020) menyatakan data adalah fakta mentah, observasi atau kejadian dalam bentuk angka atau simbol khusus. Sedangkan menurut (Arikunto, 2013), data penelitian adalah segala fakta dan angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi. Data merupakan faktor yang penting dalam penelitian karena data yang diperoleh menjadi faktor dikumpulkan oleh peneliti sebagai sumber informasi. Dalam penelitian ini sumber memperoleh data dibedakan menjadi dua, yaitu data secara primer dan sekunder.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada analisis faktor penyebab *defect* beton keropos pada proyek pembangunan *Gedung Smart and Green Learning Center (SGLC)* Universitas Gadjah Mada, yang berlokasi di Fakultas Teknik UGM Yogyakarta terjadi karena dampak pengerjaan beton yg kurang baik, *agregat* terlalu kasar, kurangnya butiran halus yang termasuk semen, faktor air semen tidak sempurna, pemadatan yg tidak sempurna sebab rapatnya tulangan, pasta semen keluar asal cetakan yg tidak rapat, serta lain-lainnya. Pada analisis ditemukan penyebab utama keropos bagian bawah kolom struktur adalah keluarnya air semen, segregasi dan pemadatan yang kurang sempurna. Indikasi proses pelaksanaan pengecoran kolom struktur tidak sesuai metode kerja yang diterapkan dan sumber daya manusia yang kurang berkompeten dibidangnya (Modul QCC, 2022).

#### Penerapan QCC

QCC salah satu jenis instrumen pendekatan yang banyak digunakan pada beberapa perusahaan dalam rangka melakukan pengendalian dan peningkatan kualitas produk dengan siklus PDCA. Yang dimaksud dengan siklus adalah suatu gerak perputaran atau siklus perbaikan (Siswanto et al., 2014).

#### Siklus PDCA

Metode QCC menggunakan pendekatan langkah perbaikan kinerja produk, proses dan sistem dengan siklus PDCA.

Tabel 1. Tabel Siklus PDCA

Siklus PDCA	Kegiatan
<i>Plan</i>	Kegiatan perencanaan menentukan tema dengan analisa data pada pekerjaan kolom struktur. Dilakukan penentuan target. Selanjutnya melakukan analisa kondisi untuk mengetahui masalah yang terjadi. Setelah ditemukan masalah, maka akan dilakukan analisa untuk mengetahui penyebab.
<i>Do</i>	Kegiatan selanjutnya adalah melakukan perencanaan dan melakukan pelaksanaan perbaikan sesuai dengan penyebab masalah yang telah ditemukan. Perbaikan yang dilakukan dari segi mesin, metode, material dan <i>environment</i> .
<i>Check</i>	Langkah pengecekan hasil setelah adanya perbaikan pada periode sebelumnya dengan satu bulan setelah adanya perbaikan dalam kualitas.
<i>Action</i>	Langkah ini merupakan kegiatan terakhir dengan melakukan standarisasi setelah adanya proses perbaikan dan tercapainya planing. Untuk tetap melakukan perbaikan secara konsisten, maka perlu adanya rencana perbaikan selanjutnya.

Sumber: Modul QCC, 2022

#### Penggunaan *Seven Tools*

Dalam setiap tahap kegiatan QCC perlu menggunakan *seven tools* dengan tujuan hasil yang diperoleh akan menjadi lebih optimal. *Seven Tools* adalah 7 (tujuh) alat dasar yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh produksi, terutama pada permasalahan yang berkaitan dengan kualitas (mutu) (Helia & Suyoto, 2018).

*Seven Tools* alat yang digunakan dalam pengendalian kualitas untuk membantu mengetahui akar dari suatu permasalahan dan dapat meningkatkan kemampuan perbaikan proses produksi. Adapun *seven tools* yang digunakan dalam perbaikan tersebut sebagai berikut:

#### Stratifikasi

Dengan *Stratification* atau Stratifikasi dalam Manajemen Mutu adalah pembagian dan pengelompokan data ke kategori-kategori yang lebih kecil dan mempunyai a utama keropos bagian bawah kolom struktur adalah keluarnya

air semen, segregasi dan pemadatan yang kurang sempurna. Indikasi proses pelaksanaan pengecoran kolom struktur tidak sesuai metode kerja yang diterapkan dan sumber daya manusia yang kurang berkompeten dibidangnya.

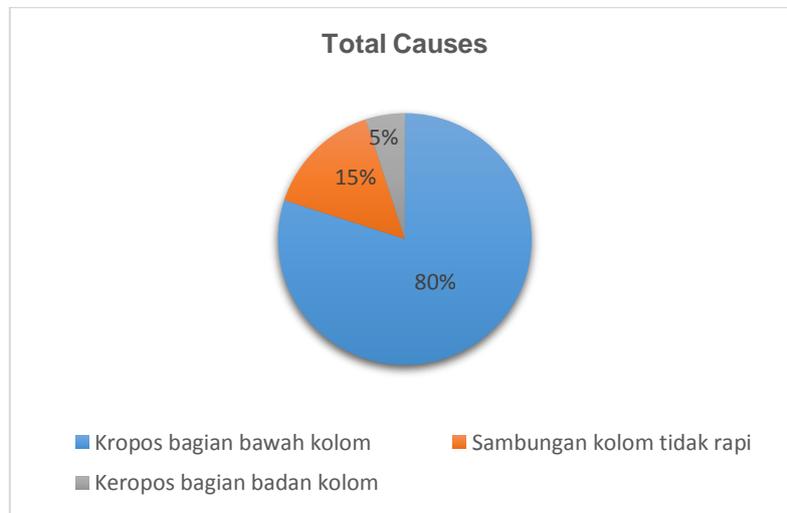
1) Dampak tema terhadap QDCE

**Tabel 2.** Dampak terhadap QDCE

Analisa QDCE	Kondisi Sebelum QCC
Quality	<ol style="list-style-type: none"> <li>Standart nilai <i>Qpass expose</i> tidak tercapai.</li> <li>Terdapat air semen keluar.</li> <li>Pemadatan bagian bawah kolom tidak sempurna.</li> <li><i>Agregat</i> kasar terlihat dibagian luar.</li> </ol>
Cost	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kebutuhan biaya <i>grouting</i> bagian bawah kolom sebesar Rp.145.000/Kolom</li> <li>Studi kasus total kolom 18 unit/lantai.</li> <li>Sehinga biaya repair sebesar <math>145.000 \times 18 = 2.610.000</math></li> </ol>
Delivery	<ol style="list-style-type: none"> <li>Belum ada penetapan standar penetapan busa penutup bagian bawah kolom untuk mencegah air semen keluar</li> </ol>
Environment	<ol style="list-style-type: none"> <li>Terdapat bekas air semen pada area struktur kolom.</li> <li>Segregasi di bagian bawah kolom.</li> </ol>

Sumber: Modul QCC, 2022

2) Menentukan Masalah Dominan



Sumber: Data yang Diolah Penulis, 2023

**Gambar 1.** Prosentasi defect kolom beton

Dari data prosentasi tabel diatas masalah dominan yang menimbulkan *defect* atau cacat paling banyak adalah keropos bagian bawah kolom struktur.

3) Menentukan Penyebab

Analisis kondisi fakta

**Tabel 3.** Analisis Kondisi Fakta

Data di lapangan	Penjelasan	Standar
	Hasil pengecoran plat lantai area kolom tidak rata.	Hasil pengecoran plat lantai area kolom harus rata.



Terpasang busa 1 lapis pada bagian bawah kolom bekisting.

Untuk mengantisipasi kondisi plat lantai tidak rata, busa yang digunakan harus bisa menahan air semen.

Sumber: Data yang Diolah Penulis, 2023

Identifikasi masalah air semen keluar pada pekerjaan struktur kolom

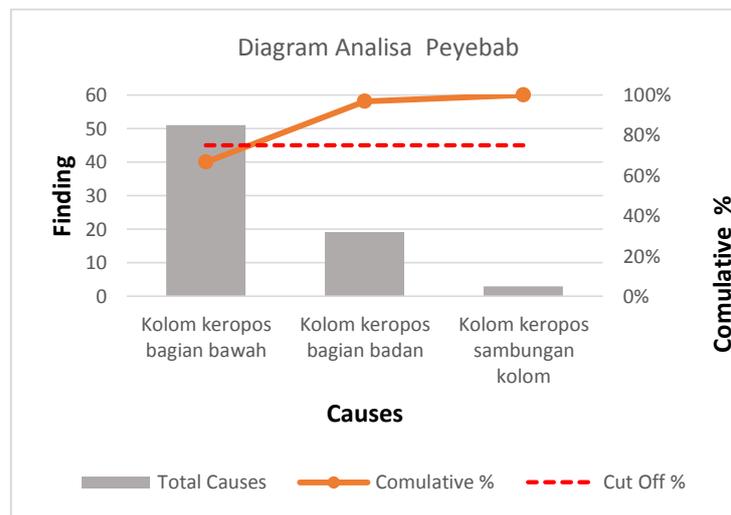
**Tabel 4.** Identifikasi masalah air semen

Faktor	Kondisi sebelum QCC	Kontrol Point	Standart	Aktual	Keputusan
Material	Beton	Beton sesuai spesifikasi teknis	Sesuai	Sesuai	Disetujui
Manusia	Pemahaman terhadap target mutu	Pemahaman terhadap proses metode kerja dan target quality produk	Sesuai	Tidak sesuai	Tidak Disetujui
Metode	Proteksi/Pencegahan air semen keluar	Pertemuan plat lantai area kolom harus rata	Sesuai	Tidak sesuai	Tidak Disetujui
Lingkungan	Kondisi plat lantai	Pengecoran plat lantai area kolom harus rata	Rata	Tidak rata	Tidak Disetujui
Alat	Busa	Busa dapat menutup celah antara bekisting dan plat lantai	Tidak ada celah	Terdapat celah	Tidak disetujui

Sumber: Data yang Diolah Penulis, 2023

### Diagram Analisis Penyebab

Diagram untuk mengetahui prosentase penyebab utama dalam permasalahan dari penyebab keseluruhan.



Sumber: Data yang Diolah Penulis, 2023

**Gambar 2.** Diagram prosentasi defect kolom beton

Dari diagram analisis penyebab dapat mengetahui penyebab utama dari permasalahan secara keseluruhan masalah yang dominan. Dari data prosentase diagram diatas masalah dominan yang menimbulkan defect atau cacat paling banyak adalah keropos bagian bawah kolom struktur.

### Lembar Check Sheet

Checklist sheet, alat ini digunakan untuk menemukan penyebab utama

**Tabel 5.** Lembar Check Sheet

No	Uraian/Dampak	Kode	D1	D2	D3	Total
----	---------------	------	----	----	----	-------

1	Desain metode kerja standar 1 lapis busa , hanya bisa mengcover celah bekisting kolom dan plat lantai yang relatif kecil	D1	x	2	3	5
2	Pori busa terlalu besar dan celah antara bekisting dengan plat lantai terlalu besar	D2	2	x	2	4
3	Perataan plat lantai tidak maksimal karena adanya tulanagan kolom	D3	1	2	x	3

Sumber: Data yang Diolah Penulis, 2023

Keterangan:

Point 1 = Dampak Rendah, Point 2 = Dampak Yang Sama, Point 3 = Dampak Tinggi

Berdasarkan *Check sheet* perbandingan, diputuskan bahwa akar penyebab utama adalah metode kerja standar 1 lapis busa, tidak bisa mengcover celah pada bekisting kolom dan plat lantai yang relatif besar.

### Menentukan Solusi Perbaikan

**Tabel 6.** Menentukan Solusi Perbaikan

No	Alternatif Solusi	Langkah	Cost	Benefit	Kemudahan Pekerjaan
1	Penggunaan busa 1 lapis	Busa kuning diganti dengan busa eva (ethylene vinyl acetate) 1 lapis	Rp.418.000	Belum efektif bila terdapat celah yang besar (>5mm)	Mudah diaplikasikan, Waktu pekerjaan relatif cepat
2	Penggunaan busa 3 lapis	Lapisan ke-1 busa eva • lapisan ke-2 busa kuning • Lapisan ke-3 busa eva	Rp.750.000	Efektif menutup celah yang bervariasi	Mudah diaplikasikan, Waktu pekerjaan relatif cepat
3	Penggunaan mortar keliling bekisting kolom	Setelah bekisting kolom disetting diberi adukan mortar untuk menutup celah	Rp.970.000	Dapat menutup celah tetapi bila campuran mortar belum kering sudah dilakukan pengecoran cor maka mortar itu akan pecah	Mudah diaplikasikan • Waktu pekerjaan lama karena proses pengecoran menunggu mortar kering

Sumber: Data yang Diolah Penulis, 2023

### Langkah Perbaikan

Melakukan perbaikan menggunakan tiga lapis busa yaitu busa *vinyl* hitam dilayer satu kemudian dilayer dua menggunakan spon busa kuning selanjutnya dilayer ke tiga menggunakan busa *vinyl* hitam, Sehingga memungkinkan untuk dapat menutup celah yang relatif besar dibagian bawah bekisting kolom dengan plat lantai.

**Tabel 7.** Langkah Perbaikan

No	Langkah Perbaikan	Gambar
1	Tahap 1 :Pemasangan busa <i>vinyl</i> hitam pada lapis pertama.	
2	Tahap 2 : Lapis ke-2 ditambahkan busa kuning	

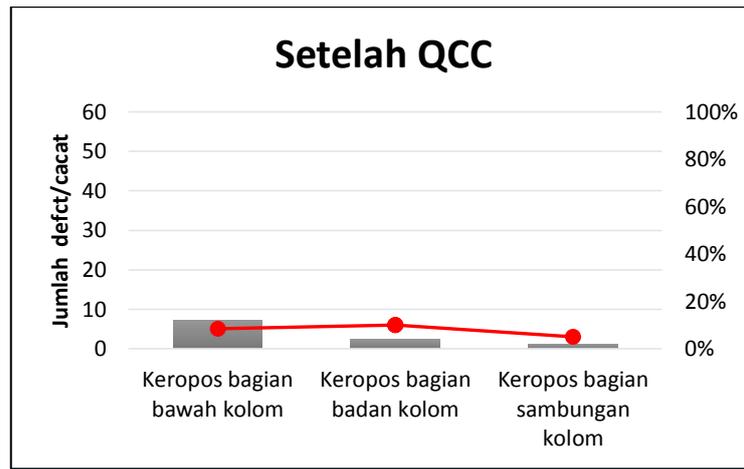
- 3 Tahap 3 : Pemasangan lapis ke-3 pemasangan busa vinyl hitam sebagai lapisan terakhir.



Sumber: Data yang Diolah Penulis, 2023

### Evaluasi Hasil Perbaikan Dengan Perbandingan Jumlah Defectlist Setelah QCC

Setelah melakukan langkah perbaikan selanjutnya adalah melakukan evaluasi hasil perbaikan setelah menggunakan metode busa tiga lapis untuk mengurangi air semen keluar dari celah yang relatif besar. Grafik di bawah ini menunjukkan *defect list* sebelum dilakukan analisis menggunakan dan hasil setelah di terapkan metode QCC.



Sumber: Data yang Diolah Penulis, 2023

Gambar 3. Diagram Prosentase setelah diterapkan QCC

Dari data grafik diatas di dapat hasil bahwa terjadi penurunan yaitu 80 % masalah defect list beton keropos pada kolom struktur, serta hasil perbaikan setelah penerapan metode Seven Tools dan QCC.

### Analisa QDCE Sebelum QCC

Tabel 8. Analisa terhadap QDCE Sebelum QCC

Analisa QDCE	Kondisi Sebelum QCC
Quality	Standart nilai $Q_{pass\ expose}$ tidak tercapai Terdapat air sement keluar. Pemadatan bagian bawah kolom tidak sempurna. Agregat kasar terlihat dibagian luar.
Cost	Kebutuhan biaya <i>grouting</i> bagian bawah kolom sebesar Rp.145.000/Kolom Studi kasus total kolom 18 unit/lantai Sehinga biaya repair sebesar $145.000 \times 18 = 2.610.000$ .
Delivery	Belum ada penetapan standar penetapan busa penutup bagian bawah kolom untuk mencegah air semen keluar .
Environtment	Terdapat bekas air semen pada area struktur kolom. Segregasi di bagian bawah kolom.

Sumber: Data yang Diolah Penulis, 2023

### Analisa QDCE Setelah QCC

Tabel 9. Analisa terhadap QDCE Sesudah QCC

Analisa QDCE	Kondisi Setelah QCC
--------------	---------------------

<i>Quality</i>	Standart nilai <i>Qpass expose</i> tercapai. Bebas air sement keluar. Pemadatan bagian bawah kolom sempurna. <i>Agregat</i> kasar tidak terlihat dibagian luar.
<i>Cost</i>	Tidak perlu mengeluarkan biaya repair dan <i>defect list</i> keropos kolom struktur.
<i>Delivery</i>	Ditentukan standar baku material dan metode kerja pekerjaan struktur kolom.
<i>Environment</i>	Tidak terdapat air semen pada area struktur kolom. Tidak ada segregasi di bagian bawah kolom.

Sumber: Data yang Diolah Penulis, 2023

### Analisa Efisiensi Biaya

Analisa *volume* yang diambil untuk perbandingan adalah 1 lantai dan 2 dengan total 18 kolom struktur. Sumber analisa data dari staf dan peaksana kontraktor.

### Kondisi sebelum QCC

**Tabel 10.** Analisa Efisiensi Biaya Sebelum QCC

Material dan Upah	Volume	Harga Satuan	Total
<i>Grouting</i>	12 kg/kolom = 210 kg/18 kolom	145.000/zak (20 kg)	1.522.500
Lem Busa	1,5 kg/18 kolom	184.000/3kg	90.000
Busa kuning	2 lbr/18 kolom	120.000/lbr	240.000
Busa <i>vinyl</i> hitam	-	-	-
Tenaga <i>Grouting</i> (Repair). *	18 Kolom	145.000/klm	2.610.000
		Total	4.462.500

Sumber: Data yang Diolah Penulis, 2023

### Kondisi Setelah QCC

**Tabel 11.** Analisa Efisiensi Biaya Sesudah QCC

Material dan Upah	Volume	Harga Satuan	Total
<i>Grouting</i>	-	-	-
Lem Busa	3 kg/18 kolom	184.000/3kg	184.000
Busa kuning	2 lbr/18 kolom	120.000/lbr	240.000
Busa <i>vinyl</i> hitam	4 lbr/18 kolom	85.000/lbr	340.000
Tenaga <i>Grouting</i> (Repair).	-	-	-
		Total:	764.000

Sumber: Data yang Diolah Penulis, 2023

Keterangan: (\*) Biaya tenaga tergantung titik kerusakan, bilamana 1 kolom kerusakan yang dialami 4 sisi kolom, biaya yang dikeluarkan 145.000/kolom, jika hanya 1 sisi maka menyesuaikan.

### Analisa total biaya sebelum dan setelah QCC

**Tabel 12.** Hasil Analisa Total Biaya

Analisa	Biaya
Sebelum QCC	4.462.500
Sesudah QCC	764.000
Save biaya	3.698.500
Prosentase efisiensi biaya	82,87 %

Sumber: Data yang Diolah Penulis, 2023

### Standarisasi dan Metode Kerja

Setelah langkah perbaikan yang dilakukan sudah diperiksa dan bisa mengatasi penyebab masalah yang dihadapi, langkah berikutnya perlu dibuatkan standarisasi yang bisa dijadikan acuan kerja di lokasi kerja gugus dan ditujukan pula untuk mencegah masalah yang muncul sebelumnya akan terulang lagi. Standarisasi yang dibuat meliputi dari cara kerja atau metode agar tetap mempertahankan produksi yang telah mencapai target.

## 4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis, pengamatan, data dan informasi yang telah diperoleh dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: 1) Penyebab terjadinya keropos pada kolom struktur bagian bawah akibat air semen keluar lewat bagian bawah karena celah antara bekisting kolom dan plat *existing* yang tidak rata; 2) Dari hasil pengecekan dan sampling pada analisis dan penelitian kolom struktur keropos rata-rata terjadi kerusakan pada bagian bawah kolom. Pada bagian atau lokasi kolom struktur yang keropos tidak terjadi pada lokasi atau *As* kolom yang sama antara lantai bawah dan atasnya; 3) Penggunaan metode *QCC* dapat disimpulkan bahwa diperoleh penghematan dari estimasi biaya yang digunakan untuk repair Rp.4.462.500 sedangkan setelah penggunaan metode *QCC* dapat diperoleh estimasi penghematan biaya kurang lebih Rp.764.000; 4) Pengendalian mutu, waktu dan biaya secara teratur dan kontinue dapat mengurangi kendala-kendala yang mungkin terjadi selama pelaksanaan proyek. Penggunaan busa tiga lapis dapat menghemat biaya repair akibat *defectlist* dengan prosentase hingga 82,87 %; 5) Setelah dilakukan penggunaan metode tiga lapis busa pada *QCC* dapat menutup celah bakisting bagian bawah dengan plat lantai, sehingga dapat mengurangi keropos pada bagian keropos dengan hasil cukup signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA DAN PENULISAN PUSTAKA

- Arikunto, S. (2013). *Prosedure Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. PT Rineka Cipta.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analissi Multivariate dengan Program IBM SPSS 25* (9th ed.). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Helia, V. N., & Suyoto, A. W. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Kantong Semen Dengan Menggunakan Seven Quality Control Tools (Studi Kasus di PT XYZ). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 5(3), 148–156. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v5i3.2102>
- Modul QCC. (2022). *Menurunkan Jumlah Defect List Keropos Bagian Bawah Struktur Kolom Akibat Semen Keluar Proyek Gedung SGLC UGM*. PT. Wika Gedung Tbk.
- Nurdin, N., & Putra, G. A. W. E. (2020). Implementasi Sistem Informasi Simpan Pinjam Berbasis Multi User. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer*, 4(1), 35–46. <http://jesik.web.id/index.php/jesik/article/view/77>
- Prakoso, S., & Putra, Y. A. (2021). Pengendalian Kualitas Twisted Cable Dengan Metode Seven Tools Dan Quality Control Circle (QCC) Di PT Voksel Electric Tbk. *Jupiter: Journal of Computer & Information Technology*, 1(2), 89–108. <https://doi.org/10.53990/cist.v1i2.85>
- Riyanto, O. A. W. (2015). Implementasi Metode Quality Control Circle Untuk Menurunkan Tingkat Cacat Pada Produk Alloy Wheel. *Journal of Engineering and Management Industial System*, 3(2), 104–110. <https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2015.003.02.7>
- Siswanto, D. P., Anne, D., & Aysia, Y. (2014). PDCA sebagai Upaya Peningkatan Target Perusahaan Plant B di PT X. *Jurnal Titra*, 2(2), 129–134. <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-industri/article/view/2349>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suranto, W. (2019). *Konsep Mutu dalam Manajemen Pendidikan Vokasi*. Alprin.