



Analisis Pengendalian Mutu Pada Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Terpadu RSUP. Dr. R. D. Kandou Manado

Listra Sitompul^{#a}, Febrina P. Y. Sumanti^{#b}, Pingkan A. K. Pratas^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

^alistrasitompul021@student.unsrat.ac.id, ^bfebrina.sumanti@unsrat.ac.id, ^cpingkanpratas@unsrat.ac.id

Abstrak

Proyek konstruksi pembangunan sebuah gedung bertingkat khususnya bangunan untuk layanan kesehatan menuntut penerapan manajemen mutu melalui pengendalian mutu secara ketat, mengingat fungsi bangunan sebagai fasilitas kesehatan yang harus memiliki standar keselamatan dan keandalan struktural yang tinggi. Struktur kolom, balok, dan pelat lantai memiliki peran vital dalam menjamin stabilitas dan keselamatan bangunan, sehingga setiap tahapan pekerjaan pembesian, pemasangan bekisting, dan pengecoran harus memenuhi standar teknis dan prosedur yang berlaku. Dalam pelaksanaan di lapangan masih ditemukan beberapa aspek pekerjaan yang berpotensi terjadinya penyimpangan mutu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian mutu serta mengevaluasi pelaksanaannya pada pekerjaan pembesian, pemasangan bekisting, dan pengecoran pada proyek pembangunan gedung pelayanan kanker terpadu RSUP Prof. Dr. R. D Kandou Manado. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan kuantitatif menggunakan data primer yang dikumpulkan adalah kuesioner, observasi di lapangan, serta wawancara kepada pihak proyek, dan data sekunder berupa dokumen kerja, *shop drawing*, format pemeriksaan pekerjaan, dan dokumentasi di lapangan. Berdasarkan hasil analisis dan observasi di lapangan ditemukan bahwa pelaksanaan pengendalian mutu pada proyek tersebut telah dilakukan sesuai Rencana Kerja dan Syarat (RKS), spesifikasi teknis, serta prosedur pengendalian mutu yang dilaksanakan oleh pihak kontraktor, seperti pengujian material, inspeksi pekerjaan, dan rapat *internal progress*. Setiap penyimpangan mutu yang terjadi dapat dikendalikan dan diperbaiki langsung di lapangan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan pengendalian mutu pada pelaksanaan pekerjaan pembesian, bekisting, dan pengecoran pada struktur kolom, balok, dan pelat lantai pada proyek ini telah dilaksanakan dan mampu menjaga mutu pekerjaan struktur sesuai standar yang berlaku.

Kata kunci: Pengendalian mutu, pembesian, bekisting, pengecoran

1. Pendahuluan

Pembangunan Gedung pelayanan kanker terpadu RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado merupakan proyek strategis yang dibangun memiliki 12 lantai dengan luas bangunan ± 19.800 m². Gedung ini merupakan bangunan bertingkat yang menuntut mutu struktur yang tinggi, terutama pada pekerjaan kolom, balok, dan pelat lantai. Mutu struktur tidak hanya ditentukan oleh kualitas material, tetapi juga oleh ketepatan metode pelaksanaan pekerjaan pembesian, pemasangan bekisting, dan proses pengecoran yang harus sesuai dengan standar teknis yang berlaku.

Dalam pelaksanaannya, masih ditemukan potensi risiko yang dapat memengaruhi mutu pekerjaan struktur, seperti ketidaksesuaian pemasangan tulangan, ketidakpresisian bekisting, serta kendala pada proses pengecoran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat risiko terhadap mutu serta mengevaluasi pelaksanaan pengendalian mutu pada pekerjaan struktur Gedung Pelayanan Kanker Terpadu RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan penerapan pengendalian mutu pada proyek konstruksi bangunan rumah sakit.

2. Landasan Teori

2.1 Manajemen Konstruksi

Manajemen dapat diartikan sebagai kemampuan untuk memperoleh suatu hasil dalam rangka pencapaian tujuan melalui kegiatan sekelompok orang. Arti konstruksi ialah semua kegiatan yang berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan membangun suatu bangunan. Manajemen Proyek Konstruksi adalah serangkaian kegiatan yang menerapkan fungsi-fungsi manajemen (perencanaan, pelaksanaan, dan penerapan) secara sistematis dengan menggunakan sumber daya proyek yaitu *Man, Materials, Machine, Methods, Money* secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek secara optimal. Tujuan pokok dari manajemen konstruksi ialah mengelola atau mengatur pelaksanaan pembangunan sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil sesuai dengan persyaratan (*specification*) dalam kurun waktu dan biaya yang ditetapkan.

Biaya dalam konstruksi memerlukan perencanaan anggaran biaya (RAB) yang dapat membantu memastikan proyek diselesaikan sesuai waktu dan biaya yang telah ditentukan, anggaran adalah bagian dari perencanaan proyek yang harus dipantau secara berkala untuk menghindari pembengkakan biaya, yang sering menjadi penyebab utama kegagalan proyek.

Waktu dalam konstruksi adalah jangka waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek sejak tahap perencanaan hingga penyelesaian akhir sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Pengelolaan waktu dalam konstruksi biasanya menggunakan metode penjadwalan pekerjaan konstruksi seperti *bar chart* dan *network planning* yang bertujuan untuk merencanakan jadwal pekerjaan pada proyek konstruksi.

2.2 Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Beton Bertulang

Struktur beton bertulang pada bangunan gedung terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu kolom, balok, dan pelat lantai, yang masing-masing memiliki fungsi dan karakteristik berbeda. Kolom berfungsi sebagai elemen struktur vertikal yang memikul beban aksial dan menyalurkan beban dari struktur atas ke pondasi. Balok berfungsi menahan beban lentur dan menyalurkan beban dari pelat ke kolom, sedangkan pelat lantai berfungsi sebagai elemen horizontal yang menerima beban hidup dan mati serta mendistribusikannya ke balok dan kolom. Oleh karena itu, ketiga komponen tersebut memerlukan pengendalian mutu yang ketat agar mampu memenuhi persyaratan kekuatan, kekakuan, dan keamanan struktur.

Metode pelaksanaan pekerjaan struktur beton bertulang yang direncanakan serta proses pelaksanaannya di lapangan harus dikendalikan mutunya melalui beberapa cara, antara lain pengendalian material, pengendalian metode kerja, pengawasan pelaksanaan, dan pemeriksaan hasil pekerjaan. Pengendalian mutu ini mengacu pada Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) serta peraturan dan standar yang berlaku, khususnya Standar Nasional Indonesia (SNI) 2847:2019 mengenai Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan dan SNI-2052:2019 mengenai Baja Tulangan Beton. Pelaksanaan pekerjaan struktur beton bertulang meliputi tahapan sebagai berikut:

1. Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian adalah salah satu item pekerjaan dalam struktur bangunan yang sangat penting. Baja tulangan perannya sangat penting dalam kekuatan struktur bangunan dengan tahapan berkualitas: persiapan pekerjaan, pengadaan material, penyimpanan material baja, pemotongan dan pembengkokan baja, pemasangan baja tulangan, dan pengecekan tulangan. Baja tulangan yang digunakan dalam proyek konstruksi ini ada dua jenis, yaitu baja tulangan dengan penampang bulat dan permukaan tidak bersirip (baja polos) dan baja tulangan dengan bentuk sirip melintang dan rusuk memanjang pada permukaan (baja ulir) untuk meningkatkan daya rekat.

2. Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Bekisting merupakan cetakan sementara yang digunakan sebagai konstruksi tambahan sementara yang berfungsi menahan beton pada saat proses pengecoran atau penuangan beton segar dan dibongkar dalam jangka waktu yang ditentukan. perencanaan yang teliti dalam pekerjaan bekisting dan perlu perhitungan yang baik: Perhitungan kekuatan, kontrol gaya lintang, dan perhitungan lendutan.

3. Pekerjaan Pengecoran

Pekerjaan pengecoran adalah tahap pengisian beton campur siap pakai (*ready mix*) dengan kualitas yang sudah ditentukan. Pengecoran dilakukan apabila pekerjaan pembesian dan bekisting

telah selesai dikerjakan dan sudah dipastikan area pengecoran bersih sesuai dengan perencanaan untuk lanjut ke proses pengecoran.

2.3 Mutu dan Manajemen Mutu

Mutu dalam proyek konstruksi didefinisikan sebagai tingkat kesesuaian hasil pekerjaan terhadap persyaratan proyek, mencakup mutu proses, organisasi, dan hasil akhir yang harus memenuhi spesifikasi yang ditetapkan, sehingga dapat memberikan nilai dan kepuasan kepada pemangku kepentingan (Haryono, 2005 dalam Kausari 2016). Menurut Ahzan (2014) dalam penelitian (Anita dan Dwi, 2020), rendahnya kinerja mutu proyek dikarenakan beberapa faktor seperti, kurangnya jumlah tenaga kerja, keahlian tenaga kerja kurang, kedisiplinan tenaga kerja kurang, material buruk, peralatan buruk, perubahan item pekerjaan. Dalam pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi di Indonesia, sering ditemui kegagalan konstruksi (*failure constructions*), yang disebabkan oleh pelaksanaan konstruksi yang tidak sesuai dengan spesifikasi mutu yang ditetapkan di dalam dokumen kontrak.

Manajemen mutu (*quality management*) adalah sistem manajemen yang berfokus pada kualitas, yaitu serangkaian aktivitas terkoordinasi untuk mengarahkan dan mengendalikan organisasi dalam hal mutu seperti kebijakan mutu, tujuan mutu, serta tanggung jawab, dan melaksanakannya melalui perencanaan mutu, pengendalian mutu, penjaminan mutu, dan meningkatkan mutu. Pada proyek gedung pelayanan kanker tersebut perencanaan mutu beton dan baja tulangan pada elemen kolom, balok, dan pelat lantai sesuai perencanaan, slump pada beton 12+-2 dan terdapat syarat dan spesifikasi yang ditentukan sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi Struktur Beton dan Baja Proyek Gedung Kanker
(Sumber: Spesifikasi Kerja PT. Hutama Karya-Tigamas JO)

COLUMN SPECIFICATIONS:		SPESIFIKASI BALOK DAN PLAT BETON:	
CONCRETE QUALITY (F _c)	35 MPa	MUTU BETON (F _c)	35 MPa
QUALITY OF THREAD STEEL (BJTS)	420 MPa	MUTU BAJA ULIR (BJTS)	420 MPa
PLAIN STEEL QUALITY (BJTP)	280 MPa	MUTU BAJA POLOS (BJTP)	280 MPa

2.4 Pengendalian Mutu (Quality Control)

Pengendalian mutu dalam konstruksi adalah suatu proses sistematis untuk memantau, mengevaluasi, dan memastikan pelaksanaan pekerjaan konstruksi agar memenuhi standar, spesifikasi teknis, serta persyaratan mutu yang telah ditetapkan. Pendekatan ini mencakup kegiatan inspeksi, pengujian, pemeriksaan, serta pencatatan hasil untuk mengetahui apakah proses pelaksanaan dan hasil kerja memenuhi kriteria mutu yang diharapkan, serta memberikan dasar untuk melakukan tindakan korektif jika ditemukan penyimpangan. Proses Pengendalian Mutu, Mockler (1972), proses pengendalian mutu dapat dibagi menjadi beberapa langkah di bawah ini:

- Menentukan Sasaran Proyek.
- Lingkup Kegiatan
- Standar dan Kriteria
- Merancang Sistem Informasi
- Mengkaji dan Menganalisis Hasil Pekerjaan
- Mengadakan tindakan pembetulan

Kualitas dari hasil pekerjaan dipengaruhi oleh kualitas bahan atau material yang sesuai standar, ataupun acuan standar mutu konstruksi SNI maupun standar internasional yang berlaku untuk setiap bahan dan pekerjaan konstruksi.

2.5 Penilaian Pengendalian Mutu Pekerjaan

Pengendalian mutu pekerjaan melalui inspeksi di lapangan biasanya menggunakan tabel daftar periksa yang memuat sejumlah spesifikasi teknis dalam pelaksanaan satu jenis pekerjaan. (Syahputra, 2024) mengukur pengendalian mutu pekerjaan melalui analisis risiko. Analisis risiko menurut standar AS/NZS 4360:2004 adalah sebagai peluang munculnya suatu kejadian yang dapat menimbulkan efek terhadap suatu objek. Penilaian risiko ini merupakan kombinasi antara

kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dan keparahan bila risiko tersebut terjadi (*serverity* atau *consequences*). (Syaputra, 2024) dan (Herlintang, 2018) menggunakan rumus umum penentuan nilai risiko sebagai berikut:

$$\text{Risk} = \text{Likelihood} \times \text{Consequency}$$

Keterangan:

Risk : Risiko

Likelihood : Kemungkinan

Consequency : Dampak

Menurut (Godfrey, 1996) dalam *Construction Research Industry and Information Association* (CIRIA) bahwa nilai risiko ditentukan sebagai perkalian antara kemungkinan dengan konsekuensi risiko atau dampak. Penilaian risiko dimaksudkan untuk menentukan besarnya suatu risiko yang merupakan kombinasi antara kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dan keparahan bila risiko tersebut terjadi (*serverity* atau *consequences*). Tabel berikut menampilkan peringkat risiko, yang juga dikenal sebagai matriks risiko:

Tabel 2. Peringkat Level Risiko (*Risk Matriks*)
(Sumber: Hafnidar, 2025)

L/C	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Peringkat kemungkinan (L) dan tingkat dampak (C) diberi nilai dengan skala likert antara 1-5, dengan hasil perkalian L dan C yaitu berkisar dari 1-25. Kategori level risiko dengan ketentuan warna hijau berkisar 1-4 (rendah), warna kuning berkisar 5-9 (sedang), warna orange berkisar 10-16 (tinggi), dan merah berkisar 17-25 (sangat tinggi).

3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan menggunakan metode deskriptif kuantitatif, yaitu suatu fenomena, objek, atau kondisi digambarkan atau dideskripsikan secara sistematis menggunakan data berupa angka (numerik), tanpa berusaha mencari sebab-akibat atau menguji hipotesis yang kompleks.

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Malalayang, Manado, Sulawesi Utara. Waktu yang diperlukan dalam proses pengambilan data analisis kurang lebih 2 bulan yaitu bulan Juli-Agustus tahun 2025.



Gambar 1. Lokasi Penelitian: Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Terpadu RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado
(Sumber: Google Earth Pro)

3.2 Pengumpulan Data

Teknik pemilihan sample menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu cara menentukan sampel dengan mempertimbangkan hal-hal tertentu berdasarkan kriteria keterlibatan langsung dalam pengendalian mutu dalam proyek konstruksi, sehingga dalam penelitian ini yang menjadi responden yaitu Site Engineering Manager (SEM), Site Operational Manager (SOM), dan Manajer *Quality, Healty, Safety, Security, and Enviroment* (QHSSE) , Konsultan pengawas, *pelaksana Quality Control*, surveyor, supervisor, mandor (pembesian, bekisting, dan pengecoran) dan tukang, diperoleh 18 responden yang dianggap sebagai informan kunci. Data primer, ialah kuesioner mengenai *checklist* pekerjaan struktur kolom, balok, dan pelat lantai, dan hasil observasi langsung di lapangan serta wawancara yang dilakukan secara langsung kepada pihak yang bersangkutan untuk mengklarifikasi data yang akurat. Data sekunder ialah dokumen pekerjaan yang diterima langsung dari pihak proyek yaitu (dokumen pekerjaan seperti RKS, *shop drawing*, hasil tes uji beton umur 28 hari, hasil tes baja)

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar penilaian atau *checklist* pekerjaan yang mengikuti penelitian sebelumnya dan tetap valid karena mengacu pada aturan SNI mengenai tata cara pelaksanaan bangunan konstruksi serta *form checklist* proyek secara langsung. Instrumen mencakup lembar penilaian tingkat risiko terhadap mutu berupa pernyataan pada berbagai tahap pekerjaan struktur, yaitu pembesian, pemasangan bekisting, dan pengecoran kolom, balok, serta pelat lantai, sehingga seluruh aspek kritis pekerjaan struktur dapat dievaluasi secara sistematis. Berikut pernyataan yang diberikan kepada responden dalam item inspeksi pekerjaan:

Tabel 3. Variabel Penelitian

Variabel Penelitian: Uraian Inspeksi Pekerjaan Kolom, Balok, dan Pelat Lantai					
Pekerjaan Pembesian		Pekerjaan Pemasangan Bekisting		Pekerjaan Pengecoran	
1	Diameter tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	1	Elevasi, posisi, dan dimensi bekisting tidak sesuai	1	Pengecekan batas pengecoran tidak sesuai sambungan beton
2	Jumlah dan jarak tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2	Kerapatan bekisting belum optimal	2	<i>Slump Test</i> tidak sesuai ketentuan
3	Diameter sengkang tidak sesuai <i>shop drawing</i>	3	Pengecekan kelurusan horizontal dan vertikal tidak ada	3	kubus atau silinder beton tidak ada
4	Jumlah dan jarak sengkang tidak sesuai <i>shop drawing</i>	4	Permukaan bekisting tidak rata	4	Penggunaan alat vibrator tidak ada
5	<i>Overlapping</i> dan panjang penyaluran pembesian tidak sesuai <i>shop drawing</i>	5	Pelumasan bekisting tidak ada	5	Ketidaksiapan <i>ready mix</i> (kontinuitas pengiriman)
6	Panjang kait dan bengkokan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	6	Alat kerja tidak siap pakai	6	Penambahan air pada beton
7	Posisi tulangan stek tidak sesuai <i>shop drawing</i>	7	<i>Plywood</i> pada bekisting kotor	7	Mutu beton tidak sesuai spesifikasi
8	Jumlah tulangan stek tidak sesuai <i>shop drawing</i>			8	Penerangan bila lembur/gelap tidak ada
9	Ikatan antar tulangan kurang kuat			9	Ada genangan air
10	Beton <i>decking</i> tidak terpasang			10	Peralatan curing beton tidak ada
11	Cakar ayam tidak terpasang			11	Alat kerja tidak siap pakai
12	Batas pengecoran tidak memenuhi syarat			12	Lokasi Pengecoran kotor
13	Area pembesian kotor				

3.4 Cara Analisis Data

Tahapan dalam sebuah analisis penelitian untuk mewujudkan penelitian yang dilaksanakan sesuai dengan urutan langkah-langkah penelitian yang sistematis dan logis sebagai berikut:

- Pengumpulan data primer dan data sekunder.
- Pengolahan Data. Pengolahan data berupa data primer dan data skunder pada penelitian ini dianalisis dengan bantuan program *Microsoft Excel* menggunakan rumus penilaian risiko melalui acuan dari peneliti terdahulu yaitu (Herlintang, 2018) dan (Syaputra, 2024) menggunakan standar dari AS/NZS 4360:2004 mengenai *management risiko*. Berikut proses pengolahan data pada penelitian ini: Pengisian Kuesioner oleh responden dengan memberi centang yang dapat dilihat pada **tabel 4**.

Tabel 4. Contoh Kuesioner Penelitian

Pekerjaan Pembesian Kolom		Tanggal:									
No	Item Inspeksi Pekerjaan	Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)					Dampak (<i>consequency</i>)				
1	Mutu tidak sesuai spesifikasi										
2	Alat yang digunakan tidak siap pakai										

Keterangan :

Kemungkinan (*likelihood*)

Nilai 1 = Sangat jarang terjadi

Nilai 2 = Jarang terjadi

Nilai 3 = Mungkin terjadi

Nilai 4 = Sering terjadi

Nilai 5 = Pasti terjadi

Dampak (*consequency*)

Nilai 1 = Sangat ringan

Nilai 2 = Ringan

Nilai 3 = Sedang

Nilai 4 = Berat

Nilai 5 = Fatal

Pengolahan dengan tabulasi hasil kuesioner ke dalam *Microsoft Excel* menggunakan formulasi dari AS/NZS 4360:2004 dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Contoh Format Analisis

No	Keterangan	Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)							Dampak (<i>Consequency</i>)							Tingkat Risiko				
		a	b	c	d	e	f	Jumlah	Rata2	a	b	c	d	e	f		Jumlah	Rata2		
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
Rata - rata																				
Responden :										Kategori Level										
a.										1										
b.										5								-	4	Rendah
c.										10								-	9	Sedang
d.										17								-	16	Tinggi
e.																				
f.																				Sangat Tinggi

Hasil analisis ini menunjukkan penilaian level tingkat risiko tersebut yang akan dikembangkan menjadi peringkat risiko (*risk matriks*) yang mengkombinasikan antara kemungkinan dan dampak terjadinya suatu penyimpangan. Selanjutnya mengolah data sekunder dengan metode deskriptif untuk mengetahui pelaksanaan pengendalian mutu pada proyek tersebut, khususnya dalam pelaksanaan pekerjaan pembesian, bekisting, dan pengecoran pada struktur kolom, balok, dan pelat lantai.

- Pembahasan yang diikuti dengan kesimpulan dan saran.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Profil Proyek

Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Terpadu RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado berlokasi di RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou, Tanawangko Highway No. 56, Manado, Sulawesi Utara, dengan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia sebagai pemberi tugas. Proyek ini direncanakan oleh PT Pandu Persada, diawasi oleh KSO PT Ciriayasa Cipta Mandiri – PT ARKONIN, dan dilaksanakan oleh PT Hutama Karya – Tigamas Joint Operation dengan sifat kontrak unit price.

4.2 Data Responden

Kuesioner yang menjadi sumber data primer penelitian ini disebarkan kepada responden berjumlah 18 orang yang dianggap sebagai informan kunci, disajikan dalam **Tabel 6**.

Tabel 6. Data Responden

Responden	Manager	Pelaksana QC	Konsultan	Surveyor	Supervisor	Mandor	lainnya
Jumlah	3 Orang	3 Orang	2 Orang	3 Orang	1 Orang	3 Orang	3 Orang

4.3 Hasil Kuesioner Penelitian

Hasil analisis dari kuesioner yang telah diisi oleh responden selama kegiatan pelaksanaan konstruksi di lapangan menghasilkan penilaian tingkat risiko, nilai tersebut digunakan untuk mengetahui besarnya tingkat risiko terhadap mutu pada pelaksanaan proyek konstruksi. Berikut salah satu hasil data kuesioner yang telah diisi oleh responden dan sudah dianalisis tingkat risikonya menggunakan bantuan *Microsoft Excel*

Tabel 7. Data Tabulasi Penelitian Tingkat Risiko Pekerjaan Pembesian Kolom

Pembesian Kolom																				
No	Item Inspeksi Pekerjaan	Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)							Jlh	Rata-rata	Dampak (<i>Consequency</i>)							jlh	Rata-rata	Tingkat risiko
		a	b	c	d	e	f	g			a	b	c	d	e	f	g			
1	Diameter tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2	1	2	1	1	3	1	11	1,57	5	5	5	5	5	5	5	35	5,00	7,86
2	Jumlah dan jarak tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2	1	2	1	1	2	2	11	1,57	5	5	5	5	5	5	5	35	5,00	7,86
3	Diameter sengkang tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2	1	2	2	1	2	1	11	1,57	5	5	5	5	5	5	5	35	5,00	7,86
4	Jumlah dan jarak sengkang tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2	2	2	1	2	2	2	13	1,86	5	5	5	5	5	5	5	35	5,00	9,29
5	<i>Overlapping</i> dan panjang penyahuran pembesian tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2	2	2	2	1	2	1	12	1,71	5	4	5	4	5	5	5	33	4,71	8,08
6	Panjang kait dan bengkokan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2	2	2	2	1	2	3	14	2,00	5	5	5	4	3	4	5	31	4,43	8,86
7	Posisi tulangan stek tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2	1	2	1	1	2	1	10	1,43	5	5	5	4	4	5	5	33	4,71	6,73
8	Jumlah tulangan stek tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2	1	2	1	1	2	1	10	1,43	5	4	5	5	5	5	5	34	4,86	6,94
9	Ikatan antar tulangan kurang kuat	3	1	4	2	2	2	3	17	2,43	4	5	5	5	4	4	5	32	4,57	11,10
10	Beton <i>decking</i> tidak terpasang	3	1	4	1	2	1	1	13	1,86	4	5	5	4	4	5	5	32	4,57	8,49
11	Cakar ayam tidak terpasang	2	1	4	1	1	1	1	11	1,57	5	4	5	5	4	5	5	33	4,71	7,41
12	Batas pengecoran tidak memenuhi syarat	2	1	2	2	2	2	1	12	1,71	5	5	5	4	3	5	5	32	4,57	7,84
13	Area pembesian kotor	3	3	4	2	2	2	3	19	2,71	5	3	5	3	3	3	5	27	3,86	10,47
Rata-rata:																		8,37		
Responden:																		Kategori Level: 1 s/d 4 Rendah 5 s/d 9 Sedang 10 s/d 16 Tinggi 17 s/d 25 Sangat Tinggi		
a	Pak Dannys (QHSSE Manager)																			
b	Mas Nofal (Quality Control)																			
c	Pak Yusran (Konsultan Pengawas)																			
d	Pak Lorenzo (Konsultan Pengawas)																			
e	Pak Bagus (Surveyor)																			
f	Pak Rusdi (Mandor Pembesian dan Pengecoran)																			
g	Pak Iqbal (MEP)																			

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui seberapa besar tingkat risiko terhadap mutu pada pelaksanaan pembesian struktur kolom dengan formula dari standar AS/NZS 4360 : 2004. Sesuai hasil perhitungan analisis diatas, dapat disimpulkan bahwa untuk item pekerjaan pada pembesian kolom dapat dikategorikan dalam level sedang. Itu menunjukkan bahwa tidak perlu melibatkan manajemen puncak, namun sebaiknya dapat diambil tindakan atau penanganan disaat kondisi yang tidak darurat untuk mencegah penyimpangan pada pekerjaan lain. Untuk hasil analisis

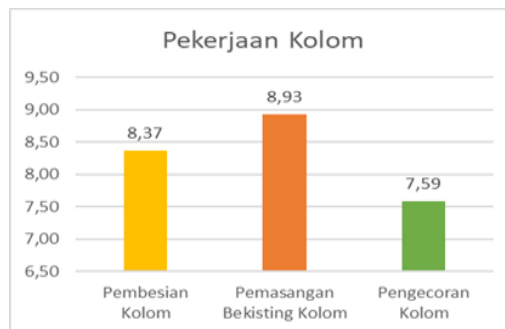
tingkat risiko selanjutnya pada pekerjaan kolom, balok, dan pelat lantai akan disajikan dalam bentuk grafik.

4.4 Analisis Tingkat Risiko Mutu pada Pekerjaan Struktur Kolom, Balok dan Pelat Lantai pada Gedung Pelayanan Kanker

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan skala pengukuran dari peneliti terdahulu dan teori dari standar Australian/New Zealand 4360:2004. Proses analisis yang dilakukan sebelumnya guna mendapat hasil nilai risiko sebagai berikut:

a. Pekerjaan Struktur Kolom

Hasil analisis risiko terhadap mutu pada pekerjaan struktur kolom pada item pekerjaan pembesian, pemasangan bekisting, dan pengecoran disajikan dalam **Gambar 2**.



Gambar 2. Tingkat Risiko Pengendalian Mutu pada Pekerjaan Kolom

Berdasarkan analisis risiko menggunakan standar AS/NZS 4360:2004 dan teori dari (Hafnidar, 2025) mengenai Manajemen Risiko Proyek, dapat diketahui bahwa tingkat risiko pada pekerjaan struktur kolom memiliki nilai tingkat risiko dengan level sedang, menurut AS/NZS 4360, bernilai sedang berarti tidak ada manajemen puncak yang terjadi, namun segera ambil Tindakan tidak darurat. Namun, perlu memperhatikan aspek yang bernilai risiko tinggi sebagai bentuk pengendalian dalam meminimalisir terjadinya penyimpangan pada pekerjaan berikutnya. Berdasarkan nilai rata-rata tingkat risiko, pekerjaan pengendalian struktur kolom telah dilakukan sesuai dengan prosedur.

b. Pekerjaan Struktur Balok

Hasil analisis risiko terhadap mutu pada pekerjaan struktur balok pada item pekerjaan pembesian, pemasangan bekisting, dan pengecoran disajikan dalam **Gambar 3**.



Gambar 3. Tingkat Risiko Pengendalian Mutu pada Pekerjaan Kolom

Berdasarkan grafik pada gambar di atas, dapat diketahui bahwa nilai risiko terhadap mutu pada setiap item pekerjaan struktur balok menunjukkan variasi yang relatif seragam dengan kategori risiko sedang. Nilai tertinggi terdapat pada pekerjaan pembesian balok sebesar 8,98 yang termasuk dalam kategori sedang. Namun, perlu memperhatikan aspek yang bernilai

risiko tinggi sebagai bentuk pengendalian dalam meminimalisir terjadinya penyimpangan pada pekerjaan berikutnya.

c. *Pekerjaan Struktur Pelat Lantai*

Hasil analisis risiko terhadap mutu pada pekerjaan struktur kolom pada item pekerjaan pembesian, pemasangan bekisting, dan pengecoran disajikan dalam **Gambar 4**.



Gambar 4. Tingkat Risiko Pengendalian Mutu pada Pekerjaan Pelat Lantai

Berdasarkan hasil analisis risiko terhadap mutu pekerjaan struktur pelat lantai sebagaimana ditunjukkan pada grafik di atas, diketahui bahwa nilai risiko tertinggi terdapat pada pekerjaan pembesian pelat lantai dengan nilai sebesar 9,55 yang termasuk dalam kategori sedang, namun nilainya mendekati batas atas atau mendekati kategori tinggi sehingga perlu khusus terhadap aspek pengendalian mutu yang bernilai risiko tinggi sebagai bentuk pengawasan lebih ketat dalam meminimalisir terjadinya penyimpangan pada pekerjaan berikutnya.

Berdasarkan hasil analisis tingkat risiko terhadap mutu yang telah dilakukan, diketahui bahwa seluruh item pekerjaan termasuk dalam kategori level sedang, namun dengan variasi nilai risiko yang berbeda. Hasil analisis tingkat risiko pada setiap item pekerjaan pembesian, pemasangan bekisting, dan pengecoran pada struktur kolom, balok, dan pelat lantai dapat dilihat pada **gambar 5**.



Gambar 5. Tingkat Risiko Pekerjaan Pembesian, Bekisting, dan Pengecoran

Berdasarkan hasil analisis risiko menggunakan standar AS/NZS 4360:2004, dapat diketahui secara keseluruhan item pekerjaan kolom, balok, pelat lantai pada item pembesian

memiliki nilai tingkat risiko tertingggi yaitu 8,97 (sedang). Selanjutnya tingkat risiko pada pekerjaan struktur kolom balok dan pelat lantai disajikan dalam grafik dibawah ini:



Gambar 6. Tingkat Risiko Pengendalian Mutu terhadap Pekerjaan Struktur Atas

4.5 Analisis Pelaksanaan Pengendalian Mutu pada Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Terpadu RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado

Proyek konstruksi pada pembangunan gedung pelayanan kanker terpadu RSUP Dr.R.D.Kandou Manado sesuai observasi yang dilakukan penulis di lapangan, telah melakukan beberapa hal dalam pencapaian mutu yaitu oleh pelaksana PT.HK-Tigamas JO dalam proses pengendalian mutu yaitu sebagai berikut:

1. Pengujian Material

Material yang digunakan pada proyek tersebut diuji terlebih dahulu untuk memastikan material mencapai standar yang ditetapkan. Pengujian yang dilakukan di laboratorium adalah pengujian beton dan baja tulangan. Material yang digunakan dalam proyek tersebut menggunakan pedoman SNI 2847:2019 mengenai Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan.

Beton Ready Mix

Beton *ready mix* yang baru tiba di proyek akan dilakukan *slump test* dengan ketentuan *slump* berdasarkan RKS dan standar SNI 2847:2019 yaitu 12+/-2. Selanjutnya pengambilan sample saat beton *ready mix* tiba di lokasi proyek sesuai ketentuan yaitu benda uji silinder ukuran 15x30 cm, kemudian dilakukan pengujian tekan beton umur 28 hari yang dilakukan di laboratorium teknik sipil POLIMDO (Politeknik Negeri Manado) dengan ketentuan mutu beton berkekuatan tekan minimal 35 Mpa ($f_c'35$). Hasil pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada **Tabel 8**.



Gambar 7. Pengujian *Slump* dan Uji Tekan Beton

Tabel 8. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Tanggal			Zona	Mutu	Slump	Ukuran benda	Uji Tekan Beton f_{c35}	
Cor	14 hari	28 hari					14 Hari	28 Hari
02/06/2025	16/06/2025	30/06/2025	Balok dan Plat Lantai 1 AS F-G/7-8	$f_{c'35}$ Mpa	11 cm	Cil 15x30	31,76	38,79
09/06/2025	23/06/2025	07/07/2025	Balok dan Plat Lantai 2 AS F-G/7-9	$f_{c'35}$ Mpa	12 cm	Cil 15x30	31,5	36,88
02/06/2025	16/06/2025	30/06/2025	Kolom lt 1 tipe K1(900x900) AS f/7	$f_{c'35}$ Mpa	11 cm	Cil 15x30	28,86	38,85
11/06/2025	25/06/2025	09/07/2025	Kolom lt 2 tipe K2(900x800) AS f/7	$f_{c'35}$ Mpa	12 cm	Cil 15x30	28,9	37,6

Berdasarkan SNI 2847:2019 hasil dari test beton dari table diatas pada umur 28 hari menghasilkan nilai $>35\text{mpa}$, artinya nilai tersebut sudah melebihi spesifikasi dari SNI sehingga mutu beton sudah sesuai persyaratan.

Tulangan Baja

Pengujian baja tulangan dilakukan dalam proyek ini untuk memastikan baja tulangan yang digunakan sesuai dengan persyaratan dan SNI, dapat dilihat pada gambar 11. Spesifikasi baja tulangan yang digunakan dalam proyek gedung kanker ini sesuai dengan standar SNI 2052:2017 : BJTS dengan mutu baja ulir 420 Mpa dan Besi yang digunakan dengan D-10 s/d D-25. Hasil pengujian tulangan baja dapat dilihat pada **tabel 10**.

**Gambar 8.** Pengujian dan Pengawasan Mutu Tulangan Baja

2. Pengendalian Mutu Pekerjaan

Pengendalian mutu pekerjaan yang dilakukan dalam proyek harus melalui pengawasan pelaksanaan pekerjaan, dimana pekerjaan harus sesuai dengan *shop drawing*, persyaratan teknis, dan peraturan yang berlaku. Dalam proses pengendalian mutu pekerjaan, tim *quality control* dan pengawas bertanggungjawab atas kualitas pekerjaan. Proses pengendalian mutu yang dilakukan oleh PT.HK-Tigamas JO dengan konsultan MK dan pengawas dari PT.Cijarasa telah dilaksanakan dengan baik sesuai dengan prosedur sehingga dapat meminimalisir tingkat risiko kerja. Pengendalian mutu yang sudah dilakukan di proyek tersebut mencakup: (a) pengujian berupa *slump test*, (b) inspeksi pekerjaan di Lapangan, dan (c) Rapat *Internal Progress* yang dilakukan sekali dalam 6 bulan dapat dilihat pada **gambar 9**.

Tabel 10. Hasil Uji Tulangan Baja

D mm	Uji Tarik				Uji Tekuk		Rasio	SNI 2052:2017	Ket
	Kuat Luluh (Mpa)	SNI 2052:2017 (Mpa)	Kuat Tarik (Mpa)	SNI 2052:2017 (Mpa)	Sudut Lengkung (degree)	SNI 2052:2017 (degree)			
10	503	420 - 545	655	min. 525	180	180	1,30	min. 1,25	OK
	514	420 - 545	666	min. 525	180	180	1,30	min. 1,25	
	510	420 - 545	663	min. 525	180	180	1,30	min. 1,25	
13	486	420 - 545	638	min. 525	180	180	1,31	min. 1,25	OK
	479	420 - 545	634	min. 525	180	180	1,32	min. 1,25	
	483	420 - 545	643	min. 525	180	180	1,33	min. 1,25	
16	493	420 - 545	689	min. 525	180	180	1,40	min. 1,25	OK
	501	420 - 545	693	min. 525	180	180	1,38	min. 1,25	
	505	420 - 545	699	min. 525	180	180	1,38	min. 1,25	
19	483	420 - 545	629	min. 525	180	180	1,30	min. 1,25	OK
	480	420 - 545	619	min. 525	180	180	1,29	min. 1,25	
	495	420 - 545	630	min. 525	180	180	1,27	min. 1,25	
22	489	420 - 545	626	min. 525	180	180	1,28	min. 1,25	OK
	481	420 - 545	623	min. 525	180	180	1,30	min. 1,25	
	481	420 - 545	627	min. 525	180	180	1,30	min. 1,25	
25	458	420 - 545	608	min. 525	180	180	1,33	min. 1,25	OK
	460	420 - 545	613	min. 525	180	180	1,33	min. 1,25	
	452	420 - 545	607	min. 525	180	180	1,34	min. 1,25	



(a)



(b)



(c)

Gambar 9. Jenis Pengendalian Mutu oleh Kontraktor pada Pekerjaan Struktur Kolom, Balok, dan Pelat Lantai

5. Kesimpulan & Saran

5.1 Kesimpulan

Hasil analisis penilaian tingkat risiko terhadap mutu menggunakan standar AS/NZS 4360:2004 menurut Ha.... menunjukkan bahwa pekerjaan pembesian memiliki tingkat risiko tertinggi terhadap mutu. Nilai tingkat risiko rata-rata pada pekerjaan struktur kolom sebesar 8,29, balok sebesar 8,21, dan pelat lantai sebesar 8,85, yang seluruhnya termasuk dalam kategori tingkat risiko sedang, sesuai standar AS/NZS 4360:2004 tidak memerlukan manajemen puncak namun segera ambil tindakan tidak darurat dan perlu pengawasan yang lebih ketat terhadap aspek pengendalian mutu yang memiliki nilai risiko tinggi.

Pelaksanaan pengendalian mutu berupa checklist pekerjaan, pengujian material, dan kegiatan internal pada proyek tersebut telah dilakukan sesuai Rencana Kerja dan Syarat (RKS), spesifikasi teknis, dan prosedur pengendalian mutu kontraktor. Penyimpangan mutu yang terjadi pada beberapa aspek pengendalian mutu disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu sumber daya manusia, cuaca, dan kondisi lingkungan namun secara keseluruhan, pengendalian mutu pada proyek telah dilaksanakan sesuai prosedur, dan setiap penyimpangan yang terjadi dapat diminimalisir dan diperbaiki langsung di lapangan. Maka dapat disimpulkan Pelaksanaan pengendalian mutu oleh kontraktor pada proyek pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Terpadu RSUP. Dr. R.D. Kandou Manado telah berhasil mengolah, mengarahkan dan dikendalikan seluruh kegiatan dengan baik sehingga pelaksanaan di lapangan dapat dikendalikan dengan baik dan berjalan dengan optimal.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan peningkatan komitmen dalam pelaksanaan prosedur pengendalian mutu melalui pengawasan yang lebih konsisten guna meminimalkan risiko

penyimpangan mutu pekerjaan struktur. Pengawasan perlu difokuskan pada pekerjaan berisiko tinggi, khususnya pada tahap checklist pembesian di lapangan. Selain itu, diperlukan pembekalan terkait penerapan pengendalian mutu pada pekerjaan struktur kolom, balok, dan pelat lantai agar hasil pelaksanaan lebih optimal. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan kajian pengendalian mutu lebih dalam pada elemen struktur lainnya yang juga memiliki potensi risiko penyimpangan.

Referensi

- Anggi, Diah dan Armin (2024), *Analisis Penerapan Sistem Manajemen Mutu pada Proyek Pembangunan Gedung Apartemen The Nowton 2*, Jurnal Online Skripsi: Politeknik Negeri Malang.
- Anita Rauzana & Dwi A Usni (2020), *Kajian Faktor-Faktor Penyebab Rendahnya Kinerja Mutu pada Proyek Konstruksi di Provinsi Aceh*, Media Komunikasi Teknik Sipil, Universitas Syiah Kuala, Aceh, 2020.
- Ariani, *Manajemen Kualitas*, Modul 1 Depdiknas.
- Betty R. Manurung & Sidiq Wacono (2020), *Pengendalian Mutu Struktur pada Proyek Rumah Susun Stasiun Pondok Cina*, *Construction and Material Journal*: Politeknik Negeri Jakarta.
- Dias A Prayogi & Yusrizal Lubis (2022), *Manajemen Perencanaan Mutu Pada Konstruksi Pembangunan Rumah*, Jurnal Teknik Sipil: Universitas Harapan Medan.
- Enisa Herlintang (2019), *Analisis Pengendalian Mutu pada Proyek Pembangunan Apartemen Yudhistira Yogyakarta*, Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Godfray, P. S. (1996). *Control of Risk. A Guide to The Systematic Management of Risk from Construction*. Construction Industry Research And Information Association (CIRIA). London: Contruction Industry Research and Information Assosiation. Retrieved from <https://cstn.files.wordpress.com/2009/11/control-of-risk-a-guide-to-the-systematic-management-of-riskfrom-construction1.pdf>
- Hafnidar A. R. (2025), *Manajemen Risiko Proyek Konstruksi*, Penerbit Depublish, Yogyakarta.
- Irika Widiasanti & Lenggogoni (2013), *Manajemen Konstruksi*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- International Organizing Standardization (ISO 2001-2015) – Sistem Manajemen Mutu
- Manabung (2018), *Sistem Pengawasan Manajemen Mutu dalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi (Pembangunan Gedung Laboratorium Fakultas Teknik Unsrat)*, Jurnal Sipil Statik: Universitas Sam Ratulangi.
- Maya Massie (2024), *Studi Penerapan Pengendalian Mutu, Biaya, dan Mutu Pelaksanaan Proyek Boulevard Pantai Amurang Kabupaten Minahasa Selatan*, Jurnal Ilmiah Media Engineering.
- Mega K Wardani dan Budi Priyanto (2023), *Kajian Pengendalian Mutu Konstruksi Pada Pelaksanaan Pembangunan Gedung Gelanggang Inovasi dan Kreativitas Mahasiswa Universitas Gadjah Mada*, *Journal of Comprehensive Science*, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Muhammad R.Syaputra (2024), *Analisis Pengendalian Mutu pada Proyek Pembangunan Gedung Hotel Bekasi Mixed Use Development*, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Patrecia Djamilui, Aries K.T Dundu, Grace Y.Malingkas (2025), *Metode Pelaksanaan Balok, Kolom dan Pelat Lantai pada Proyek Konstruksi Restoran Malalayang Beach Walk II*, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, *Sistem Manajemen Mutu (SMM)*, No:04/PRT/M/2009.
- Rahmat Ali, Irwan Lakawa, Sitte Hawa dan Sufrianto (2022), *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu Pelaksanaan Proyek Peningkatan Jalan Tedubara-Pising Kabupaten Bombana*, *Sultra Civil Engineering Journal (SCiE)*.
- Standar Nasional Indonesia (SNI-2847:2019) – *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*
- Standar Nasional Indonesia (SNI-2052:2019) – *Baja Tulangan Beton*
- Standards Australia & Standards New Zealand. (2004). *AS/NZS 4360:2004 Risk Management*
- Soeharto I (1997), *Manajemen Proyek (Dari Konseptual sampai Operasional)*. Erlangga, Jakarta.
- Sugiyono. (2015). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Teuku Syahril Daoed (2017), *Penerapan Standarisasi Sistem Mutu sebagai Pengendali Produksi pada PT. Qton Indonesia*.