

## BAB 5

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Profil Proyek

Pada proyek yang penulis sedang teliti yaitu proyek pembangunan gedung hotel bekasi *mixed use development* merupakan salah satu proyek di Kota Bekasi yang membangun gedung apartemen, hotel, dan *mall*. Adapun berikut merupakan profil proyek yang penulis sedang teliti :

- a. Nama Proyek : Proyek Bekasi *Mixed Use Development*
- b. Lokasi Proyek : Jalan Ahmad Yani Pekayon Jaya, Kota Bekasi
- c. Pemilik Proyek : PT. Grama Pramesi Siddhi
- d. Konsultan Pengawas : PT. Grama Pramesi Siddhi
- e. Kontraktor Utama : PT. Nusa Raya Cipta
- f. Konsultan Perencanaan : PT. Citra Pesona Hijau
- g. Konsultan Struktur : PT. Haerte Widya
- h. Konsultan MEP : PT. Metakom Sarana Pranata
- i. Konsultan Engineering : PT. Aramsa Infrayasa
- j. Konsultan QS : PT. Rider Levett Bucknall
- k. Konsultan Arsitektur : PT. Anarta Kreasindo
- l. Waktu Pelaksanaan : 1400 Hari
- m. Jenis Kontrak : *Lumpsum Fixed Price*
- n. Nilai Kontrak : Rp. 664.397.000.000,- (PPN 10%)

#### 5.2 Validasi Pakar

Instrumen penelitian pada penelitian yang penulis lakukan telah divalidasi oleh pakar. Adapun pakar pada penelitian ini terdiri dari 3 orang dengan kualifikasi sebagai berikut :

Tabel 5.1 Tabel Validasi Pakar

No.	Pakar	Jabatan	Pengalaman
1.	Praktisi	Kepala <i>quality control</i>	12 Tahun
2.	Praktisi	Kepala DISPERKIMTAN	13 Tahun
3.	Akademisi	Dosen civitas UNTIRTA	10 Tahun

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5.2 Tabulasi Hasil Validasi Pakar

No.	Uraian Pekerjaan		Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3	Ket.
1.	Pekerjaan pembesian kolom, balok, dan pelat lantai					
	X1	Besi berkarat	√	√	√	Ya
	X2	Pembengkokan tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	√	√	√	Ya
	X3	Pemotongan tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	√	√	√	Ya
	X4	Jumlah tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	√	√	√	Ya
	X5	Jarak antar tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	√	√	√	Ya
	X6	Jumlah sengkang tidak sesuai <i>shop drawing</i>	√	√	√	Ya
	X7	Jarak antar sengkang tidak sesuai <i>shop drawing</i>	√	√	√	Ya
	X8	<i>Overlapping</i> pembesian tidak sesuai <i>shop drawing</i>	√	√	√	Ya
	X9	Sepihak ( <i>ties</i> ) tidak terpasang	√	√	√	Ya
	X10	Ikatan pembesian kurang kuat	√	√	√	Ya
	X11	Beton <i>decking</i> tidak terpasang	√	√	√	Ya
	X12	Cakar ayam tidak terpasang	√	√	√	Ya
2.	Pekerjaan pemasangan bekisting kolom, balok, dan pelat lantai					
	X13	<i>Plywood</i> pada bekisting kotor	√	√	√	Ya
	X14	Ukuran bekisting tidak sesuai	√	√	√	Ya
	X15	Kerapatan antar bekisting belum optimal	√	√	√	Ya
	X16	Pelumas antar <i>plywood</i> tidak ada	√	√	√	Ya
	X17	Pelumas <i>plywood</i> tidak ada	√	√	√	Ya
	X18	<i>Plywood</i> tidak rapat	√	√	√	Ya
	X19	Sepatu kolom tidak terpasang	√	√	√	Ya
	X20	Perkuatan bekisting kurang	√	√	√	Ya
	X21	Pengecekan vertikal tidak ada	√	√	√	Ya
	X22	Ketinggian <i>scaffolding</i> tidak sesuai	√	√	√	Ya
	X23	Jarak antar <i>scaffolding</i> tidak sesuai	√	√	√	Ya
	X24	Alat kerja tidak siap pakai	√	√	√	Ya
	X25	Elevasi tidak sama rata	√	√	√	Ya
3.	Pekerjaan pengecoran kolom, balok, dan pelat lantai					
	X26	Lokasi pengecoran kotor	√	√	√	Ya
	X27	Penggunaan <i>calbond</i> tidak ada	√	√	√	Ya
	X28	Terlambatnya <i>truck mixer</i> datang ke lokasi	√	√	√	Ya
	X29	Penambahan air beton pada beton	√	√	√	Ya
	X30	Mutu beton tidak sesuai spesifikasi	√	√	√	Ya
	X31	Penggunaan alat vibrator tidak ada	√	√	√	Ya
	X32	Alat kerja tidak siap pakai	√	√	√	Ya

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Berdasarkan validasi yang telah dilakukan kepada pakar, maka dapat disimpulkan bahwa semua pakar setuju terhadap variabel penelitian yang sudah disusun. Variabel yang terdapat dalam daftar variabel penelitian telah divalidasi oleh pakar. Sehingga variabel tersebut dapat digunakan untuk dilakukan untuk pengambilan data lebih lanjut yaitu dengan melakukan penyebaran kuesioner penelitian kepada responden.

### 5.3 Data Responden

Berdasarkan kuesioner yang telah dibuat, selanjutnya kuesioner tersebut disebarkan kepada responden. Responden yang digunakan dalam penelitian yang penulis lakukan berjumlah 18 orang yang tertera pada tabel berikut ini.

Tabel 5.3 Responden Kuesioner

No.	Responden	Jabatan	Pengalaman	Jenis Pekerjaan
1.	Pak Rendy	<i>Site manager</i>	12 tahun	Kolom
2.	Pak Angga	<i>Site manager</i>	12 tahun	Kolom
3.	Bu Otty	<i>Qc manager</i>	10 tahun	Kolom
4.	Pak Andhika	<i>Qc structure</i>	10 tahun	Kolom
5.	Pak Wahid	<i>Qc structure</i>	10 tahun	Kolom
6.	Pak Irsyad	<i>Qc site</i>	10 tahun	Kolom
7.	Pak Ragil	<i>Qc site</i>	10 tahun	Balok
8.	Pak Muhaemin	<i>Qc site</i>	10 tahun	Balok
9.	Pak Ipang	<i>Qc site</i>	10 tahun	Balok
10.	Pak Udin	<i>Qc structure</i>	10 tahun	Balok
11.	Pak Aldo	<i>Qc site</i>	8 tahun	Balok
12.	Pak Reni	<i>Deputy qc manager</i>	8 tahun	Balok
13.	Pak Angga	<i>Qc engineering</i>	8 tahun	Pelat lantai
14.	Pak Deddy	<i>Qc structure</i>	8 tahun	Pelat lantai
15.	Pak Oscar	<i>Qc site</i>	2 tahun	Pelat lantai
16.	Pak Farel	<i>Qc engineering</i>	2 tahun	Pelat lantai
17.	Pak Albar	<i>Qc engineering</i>	2 tahun	Pelat lantai
18.	Pak Dynan	<i>Qc engineering</i>	2 tahun	Pelat lantai

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

## 5.4 Hasil Kuesioner Penelitian

Hasil analisis yang didapat dari kuesioner yang telah diserahkan kepada responden selama kegiatan pelaksanaan konstruksi dapat dilihat pada (Lampiran 3) dan seterusnya. Berdasarkan hasil penilaian risiko, hasil tersebut digunakan untuk dapat mengetahui besarnya tingkat risiko terhadap mutu pada pelaksanaan konstruksi. Adapun berikut merupakan data kuesioner yang telah diisi oleh responden.

Tabel 5.4 Data Tabulasi Hasil Penelitian

No	Keterangan	Kemungkinan						Dampak						Risiko				
		a	b	c	d	e	f	Jumlah	Rata-rata	a	b	c	d		e	f	Jumlah	Rata-rata
1	Besi berkarat	1	2	4	1	3	5	16	2,67	4	3	4	3	4	3	21	3,50	9,33
2	Pembengkokan tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	1	2	1	2	2	5	13	2,17	4	3	5	5	4	4	25	4,17	9,03
3	Pemotongan tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2	1	2	2	2	5	14	2,33	4	5	5	4	4	5	27	4,50	10,50
4	Jumlah tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2	1	1	1	3	2	10	1,67	4	5	5	5	3	4	26	4,33	7,22
5	Jarak antar tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	3	1	1	2	3	3	13	2,17	5	4	5	5	3	5	27	4,50	9,75
6	Overlapping pembesian tidak sesuai <i>shop drawing</i>	4	1	2	2	3	3	15	2,50	5	5	5	5	3	5	28	4,67	11,67
7	Cakar ayam tidak terpasang	2	1	1	2	3	2	11	1,83	4	4	4	4	2	5	23	3,83	7,03
8	Ikatan pembesian kurang kuat	3	1	1	3	3	3	14	2,33	4	4	3	3	2	2	18	3,00	7,00
9	Beton <i>decking</i> tidak terpasang	4	1	2	2	3	2	14	2,33	4	4	2	4	2	3	19	3,17	7,39
Rata - rata																11,27		
Responden :									Kategori Level :									
a. Pak Angga                      Quality Control Site									1           -           4           :           Rendah									
b. Pak Dedy                        Quality Control Struktur									5           -           9           :           Sedang									
c. Pak Oscar                        Quality Control Struktur									10          -          16          :          Tinggi									
d. Pak Farel                        Quality Control Engineering									17          -          25          :          Sangat Tinggi									
e. Pak Albar                        Quality Control Engineering																		
f. Pak Dynan                        Quality Control Engineering																		

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Berdasarkan tabel diatas, untuk dapat mengetahui besarnya tingkat risiko terhadap mutu pada pelaksanaan kegiatan konstruksi struktur yaitu dengan menggunakan formula atau rumus menurut standar Australian / New Zealand 4360 : 2004. Adapun perhitungan item pekerjaan untuk mendapatkan nilai risiko yaitu sebagai berikut :

a. Besi berkarat

$$\text{Kemungkinan} = 2,67 \quad (\text{sering terjadi})$$

$$\text{Dampak} = 3,50 \quad (\text{berat})$$

$$\text{Risiko} = \text{Kemungkinan} \times \text{Dampak}$$

$$= 2,67 \times 3,50$$

$$= 9,33$$

b. Pembengkokan tulangan tidak sesuai *shop drawing*

$$\text{Kemungkinan} = 2,17 \quad (\text{sering terjadi})$$

$$\text{Dampak} = 4,17 \quad (\text{berat})$$

$$\text{Risiko} = \text{Kemungkinan} \times \text{Dampak}$$

$$= 2,17 \times 4,17$$

$$= 9,03 \quad (\text{sedang})$$

c. Pemotongan tulangan tidak sesuai *shop drawing*

Kemungkinan = 1,67 (sering terjadi)

Dampak = 4,33 (berat)

Risiko = Kemungkinan  $\times$  Dampak

= 1,67  $\times$  4,33

= 7,22 (sedang)

Maka, untuk item pekerjaan pada pembesian sesuai dengan perhitungan diatas, dapat dikategorikan kedalam level sedang. Sehingga tidak melibatkan manajemen puncak namun sebaiknya segera diambil tindakan penanganan atau kondisi bukan darurat. Oleh karena itu, pada tahap pelaksanaan pekerjaan pada setiap item pelaksanaan pekerjaan struktur kolom, balok, dan pelat lanti tetap harus dilakukan dengan lebih teliti dalam pengerjaan setiap item pekerjaan agar mencapai hasil yang lebih maksimal.

## **5.5 Analisis Data Pekerjaan Struktur Kolom Proyek Hotel**

Komponen terpenting dalam sistem struktur bangunan adalah kolom, yang merupakan salah satu komponen rangka bangunan. Kegagalan kolom dapat mengakibatkan runtuhnya komponen struktur lain yang berhubungan dengan kolom atau runtuhnya struktur bangunan secara keseluruhan. Oleh karena itu, pekerjaan bagian harus diberikan perhatian yang besar.

### **5.5.1 Analisis risiko pembesian kolom proyek hotel**

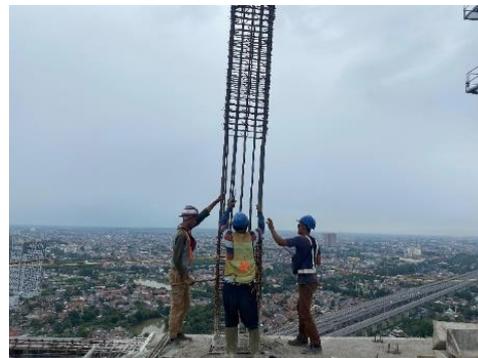
Suatu struktur bangunan yang menggunakan beton memerlukan baja tulangan yang nantinya akan disusun sesuai dengan standar dan spesifikasi yang ada. Baja tulangan ini mempunyai peranan yang cukup besar terhadap kekuatan struktur bangunan. Oleh karena itu, pekerjaan perkuatan merupakan komponen penting dalam suatu struktur bangunan.

Adapun berdasarkan hasil observasi yang penulis lakukan secara langsung di lapangan, pelaksanaan pekerjaan pembesian kolom yang terdiri dari perakitan tulangan kolom dan pemasangan tulangan kolom telah sesuai dengan prosedur dan pengendalian mutu. Berikut merupakan dokumentasi pekerjaan pembesian kolom.



Gambar 5.1 Perakitan Kolom Proyek Hotel

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)



Gambar 5. 2 Pemasangan Kolom Proyek Hotel

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Hasil tersebut berdasarkan hasil observasi penulis secara langsung di lapangan dan penilaian terhadap tingkat risiko terhadap mutu pada pelaksanaan pekerjaan pembesian kolom. Hasil kuesioner yang diberikan kepada responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.5 Hasil Analisis Pekerjaan Pembesian Kolom

No.	Jenis Pekerjaan	Kemungkinan	Dampak	Risiko
1.	Besi berkarat	3,17	3,33	10,56
2.	Pembengkokan tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,33	3,67	8,56
3.	Pemotongan tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,67	4,33	11,56
4.	Jumlah tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,00	4,67	9,33
5.	Jarak antar tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	1,83	4,17	7,64
6.	Jumlah sengkang tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,00	4,17	8,33
7.	Jarak antar sengkang tidak sesuai <i>shop drawing</i>	1,83	4,17	7,64
8.	<i>Overlapping</i> tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,00	4,00	8,00
9.	Sepihak ( <i>ties</i> ) tidak terpasang	1,83	3,67	6,72

No.	Jenis Pekerjaan	Kemungkinan	Dampak	Risiko
10.	Ikatan pembesian kurang kuat	2,50	3,33	8,33
11.	Beton <i>decking</i> tidak terpasang	2,00	3,17	6,33
Rata - rata				13,29

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5.6 Penilaian Level Risiko Pekerjaan Pembesian Kolom

Kategori Level	
1 - 4	Rendah
5 - 9	Sedang
<b>10 - 16</b>	<b>Tinggi</b>
17 - 25	Sangat Tinggi

(Sumber : Standar Australia / New Zealand 4360 : 2004)

Tingkat risiko pekerjaan pembesian kolom mempunyai nilai rata-rata sebesar 13,29 seperti terlihat pada tabel diatas. Oleh karena itu, tingkat risiko kualitas yang terkait dengan pekerjaan pembesian kolom dapat diklasifikasikan sebagai risiko tingkat tinggi. Risiko yang termasuk dalam kategori tingkat tinggi memerlukan perhatian manajemen dan tindakan perbaikan yang cepat.

### 5.5.2 Analisis risiko pemasangan bekisting kolom proyek hotel

Bekisting merupakan sebuah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beban selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Pemasangan bekisting kolom ini dapat berfungsi sebagai cetakan sementara, bekisting kolom akan dibongkar apabila beton telah mencapai kekuatan yang cukup. Bahan dari bekisting yang digunakan dapat dikatakan baik apabila pada bekisting tersebut tidak bocor dan tidak menghisap air, kekuatan bekisting, dan dimensi sesuai perencanaan.

Adapun berdasarkan hasil observasi penulis secara langsung dilapangan, pada proses pelaksanaan pekerjaan pemasangan bekisting kolom yang terdiri dari pemasangan bekisting kolom dan pengecekan vertikal kolom, keduanya telah sesuai dengan prosedur dan pengendalian mutu terhadap setiap hasil pekerjaan pemasangan bekisting kolom. Berikut merupakan dokumentasi dari pekerjaan pemasangan bekisting kolom.



Gambar 5.3 Pemasangan Bekisting Kolom Proyek Hotel

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)



Gambar 5.4 Pengecekan Vertikal Kolom Proyek Hotel

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Hasil tersebut berdasarkan hasil observasi penulis secara langsung di lapangan dan penilaian terhadap tingkat risiko terhadap mutu pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan bekisting dan pengecekan vertikal kolom. Hasil kuesioner yang diberikan kepada responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.7 Hasil Analisis Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom

No.	Jenis Pekerjaan	Kemungkinan	Dampak	Risiko
1.	<i>Plywood</i> pada bekisting kotor	2,17	3,00	6,50
2.	Ukuran bekisting tidak sesuai	1,67	3,83	6,39
3.	Kerapatan antar bekisting belum optimal	2,17	3,67	7,94
4.	Pelumas antar <i>plywood</i> tidak ada	1,83	3,17	5,81
5.	Sepatu kolom tidak terpasang	1,50	3,67	5,50
6.	Perkuatan bekisting kurang	1,83	4,67	8,56
7.	Pengecekan vertikal tidak ada	1,33	4,83	6,44
Rata - rata				6,73

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5.8 Penilaian Level Risiko Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom

Kategori Level	
1 - 4	Rendah
<b>5 - 9</b>	<b>Sedang</b>
10 - 16	Tinggi
17 - 25	Sangat Tinggi

(Sumber : Standar Australia / New Zealand 4360 : 2004)

Tingkat risiko pekerjaan pemasangan bekisting kolom mempunyai nilai rata-rata sebesar 6,73 seperti terlihat pada tabel diatas. Oleh karena itu, tingkat risiko kualitas yang terkait dengan pekerjaan pemasangan bekisting kolom dapat diklasifikasikan sebagai risiko tingkat sedang.

### 5.5.3 Analisis risiko pengecoran kolom proyek hotel

Pengecoran beton merupakan salah satu tahap kritis dalam sebuah konstruksi bangunan. Kualitas beton yang diperoleh sangat bergantung pada proses yang benar saat melakukan proses pengecoran. Pelaksanaan pekerjaan pengecoran dilakukan dengan cara menuangkan beton segar ke dalam bekisting yang telah dipasang baja tulangan. Sebelum proses pelaksanaan pengecoran dilakukan, para pekerja harus memastikan bahwa bekisting yang digunakan telah kuat.

Adapun berdasarkan hasil observasi penulis secara langsung dilapangan, pada pelaksanaan pekerjaan pengecoran kolom hotel telah sesuai dengan prosedur dan pengendalian mutu pada setiap item hasil pekerjaan pengecoran kolom. Berikut merupakan dokumentasi dari pekerjaan pengecoran kolom.



Gambar 5.5 Pengecoran Kolom Proyek Hotel

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Berdasarkan hasil observasi dan penilaian risiko pekerjaan pengecoran kolom, hasil yang diperoleh dari kuesioner kepada responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.9 Hasil Analisis Pekerjaan Pengecoran Kolom

No.	Jenis Pekerjaan	Kemungkinan	Dampak	Risiko
1.	Lokasi pengecoran kotor	2,00	3,33	6,67
2.	Penggunaan <i>calbond</i> tidak ada	2,00	3,33	6,67
3.	Terlambatnya <i>truck mixer</i> datang ke lokasi	2,67	4,17	11,11
4.	Penambahan air beton pada beton	1,83	4,67	8,56
5.	Mutu beton tidak sesuai spesifikasi	1,17	5,00	5,83
6.	Penggunaan alat vibrator tidak ada	1,33	3,83	5,11
7.	Alat kerja tidak siap pakai	1,33	3,50	4,67
Rata - rata				6,94

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5.10 Penilaian Level Risiko Pekerjaan Pengecoran Kolom

Kategori Level	
1 - 4	Rendah
<b>5 - 9</b>	<b>Sedang</b>
10 - 16	Tinggi
17 - 25	Sangat Tinggi

(Sumber : Standar Australia / New Zealand 4360 : 2004)

Tingkat risiko pekerjaan pengecoran kolom mempunyai nilai rata-rata sebesar 6,94 seperti terlihat pada tabel diatas. Oleh karena itu, tingkat risiko kualitas yang terkait dengan pekerjaan pengecoran kolom dapat diklasifikasikan sebagai risiko tingkat sedang.

#### 5.5.4 Penilaian risiko rata-rata pekerjaan kolom proyek hotel

Berdasarkan hasil analisis tingkat risiko terhadap mutu pekerjaan kolom pada setiap item pekerjaan struktur kolom dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.11 Hasil Penilaian Rata-rata Pekerjaan Kolom

No.	Jenis Pekerjaan	Nilai Risiko
1.	Pembesian kolom	13,29
2.	Pemasangan bekisting kolom	6,73
3.	Pengecoran kolom	6,94
Rata - rata		8,99

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5.12 Penilaian Level Risiko Pekerjaan Kolom

Kategori Level	
1 - 4	Rendah
<b>5 - 9</b>	<b>Sedang</b>
10 - 16	Tinggi
17 - 25	Sangat Tinggi

(Sumber : Standar Australia / New Zealand 4360 : 2004)

Tingkat risiko pekerjaan kolom mempunyai nilai rata-rata sebesar 8,99 seperti terlihat pada tabel diatas. Oleh karena itu, tingkat risiko kualitas yang terkait dengan pekerjaan kolom dapat diklasifikasikan sebagai risiko tingkat sedang. Risiko ini berisiko sedang dan tidak ada manajemen puncak yang terlibat, sebaiknya segera diambil tindakan dan situasi tidak darurat.

## 5.6 Analisis Data Pekerjaan Struktur Balok Proyek Hotel

Balok adalah suatu komponen struktur yang mengalami momen lentur dan gaya geser sepanjang bentangnya akibat gaya transversal yang bekerja pada sumbunya. Selain itu, balok merupakan komponen struktur yang berfungsi sebagai penopang vertikal kolom dan memindahkan beban dari pelat lantai.

### 5.6.1 Analisis risiko pemasangan bekisting balok proyek hotel

Bekisting merupakan cetakan sementara yang menopang beban pada saat beton dituang dan dibentuk sesuai bentuk yang diinginkan. Pemasangan bekisting berfungsi sebagai cetakan sementara, setelah beton yang dituangkan ke dalam bekisting mencapai kekuatan yang cukup, bekisting tersebut akan diturunkan. Bekisting yang digunakan terbuat dari bahan yang baik, tidak bocor atau menyerap air, mempunyai kekuatan sesuai rencana, dan dimensinya sesuai. Maka dari itu, pemasangan bekisting harus dilakukan sesuai dengan metode dan prosedur yang ada agar menghasilkan produk yang berkualitas.

Adapun berdasarkan hasil observasi penulis secara langsung dilapangan, pelaksanaan pekerjaan pemasangan bekisting balok yang pada pelaksanaan pekerjaannya telah sesuai dengan prosedur dan pengendalian mutu pada setiap hasil pekerjaan pemasangan bekisting balok.



Gambar 5.6 Pemasangan Bekisting Balok Proyek Hotel

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Hasil tersebut berdasarkan hasil observasi penulis secara langsung di lapangan dan penilaian terhadap tingkat risiko terhadap mutu pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan bekisting balok. Hasil kuesioner yang diberikan kepada responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.13 Hasil Analisis Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok

No.	Jenis Pekerjaan	Kemungkinan	Dampak	Risiko
1.	Ketinggian antar <i>scaffolding</i> tidak sesuai	1,50	4,50	6,75
2.	Jarak antar <i>scaffolding</i> tidak sesuai	1,67	4,33	7,22
3.	<i>Plywood</i> pada bekisting kotor	2,00	3,50	7,00
4.	Ukuran bekisting tidak sesuai	1,83	4,67	8,56
5.	Pelumas antar <i>plywood</i> tidak ada	2,17	3,83	8,31
6.	Pelumas <i>plywood</i> tidak ada	2,00	4,00	8,00
7.	Perkuatan bekisting kurang	1,83	4,83	8,86
8.	Alat kerja tidak siap pakai	1,50	4,00	6,00
Rata - rata				8,67

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5.14 Penilaian Level Risiko Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok

Kategori Level	
1 - 4	Rendah
<b>5 - 9</b>	<b>Sedang</b>
10 - 16	Tinggi
17 - 25	Sangat Tinggi

(Sumber : Standar Australia / New Zealand 4360 : 2004)

Tingkat risiko pekerjaan pemasangan bekisting balok mempunyai nilai rata-rata sebesar 8,67 seperti terlihat pada tabel diatas. Oleh karena itu, tingkat risiko kualitas yang terkait dengan pekerjaan pemasangan bekisting balok dapat diklasifikasikan sebagai risiko tingkat sedang.

### 5.6.2 Analisis risiko pembesian balok proyek hotel

Suatu struktur bangunan yang menggunakan beton memerlukan baja tulangan yang nantinya akan disusun sesuai dengan standar dan spesifikasi yang ada. Baja tulangan ini mempunyai peranan yang cukup besar terhadap kekuatan struktur bangunan. Oleh karena itu, pekerjaan perkuatan merupakan komponen penting dalam suatu struktur bangunan.

Adapun berdasarkan hasil observasi penulis secara langsung dilapangan, pelaksanaan pekerjaan pembesian balok yang pada pelaksanaan pekerjaannya telah sesuai dengan prosedur dan pengendalian mutu pada setiap hasil pekerjaan pembesian balok. Berikut merupakan dokumentasi dari proses pelaksanaan pekerjaan pembesian balok.



Gambar 5.7 Pembesian Balok Proyek Hotel

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Hasil tersebut berdasarkan hasil observasi penulis secara langsung di lapangan dan penilaian terhadap tingkat risiko terhadap mutu pada pelaksanaan pekerjaan pembesian balok. Hasil kuesioner yang diberikan kepada responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.15 Hasil Analisis Pekerjaan Pembesian Balok

No.	Jenis Pekerjaan	Kemungkinan	Dampak	Risiko
1.	Besi berkarat	2,67	3,33	8,89
2.	Pembengkokan tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,00	3,67	7,33
3.	Pemotongan tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,17	4,50	9,75
4.	Jumlah tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	1,83	4,17	7,64
5.	Jarak antar tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,17	3,67	7,94
6.	Jumlah sengkang tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,33	4,33	10,11

No.	Jenis Pekerjaan	Kemungkinan	Dampak	Risiko
7.	Jarak antar sengkang tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,17	3,67	7,94
8.	<i>Overlapping</i> pembesian tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,33	4,00	9,33
9.	Sepihak ( <i>ties</i> ) tidak terpasang	2,00	3,67	7,33
10.	Ikatan pembesian kurang kuat	2,50	3,33	8,33
11.	Beton <i>decking</i> tidak terpasang	2,17	3,50	7,58
Rata - rata				13,17

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5.16 Penilaian Level Risiko Pekerjaan Pembesian Balok

Kategori Level	
1 - 4	Rendah
5 - 9	Sedang
<b>10 - 16</b>	<b>Tinggi</b>
17 - 25	Sangat Tinggi

(Sumber : Standar Australia / New Zealand 4360 : 2004)

Tingkat risiko pekerjaan pembesian balok mempunyai nilai rata-rata sebesar 13,17 seperti terlihat pada tabel diatas. Oleh karena itu, tingkat risiko kualitas yang terkait dengan pekerjaan pembesian balok dapat diklasifikasikan sebagai risiko tingkat tinggi. Risiko yang termasuk dalam kategori tingkat tinggi memerlukan perhatian manajemen dan tindakan perbaikan yang cepat.

### 5.6.3 Analisis risiko pengecoran balok proyek hotel

Pengecoran beton merupakan salah satu tahap kritis dalam sebuah konstruksi bangunan. Kualitas beton yang diperoleh sangat bergantung pada prinsip dan proses yang benar saat melakukan proses pengecoran di lapangan. Pelaksanaan pekerjaan pengecoran dilakukan dengan cara menuangkan beton segar ke dalam bekisting yang telah dipasang baja tulangan. Sebelum proses pelaksanaan pengecoran dilakukan, para pekerja harus memastikan bahwa bekisting yang digunakan telah kuat dan siap untuk di tuangkan beton segar.

Adapun berdasarkan hasil observasi penulis secara langsung dilapangan, pelaksanaan pekerjaan pengecoran balok yang pada pelaksanaan pekerjaannya telah sesuai dengan prosedur dan pengendalian mutu pada setiap hasil pekerjaan pengecoran balok. Berikut merupakan dokumentasi pekerjaan pengecoran balok.



Gambar 5.8 Pengecoran Balok Proyek Hotel

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Hasil tersebut berdasarkan hasil observasi penulis secara langsung di lapangan dan penilaian terhadap tingkat risiko terhadap mutu pada pelaksanaan pekerjaan pengecoran balok. Hasil kuesioner yang diberikan kepada responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.17 Hasil Analisis Pekerjaan Pengecoran Balok

No.	Jenis Pekerjaan	Kemungkinan	Dampak	Risiko
1.	Lokasi pengecoran kotor	2,33	3,67	8,56
2.	Penggunaan <i>calbond</i> tidak ada	1,83	3,67	6,72
3.	Terlambatnya <i>truck mixer</i> datang ke lokasi	2,67	4,33	11,56
4.	Penambahan air beton pada beton	1,83	4,67	8,56
5.	Mutu beton tidak sesuai spesifikasi	1,33	4,83	6,44
6.	Penggunaan alat vibrator tidak ada	1,50	3,83	5,75
7.	Alat kerja tidak siap pakai	1,83	3,83	7,03
Rata - rata				7,80

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5.18 Penilaian Level Risiko Pekerjaan Pengecoran Balok

Kategori Level	
1 - 4	Rendah
<b>5 - 9</b>	<b>Sedang</b>
10 - 16	Tinggi
17 - 25	Sangat Tinggi

(Sumber : Standar Australia / New Zealand 4360 : 2004)

Tingkat risiko pekerjaan pengecoran balok mempunyai nilai rata-rata sebesar 7,80 seperti terlihat pada tabel diatas. Oleh karena itu, tingkat risiko kualitas yang terkait dengan pekerjaan pengecoran balok dapat diklasifikasikan sebagai risiko tingkat sedang.

#### 5.6.4 Penilaian risiko rata-rata pekerjaan balok proyek hotel

Berdasarkan hasil penilaian tingkat risiko terhadap mutu pekerjaan kolom pada setiap item pekerjaan kolom dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.19 Hasil Penilaian Rata-rata Pekerjaan Balok

No.	Jenis Pekerjaan	Nilai Risiko
1.	Pemasangan bekisting balok	8,67
2.	Pembesian balok	13,17
3.	Pengecoran balok	7,80
	Rata - rata	9,88

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5.20 Penilaian Level Risiko Pekerjaan Balok

Kategori Level	
1 - 4	Rendah
<b>5 - 9</b>	<b>Sedang</b>
10 - 16	Tinggi
17 - 25	Sangat Tinggi

(Sumber : Standar Australia / New Zealand 4360 : 2004)

Tingkat risiko pekerjaan balok mempunyai nilai rata-rata sebesar 9,88 seperti terlihat pada tabel diatas. Oleh karena itu, tingkat risiko kualitas yang terkait dengan pekerjaan balok dapat diklasifikasikan sebagai risiko tingkat sedang. Risiko dengan nilai sedang tidak melibatkan manajemen puncak, namun perlu segera dilakukan tindakan perbaikan.

#### 5.7 Analisis Data Pekerjaan Struktur Pelat Lantai Proyek Hotel

Permukaan lantai yang memisahkan satu tingkat dengan tingkat lainnya disebut pelat lantai. Letaknya tidak langsung berada diatas tanah. Pelat lantai ditahan oleh balok yang bertumpu pada kolom bangunan. Jembatan dan pelabuhan juga memiliki pelat lantai.

##### 5.7.1 Analisis risiko pemasangan bekisting pelat lantai proyek hotel

Bekisting merupakan cetakan sementara yang menopang beban pada saat beton dituang dan dibentuk sesuai bentuk yang diinginkan. Bekisting akan dilepas atau dibongkar bila beton yang dituangkan ke dalamnya sudah mencapai kekuatan yang cukup, dan pemasangannya akan berfungsi sebagai cetakan sementara.

Adapun berdasarkan hasil observasi dilapangan, pekerjaan pemasangan bekisting pelat lantai yang pada pelaksanaan pekerjaannya telah sesuai dengan prosedur dan pengendalian mutu pada setiap hasil pekerjaan pemasangan bekisting pelat lantai. Dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pemasangan bekisting plat lantai telah sesuai dengan metode dan prosedur yang ada. Berikut merupakan dokumentasi dari pekerjaan pembesian kolom.



Gambar 5.9 Pemasangan Bekisting Pelat Lantai Proyek Hotel

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Hasil tersebut berdasarkan hasil observasi penulis secara langsung di lapangan dan penilaian terhadap tingkat risiko terhadap mutu pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan bekisting pelat lantai. Hasil kuesioner yang diberikan kepada responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.21 Hasil Analisis Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai

No.	Jenis Pekerjaan	Kemungkinan	Dampak	Risiko
1.	Ketinggian antar <i>scaffolding</i> tidak sesuai	1,50	4,33	6,50
2.	Jarak antar <i>scaffolding</i> tidak sesuai	1,50	4,00	6,00
3.	<i>Plywood</i> pada bekisting kotor	2,33	3,00	7,00
4.	Ukuran bekisting tidak sesuai	1,67	4,33	7,22
5.	<i>Plywood</i> tidak rapat	2,17	3,00	6,50
6.	Pelumas antar <i>plywood</i> tidak ada	1,67	3,50	5,83
7.	Elevasi tidak sama rata	2,00	4,50	9,00
8.	Perkuatan bekisting kurang	1,67	4,67	7,78
9.	Alat kerja tidak siap pakai	1,33	3,67	4,89
Rata - rata				8,67

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5. 22 Penilaian Level Risiko Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat Lantai

Kategori Level	
1 - 4	Rendah
<b>5 - 9</b>	<b>Sedang</b>
10 - 16	Tinggi
17 - 25	Sangat Tinggi

(Sumber : Standar Australia / New Zealand 4360 : 2004)

Tingkat risiko pemasangan bekisting pelat lantai mempunyai nilai rata-rata sebesar 8,67 seperti terlihat pada tabel diatas. Oleh karena itu, tingkat risiko kualitas yang terkait dengan pemasangan bekisting pelat lantai dapat diklasifikasikan sebagai risiko tingkat sedang.

### 5.7.2 Analisis risiko pembesian pelat lantai proyek hotel

Suatu struktur bangunan yang menggunakan beton memerlukan baja tulangan yang nantinya akan disusun sesuai dengan standar dan spesifikasi yang ada. Baja tulangan ini mempunyai peranan yang cukup besar terhadap kekuatan struktur bangunan. Oleh karena itu, pekerjaan perkuatan merupakan komponen penting dalam suatu struktur bangunan.

Berdasarkan hasil observasi secara langsung yang penulis lakukan di lapangan dan penilaian terhadap tingkat risiko terhadap mutu pada pelaksanaan pekerjaan pembesian pelat lantai, dan analisis yang telah dilakukan dalam penilaian tingkat risiko terhadap mutu pekerjaan pembesian pelat lantai. Adapun hasil yang diperoleh dari kuesioner yang telah diberikan kepada para responden dapat dilihat pada tabel berikut ini.



Gambar 5.10 Pembesian Pelat Lantai Proyek Hotel

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Hasil tersebut berdasarkan hasil observasi penulis secara langsung di lapangan dan penilaian terhadap tingkat risiko terhadap mutu pada pelaksanaan pekerjaan pembesian pelat lantai. Hasil kuesioner yang diberikan kepada responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.23 Hasil Analisis Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai

No.	Jenis Pekerjaan	Kemungkinan	Dampak	Risiko
1.	Besi berkarat	2,67	3,50	9,33
2.	Pembengkokan tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,17	4,17	9,03
3.	Pemotongan tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,33	4,50	10,50
4.	Jumlah tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	1,67	4,33	7,22
5.	Jarak antar tulangan tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,17	4,50	9,75
6.	Overlapping pembesian tidak sesuai <i>shop drawing</i>	2,50	4,67	11,67
7.	Cakar ayam tidak terpasang	1,83	3,83	7,03
8.	Ikatan pembesian kurang kuat	2,33	3,00	7,00
9.	Beton <i>decking</i> tidak terpasang	2,33	3,17	7,39
Rata - rata				11,27

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5.24 Penilaian Level Risiko Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai

Kategori Level	
1 - 4	Rendah
5 - 9	Sedang
<b>10 - 16</b>	<b>Tinggi</b>
17 - 25	Sangat Tinggi

(Sumber : Standar Australia / New Zealand 4360 : 2004)

Tingkat risiko pembesian pelat lantai mempunyai nilai rata-rata sebesar 11,27 seperti terlihat pada tabel diatas. Oleh karena itu, tingkat risiko kualitas yang terkait dengan pembesian pelat lantai dapat diklasifikasikan sebagai risiko tingkat tinggi Kategori tingkat risiko tinggi perlu penanganan dan perbaikan dengan secepat mungkin.

### 5.7.3 Analisis risiko pengecoran pelat lantai proyek hotel

Pengecoran beton adalah salah satu tahap kritis dalam konstruksi bangunan. Kualitas beton yang diperoleh sangat bergantung pada proses yang benar saat melakukan pengecoran. Pekerjaan pengecoran dilakukan dengan menuangkan beton segar ke dalam bekisting. Sebelum proses pelaksanaan pengecoran dilakukan, pekerja harus memastikan bahwa bekisting yang digunakan telah kuat.

Adapun berdasarkan hasil observasi yang penulis lakukan secara langsung di lapangan, pelaksanaan pekerjaan pengecoran pelat lantai yang pada saat pelaksanaan pekerjaannya telah sesuai dengan prosedur, dan pengendalian mutu. Berikut merupakan dokumentasi dari pekerjaan pengecoran pelat lantai.



Gambar 5.11 Pengecoran Pelat Lantai Proyek Hotel

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2023)

Hasil tersebut berdasarkan hasil observasi penulis secara langsung di lapangan dan penilaian terhadap tingkat risiko terhadap mutu pada pelaksanaan pekerjaan pengecoran pelat lantai. Hasil kuesioner yang diberikan kepada responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.25 Hasil Analisis Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai

No.	Jenis Pekerjaan	Kemungkinan	Dampak	Risiko
1.	Lokasi pengecoran kotor	2,33	4,50	7,58
2.	Penggunaan <i>calbond</i> tidak ada	1,67	4,33	8,31
3.	Terlambatnya <i>truck mixer</i> datang ke lokasi	2,17	4,50	13,72
4.	Penambahan air beton pada beton	2,50	4,67	8,56
5.	Mutu beton tidak sesuai spesifikasi	1,83	3,83	5,64
6.	Penggunaan alat vibrator tidak ada	2,33	3,00	6,11
7.	Alat kerja tidak siap pakai	2,33	3,17	7,33
Rata - rata				8,16

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5.26 Penilaian Level Risiko Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai

Kategori Level	
1 - 4	Rendah
<b>5 - 9</b>	<b>Sedang</b>
10 - 16	Tinggi
17 - 25	Sangat Tinggi

(Sumber : Standar Australia / New Zealand 4360 : 2004)

Tingkat risiko pengecoran pelat lantai mempunyai nilai rata-rata sebesar 8,16 seperti terlihat pada tabel diatas. Oleh karena itu, tingkat risiko kualitas yang terkait dengan pengecoran pelat lantai dapat diklasifikasikan sebagai risiko tingkat sedang.

#### 5.7.4 Penilaian risiko rata-rata pekerjaan pelat lantai proyek hotel

Berdasarkan hasil penilaian tingkat risiko terhadap mutu pada pekerjaan kolom pada setiap item pekerjaan kolom dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.27 Hasil Penilaian Rata-rata Pekerjaan Pelat Lantai

No.	Jenis Pekerjaan	Nilai Risiko
1.	Pembesian pelat lantai	8,67
2.	Pemasangan bekisting pelat lantai	11,27
3.	Pengecoran pelat lantai	8,18
Rata - rata		9,38

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5.28 Penilaian Level Risiko Pekerjaan Pelat Lantai

Kategori Level	
1 - 4	Rendah
<b>5 – 9</b>	<b>Sedang</b>
10 – 16	Tinggi
17 - 25	Sangat Tinggi

(Sumber : StandarAustralia / New Zealand 4360 : 2004)

Tingkat risiko pekerjaan pelat lantai mempunyai nilai rata-rata sebesar 9,38 seperti terlihat pada tabel diatas. Oleh karena itu, tingkat risiko kualitas yang terkait dengan pekerjaan pelat lantai dapat diklasifikasikan sebagai risiko tingkat sedang. Risiko dengan tingkat risiko sedang tidak melibatkan manajemen puncak, namun sebaiknya dilakukan tindakan perbaikan dengan segera.

#### 5.8 Rekapitulasi Hasil Analisis Risiko Pekerjaan Struktur Proyek Hotel

Setelah dilakukan analisis terkait tingkat risiko yang terjadi pada proyek pembangunan hotel bekasi *mixed use development*, maka langkah selanjutnya adalah membuat hasil rekapitulasi dari hasil analisis yang telah dilakukan. Adapun berikut merupakan rekapitulasi hasil analisis risiko terhadap mutu pada pelaksanaan pekerjaan struktur atas proyek hotel bekasi *mixed use development*.

Tabel 5. 29 Rekapitulasi Hasil Analisis Risiko Pekerjaan Struktur

No.	Item Pekerjaan	Tingkat Risiko	Level Risiko
1.	Pembesian kolom	13,29	Tinggi
2.	Pemasangan bekisting kolom	6,73	Sedang
3.	Pengecoran kolom	6,94	Sedang
4.	Pemasangan bekisting balok	8,67	Sedang
5.	Pembesian balok	13,17	Tinggi
6.	Pengecoran balok	7,80	Sedang
7.	Pemasangan bekisting pelat lantai	8,67	Sedang
8.	Pembesian pelat lantai	11,27	Tinggi
9.	Pengecoran pelat lantai	8,18	Sedang

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5.30 Rekapitulasi Penilaian Risiko Rata-rata Pekerjaan Struktur

No.	Item Pekerjaan	Tingkat Risiko	Level Risiko
1.	Pekerjaan struktur kolom	8,99	Sedang
2.	Pekerjaan struktur balok	9,88	Sedang
3.	Pekerjaan struktur pelat lantai	9,38	Sedang

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

## 5.9 Analisis Pengendalian Mutu Proyek Hotel

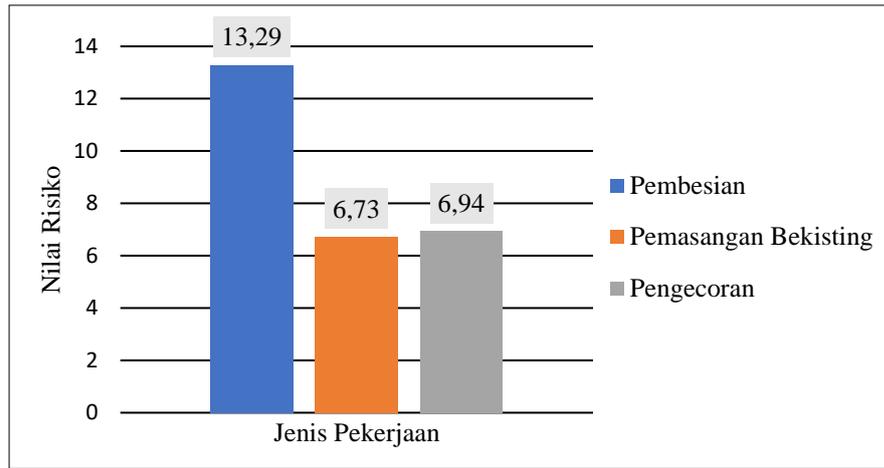
### 5.9.1 Analisis risiko pekerjaan struktur atas proyek hotel

Berdasarkan hasil penelitian yang penulis telah lakukan, penulis menggunakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan metode penyebaran kuesioner yang diberikan kepada pekerja yang kemudian dianalisis dengan menggunakan skala pengukuran dari standar Australian / New Zealand 4360:2004.

Berdasarkan proses analisis yang telah dilakukan sebelumnya, maka akan mendapat nilai risiko. Adapun nilai risiko yang didapatkan melalui proses analisis tersebut yaitu sebagai berikut :

a. Pekerjaan struktur kolom

Berdasarkan hasil analisis risiko terhadap mutu pada pekerjaan struktur kolom, selanjutnya didapatkan grafik seperti gambar berikut ini.



Gambar 5.12 Grafik Tingkat Risiko Pekerjaan Kolom

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

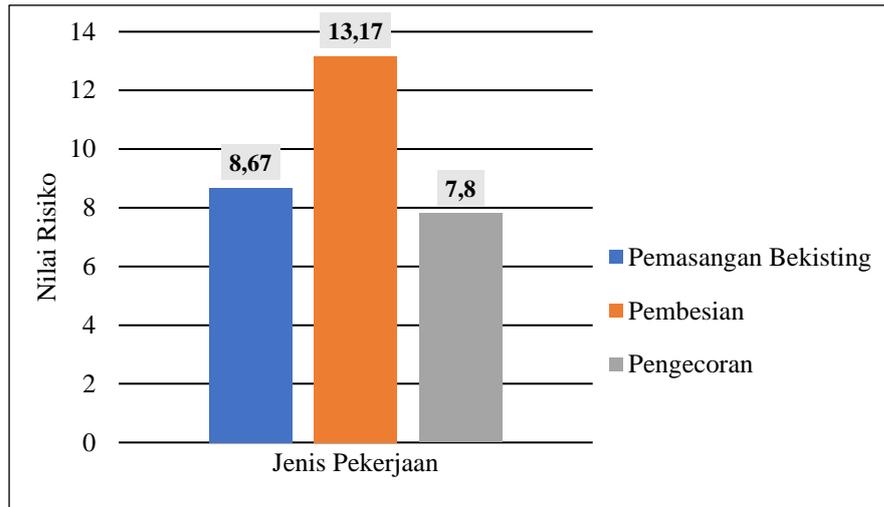
Berdasarkan grafik diatas, diketahui bahwa nilai risiko terhadap mutu dari setiap item pekerjaan struktur kolom pada proyek ini adalah sebagai berikut:

- 1) Nilai risiko pekerjaan pembesian yaitu 13,29 dengan kategori level tinggi.
- 2) Nilai risiko pekerjaan pemasangan bekisting yaitu 6,73 dengan kategori level sedang.
- 3) Nilai risiko pekerjaan pengecoran yaitu 6,94 dengan kategori level sedang.

Sehingga, pada pelaksanaan pekerjaan struktur kolom dapat diketahui bahwa pekerjaan pembesian kolom memiliki nilai risiko tinggi yaitu sebesar 13,29. Hal ini berarti bahwa akan semakin besar pula kemungkinan terjadinya sebuah masalah atau penyimpangan dalam mencapai standar mutu yang diinginkan. Adapun pada pelaksanaan pekerjaan struktur kolom didapatkan nilai risiko rata-rata sebesar 8,99 dan masuk dalam kategori level sedang. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penerapan manajemen mutu yang dilakukan pada pekerjaan struktur kolom telah melaksanakan pekerjaan sesuai prosedur, spesifikasi, dan rencana kerja. Sehingga kegagalan dan penyimpangan pada proyek ini dapat diminimalisir atau dihindari.

b. Pekerjaan struktur balok

Berdasarkan hasil analisis risiko terhadap mutu pada pekerjaan struktur balok yang telah dilakukan sebelumnya, selanjutnya didapatkan grafik seperti gambar berikut ini.



Gambar 5.13 Grafik Tingkat Risiko Pekerjaan Balok

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

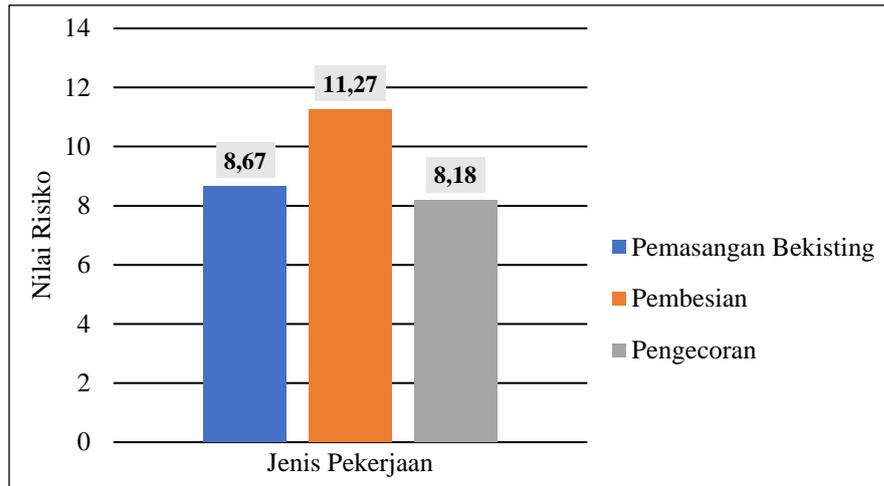
Berdasarkan grafik diatas, diketahui bahwa nilai risiko terhadap mutu yang didapat dari setiap item pekerjaan struktur balok adalah sebagai berikut :

- 1) Nilai risiko pekerjaan pemasangan bekisting yaitu 8,67 dengan kategori level sedang.
- 2) Nilai risiko pekerjaan pembesian yaitu 13,17 dengan kategori level tinggi.
- 3) Nilai risiko pekerjaan pengecoran yaitu 7,80 dengan kategori level sedang.

Sehingga, pada pelaksanaan pekerjaan struktur balok dapat diketahui bahwa pekerjaan pembesian balok memiliki nilai risiko tinggi yaitu sebesar 13,17. Hal ini berarti bahwa akan semakin besar pula kemungkinan terjadinya sebuah masalah atau penyimpangan dalam mencapai standar mutu yang diinginkan. Adapun pada pelaksanaan pekerjaan struktur balok didapatkan nilai risiko rata-rata sebesar 9,88 dan masuk dalam kategori level sedang. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penerapan manajemen mutu yang dilakukan pada pekerjaan struktur balok telah melakukan pekerjaan sesuai dengan prosedur, spesifikasi, dan rencana kerja. Sehingga kegagalan dan penyimpangan dalam pelaksanaan pengendalian mutu dapat diminimalisir.

c. Pekerjaan struktur pelat lantai

Berdasarkan hasil analisis risiko terhadap mutu pada pekerjaan struktur pelat lantai yang telah dilakukan sebelumnya, selanjutnya didapatkan grafik seperti gambar berikut ini.



Gambar 5.14 Grafik Tingkat Risiko Pekerjaan Pelat Lantai

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Berdasarkan grafik diatas, dapat diketahui bahwa nilai risiko terhadap mutu dari setiap item pekerjaan struktur balok adalah sebagai berikut :

- 1) Nilai risiko pekerjaan pemasangan bekisting yaitu 8,67 dengan kategori level sedang.
- 2) Nilai risiko pekerjaan pembesian yaitu 11,27 dengan kategori level tinggi.
- 3) Nilai risiko pekerjaan pengecoran yaitu 8,18 dengan kategori level sedang.

Sehingga, pada pelaksanaan pekerjaan struktur pelat lantai dapat diketahui bahwa pekerjaan pembesian pelat lantai memiliki nilai risiko tinggi yaitu sebesar 11,27. Hal ini berarti bahwa akan semakin besar pula kemungkinan terjadinya sebuah masalah atau penyimpangan dalam mencapai standar mutu yang diinginkan. Adapun pada pelaksanaan pekerjaan struktur pelat lantai didapatkan nilai rata-rata sebesar 9,38 dan masuk kedalam kategori level sedang. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penerapan manajemen mutu yang dilakukan pada pekerjaan struktur pelat lantai telah melakukan pekerjaan sesuai dengan prosedur, spesifikasi, dan rencana kerja. Sehingga kegagalan dan penyimpangan dapat diminimalisir atau dihindari.

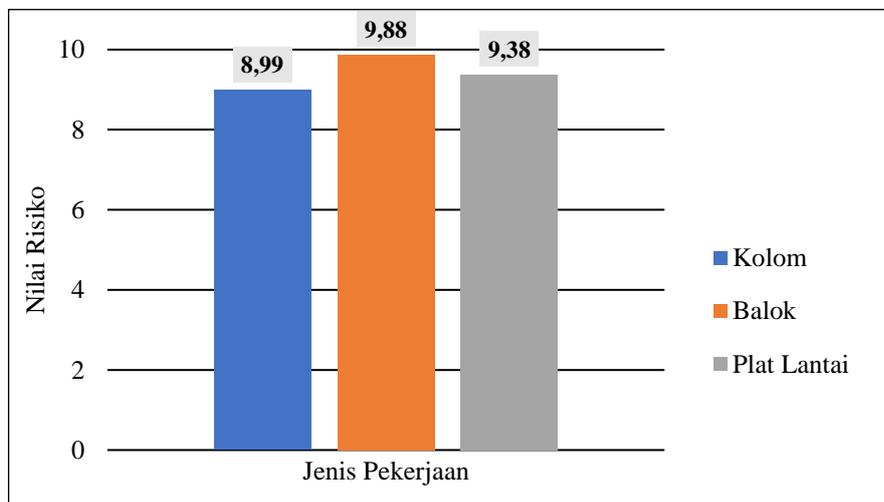
Berdasarkan hasil analisis tingkat risiko terhadap mutu yang telah dilakukan sebelumnya, terdapat dua kategori level yaitu sedang dan tinggi. Untuk kategori level sedang didapatkan dari pekerjaan pemasangan bekisting dan pengecoran, sedangkan untuk kategori level tinggi didapatkan pada pekerjaan pembesian.

Hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan pembesian merupakan pekerjaan yang sangat berisiko terjadinya penyimpangan, mengingat fungsi besi memiliki peran yang sangat penting dalam kekuatan struktur bangunan. Maka dari itu, pekerjaan pembesian harus sangat diperhatikan. Adapun terdapat beberapa rekomendasi berdasarkan hasil penilaian tingkat risiko dengan pengendalian mutu adalah sebagai berikut :

- a. Pekerjaan pembesian dengan kategori risiko level tinggi, memerlukan perhatian lebih dari pihak manajemen dan harus dilakukan tindakan perbaikan secepat mungkin. Sebagai contoh adalah *overlapping* pembesian tidak sesuai *shop drawing*, pemotongan tulangan tidak sesuai *shop drawing*, dan jarak antar tulangan tidak sesuai *shop drawing*. Hal tersebut akan sangat berpengaruh terhadap kekuatan dari struktur bangunan, karena pembesian merupakan suatu hal yang sangat penting dalam sebuah struktur bangunan. Sehingga harus lebih diperhatikan pada saat pelaksanaan pekerjaan dan segera dilakukan tindakan perbaikan. Beberapa hal yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan *checklist* secara berkala dan melakukan perbaikan dengan secepat mungkin pada pelaksanaan pekerjaan pembesian, sehingga adanya faktor risiko yang tinggi dapat diminimalisir.
- b. Pekerjaan pemasangan bekisting dengan kategori risiko level sedang, tidak melibatkan manajemen puncak namun sebaiknya dapat segera diambil tindakan penanganan atau kondisi bukan darurat. Sebagai contoh adalah bekisting yang digunakan kotor, ukuran bekisting yang tidak sesuai, dan bekisting tidak rapat. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap proses dan hasil dari pelaksanaan pekerjaan pengecoran sehingga harus segera dilakukan tindakan perbaikan. Beberapa hal yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan pembersihan dan pengecekan terhadap bekisting serta memastikan bahwa bekisting yang digunakan telah sesuai dan rapat agar proses dan hasil dari pelaksanaan pekerjaan pengecoran mencapai hasil yang maksimal.
- c. Pekerjaan pengecoran dengan kategori risiko level sedang, tidak melibatkan manajemen puncak namun sebaiknya dapat segera diambil tindakan penanganan atau kondisi bukan darurat. Sebagai contoh adalah lokasi pengecoran yang kotor, tidak adanya alat vibrator, dan alat kerja tidak siap pakai.

Hal tersebut akan menghambat proses pelaksanaan pekerjaan pengecoran sehingga harus segera dilakukan tindakan perbaikan. Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk melakukan tindakan perbaikan yaitu dengan melakukan pembersihan area pengecoran serta mempersiapkan seluruh peralatan pendukung dalam proses pelaksanaan pengecoran, agar pada saat pelaksanaan pengecoran berlangsung dengan baik tanpa adanya hambatan.

Adapun grafik tingkat risiko pada masing-masing pelaksanaan pekerjaan struktur atas terutama pada pekerjaan struktur kolom, balok, dan pelat lantai pada proyek pembangunan gedung hotel bekasi *mixed use development* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5.15 Grafik Tingkat Risiko Proyek Hotel

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Dari hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa pelaksanaan pekerjaan yang ada pada proyek pembangunan hotel bekasi *mixed use development* menunjukkan pekerjaan kolom mempunyai level risiko yang paling rendah sebesar 8,99 dengan kategori sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa manajemen mutu yang diterapkan pada pekerjaan kolom telah sesuai dengan spesifikasi dan rencana kerja, sehingga risiko dari penyimpangan dalam pengendalian mutu di lapangan dapat di hindari. Demikian pula pada pekerjaan balok dan pelat lantai dengan nilai risiko berturut-turut sebesar 9,88 dan 9,38 yang mana keduanya masuk kedalam kategori sedang. Semakin tinggi tingkat risiko terhadap mutu, maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya penyimpangan dalam mencapai standar mutu.

Namun dengan didapatkan tingkat risiko level sedang, tidak berarti bahwa pekerjaan tersebut tidak berjalan dengan baik, tetapi untuk mengurangi risiko dari pekerjaan tersebut, perlu penanganan yang lebih baik agar risiko dapat diinimalisir dan hasil yang akan dicapai jauh lebih baik. Metode pelaksanaan yang tidak tepat akan mempengaruhi pekerjaan, dimana hasil pelaksanaan harus memenuhi spesifikasi yang disyaratkan. Namun, di lapangan penulis masih menemukan keteledoran pekerja saat melakukan pekerjaan pembesian seperti kurangnya baja tulangan, kurang kuat ikatan pembesian, tidak ada beton *decking*, dan ketidaksuaian hasil pekerjaan dengan *shop drawing*.

Untuk menghindari kesalahan yang dapat mengakibatkan pelaksanaan proyek tidak sesuai harapan, maka proses perencanaan perlu dilakukan dengan sangat hati-hati. Prosedur dan instruksi kerja perlu dibuat untuk setiap kegiatan dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian agar segala sesuatu yang telah direncanakan dapat terlaksana dengan sukses. Kuesioner yang digunakan mengacu pada ISO dan SNI untuk setiap item pernyataan yang dapat dilihat pada lampiran dan sebagainya. Penting untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi hasil untuk meningkatkan kualitas tersebut. Penggunaan pendekatan risiko merupakan salah satu metode identifikasi. Langkah-langkah dapat diambil berdasarkan pendekatan risiko ini untuk memastikan bahwa hasilnya sesuai dengan rencana mutu yang telah disiapkan. Untuk menghindari ketidaksesuaian selama implementasi, rencana ini digunakan sebagai panduan untuk memastikan bahwa produk akhir memenuhi persyaratan dan harapan serta mengurangi kegagalan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, hasil yang diperoleh dari analisis tingkat risiko terhadap mutu didapatkan bahwa pekerjaan struktur kolom memiliki nilai risiko yang tinggi. Hal ini berbeda dengan hasil analisis yang penulis lakukan, dimana hasil analisis penulis didapatkan bahwa pekerjaan struktur balok memiliki nilai risiko yang tinggi. Serta berdasarkan hasil wawancara dengan kepala *quality control* pada proyek ini, menyebutkan bahwa pekerjaan balok merupakan pekerjaan yang memiliki risiko tinggi terhadap penyimpangan mutu. Namun pada proyek ini, pelaksanaan pengendalian mutu telah dilaksanakan dengan cukup baik sehingga dapat meminimalisir tingkat risiko yang tinggi.

### 5.9.2 Analisis pelaksanaan pengendalian mutu proyek hotel

Untuk menunjang keberhasilan pelaksanaan pekerjaan dan hasil, diperlukan pengawasan untuk menjamin mutu dengan memperhatikan faktor-faktor penting pelaksanaan proyek konstruksi. Ketersediaan bahan yang cukup sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi harus menjadi pertimbangan. Kinerja mutu dalam pelaksanaan konstruksi sebagian besar dipengaruhi oleh manajemen mutu. Oleh karena itu, dalam proyek ini pengendalian harus fokus pada pengendalian tenaga kerja melalui perencanaan yang efektif serta pengendalian kualitas bahan dan peralatan. Kualitas material yang memenuhi standar yang ditetapkan berpengaruh terhadap kualitas pekerjaan yang dilakukan pada suatu proyek. Uji lapangan dan laboratorium digunakan untuk pengendalian kualitas bahan lapangan. Pengujian kemerosotan dan penentuan temperatur beton segar merupakan contoh uji lapangan, sedangkan pengujian benda uji beton dan uji tekan dan tarik baja tulangan merupakan contoh uji laboratorium.

Adapun terdapat beberapa hal yang dilakukan dalam pencapaian mutu yang telah dilakukan oleh PT. Nusa Raya Cipta dalam proses pengendalian mutu yang yaitu sebagai berikut :

- a. Melakukan pengujian material yang digunakan

Material yang digunakan dalam proyek hotel bekasi mixed use development akan terlebih dahulu dilakukan pengujian agar mencapai standar yang ditetapkan. Pengujian material dilakukan di laboratorium dengan melakukan pengujian terhadap beton dan baja tulangan. Adapun berikut merupakan dokumentasi pengujian kuat tekan yang dilakukan di laboratorium mixindo.



Gambar 5.16 Proses Pengujian Kuat Tekan Beton

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

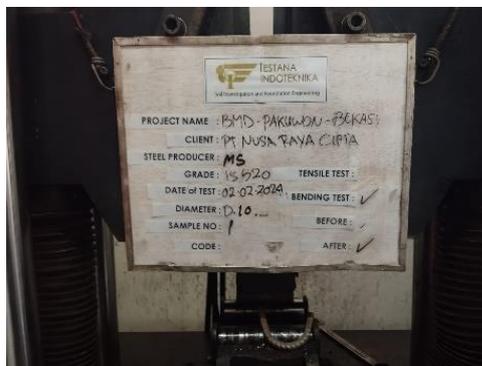
Berdasarkan gambar diatas, dapat diketahui bahwa sistem manajemen mutu telah diterapkan oleh proyek konstruksi. Pengendalian manajemen mutu yang diterapkan oleh PT Nusa Raya Cipta merupakan salah satu upaya untuk menjamin konsistensi dan efektivitas perusahaan dalam proses pengendalian mutu serta meminimalisir tingkat risiko pekerjaan yang dapat mengakibatkan hasil yang dicapai menjadi tidak maksimal. Tujuan utama dari pengujian kuat tekan beton terhadap sampel yang diambil adalah untuk meminimalisir tingkat risiko kerja. Selain pengujian sampel, penerapan manajemen mutu juga mencakup pemeriksaan isi dokumen kontrak dan spesifikasi teknis.

Selain pengujian terhadap beton, pada proyek ini juga melakukan pengujian terhadap baja tulangan yang digunakan. Baja tulangan yang digunakan harus sesuai dengan persyaratan dan SNI. Adapun berikut merupakan dokumentasi pengujian terhadap baja tulangan yang dilakukan pada PT Testana Indoteknika.



Gambar 5.17 Proses Pengujian Tarik Baja Tulangan

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)



Gambar 5.18 Proses Pengujian Tekuk Baja Tulangan

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Berdasarkan gambar diatas, dapat diketahui bahwa baja tulangan yang digunakan pada proyek ini telah dilakukan pengujian, sehingga sistem manajemen mutu telah diterapkan oleh proyek konstruksi. Tujuan utama dari pengujian baja tulangan adalah untuk menguji kekuatan suatu baja tulangan yang dilakukan dengan cara memberikan gaya dengan arah berlawanan.

b. Pengendalian mutu pekerjaan

Pengendalian mutu pekerjaan dilakukan melalui pengawasan pelaksanaan pekerjaan yang harus sesuai dengan *shop drawing*, persyaratan teknis, dan peraturan yang berlaku. Tim *quality control* dan pengawas bertanggungjawab atas kualitas pekerjaan. Proses pengendalian mutu yang dilakukan oleh PT Nusa Raya Cipta telah dilaksanakan dengan baik sesuai dengan prosedur, sehingga tingkat risiko kerja dapat diminimalisir. Adapun berikut dokumentasi dari pengendalian mutu pekerjaan.



Gambar 5.19 Proses Pengendalian Mutu Beton

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)



Gambar 5.20 Proses Pengendalian Mutu Pekerjaan

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Gambar di atas menunjukkan bahwa kebijakan yang telah dibuat oleh departemen *quality control* dan pengawas tentang pengendalian mutu pada proyek pembangunan hotel bekasi *mixed use development*, telah diterapkan dengan baik. Hal ini didasarkan pada dokumen kerja yang mencakup data *checklist* hasil pekerjaan berupa pengecekan, pengukuran, dan pengujian.

c. Rapat internal *progress*

Proyek pembangunan gedung hotel bekasi *mixed use development* memerlukan pemantauan terus menerus terhadap kualitas seluruh komponen pekerjaan untuk memastikan proses pembangunannya sesuai dengan rencana kerja yang telah ditetapkan. Berdasarkan data yang dikumpulkan, manajemen memainkan peran penting dalam memastikan bahwa semua pekerjaan berkualitas tinggi.



Gambar 5.21 Rapat Internal *Progress*

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Terlihat dari gambar di atas, kontraktor dan MK bekerja sama untuk mengaudit hasil pekerjaan berdasarkan siapa yang bertanggung jawab untuk meningkatkan produktivitas dan mencapai tujuan. Hal ini dapat menjamin kualitas pekerjaan yang telah selesai dengan diadakannya pertemuan antara kontraktor dan MK.

### **5.9.3 Analisis hasil akhir mutu material proyek hotel**

Berdasarkan hasil pengujian terhadap material beton dan baja tulangan yang digunakan pada proyek pembangunan gedung hotel bekasi *mixed use development*, hasil yang diperoleh dari pengujian material beton dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.31 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Proyek Hotel

Level	Tanggal		Umur (hari)	Zona	F <sub>c</sub> (Mpa)	Slump (mm)	Cilinder (cm)	Berat (kN)	Beban (kN)	Kuat Tekan (N/mm <sup>2</sup> )
	Cor	Uji								
LV 29 - 30	06/02/2024	07/03/2024	30	1	45	140	15 × 30	12,57	965,000	54,57
	26/01/2024	01/03/2024	35	2	45	135	15 × 30	12,78	960,000	54,29
	26/01/2024	01/03/2024	35	3	45	140	15 × 30	12,86	955,000	54,01
LV 30 - 31	25/02/2024	27/03/2024	31	1	45	140	15 × 30	12,78	965,000	54,22
	11/02/2024	14/03/2024	32	2	45	135	15 × 30	12,74	960,000	54,29
	02/02/2024	07/03/2024	34	3	45	140	15 × 30	12,38	950,000	53,72
LV 31 - 32	16/02/2024	21/03/2024	34	1	45	140	15 × 30	12,05	940,000	53,16
	09/02/2024	14/03/2024	34	2	45	125	15 × 30	12,75	955,000	54,01
	08/02/2023	14/03/2024	35	3	45	130	15 × 30	12,40	960,000	54,29
LV 32 - 33	21/02/2024	21/03/2024	28	1	40	140	15 × 30	12,27	800,000	45,24
	18/02/2024	21/03/2024	32	2	40	135	15 × 30	12,76	800,000	45,24
	15/02/2024	14/03/2024	28	3	40	140	15 × 30	12,64	865,000	48,92
LV 33 - 34	28/02/2024	28/03/2024	33	1	40	130	15 × 30	12,61	830,000	46,940
	27/02/2024	30/03/2024	31	2	40	130	15 × 30	12,66	830,000	47,66
	25/02/2024	28/03/2024	32	3	40	140	15 × 30	12,28	840,000	47,50

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa bahwa hasil pengujian terhadap beton telah sesuai dengan spesifikasi teknis struktur beton. Hal ini berarti bahwa pencapaian dari pengendalian mutu beton telah dilakukan dengan baik, sehingga hasil yang dicapai akan lebih maksimal. Adapun berikut merupakan hasil yang didapat dari pengujian baja tulangan yang dilakukan pada PT Testana Indoteknika.

Tabel 5.32 Hasil Pengujian Baja Tulangan Proyek Hotel

D mm	Uji Tarik				Uji Lengkung		Rasio	SNI 2052 : 2017
	Kuat Luluh MPa	SNI 2052 : 2017 MPa	Kuat Tarik MPa	SNI 2052 : 2017 MPa	Sudut Lengkung degree	SNI 2052 : 2017 degree		
10	587,3	520,0 - 645,0	761,3	min 650,0	180,0	180,0	1,3	min 1,25
	592,4	520,0 - 645,0	792,3	min 650,0	180,0	180,0	1,34	min 1,25
	595,5	520,0 - 645,0	784,6	min 650,0	180,0	180,0	1,32	min 1,25
13	566,3	520,0 - 645,0	713,2	min 650,0	180,0	180,0	1,26	min 1,25
	548,8	520,0 - 645,0	708,8	min 650,0	180,0	180,0	1,29	min 1,25
	585,1	520,0 - 645,0	824,3	min 650,0	180,0	180,0	1,41	min 1,25
16	520,7	520,0 - 645,0	696,2	min 650,0	180,0	180,0	1,34	min 1,25
	532,4	520,0 - 645,0	713,4	min 650,0	180,0	180,0	1,34	min 1,25
	539,1	520,0 - 645,0	716,0	min 650,0	180,0	180,0	1,33	min 1,25
19	548,5	520,0 - 645,1	727,5	min 650,1	180,0	180,0	1,33	min 1,26
	574,2	520,0 - 645,2	731,2	min 650,2	180,0	180,0	1,27	min 1,27
	558,5	520,0 - 645,0	726,8	min 650,0	180,0	180,0	1,30	min 1,25

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa hasil pengujian tarik dan tekuk terhadap baja tulangan yang didapat dari pengujian pada PT Testana Indoteknika telah sesuai dengan spesifikasi teknis baja tulangan dan SNI 2052 tahun 2017. Hal ini berarti bahwa pencapaian dari pengendalian mutu baja tulangan pada proyek ini telah dilakukan dengan baik, sehingga kualitas dari baja tulangan yang dipakai dan hasil yang dicapai akan lebih baik. Berdasarkan hasil uji pada beton dan baja tulangan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa pengendalian mutu terhadap bahan yang digunakan telah dilakukan dengan baik. Karena kualitas dari sebuah proyek konstruksi juga ditentukan dengan material yang digunakan. Jika material yang digunakan cukup baik, maka hasil yang didapat akan lebih maksimal.

Tabel 5.33 Rekapitulasi Pengendalian Mutu Beton

No	Elemen Struktur	F <sub>c</sub>	F' <sub>c</sub>	Slump	Slump	Ket.
		(MPa)	(MPa)	(mm)	(mm)	
1	Balok dan Pelat (Lv. 12 – Lv.23)	40	40	120 ± 20	130	OK
2	Balok dan Pelat (Lv. 24 – Lv.32)	35	35	120 ± 20	140	OK
3	Balok dan Pelat (Lv. 33 – Lv.38)	30	30	120 ± 20	135	OK
4	Kolom (Lv. 11 – Lv. 23)	50	50	140 ± 20	140	OK
5	Kolom (Lv. 23 – Lv. 32)	45	45	140 ± 20	140	OK
6	Kolom (Lv. 32 – Lv. 38)	40	40	140 ± 20	140	OK

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)

Tabel 5.34 Rekapitulasi Pengendalian Mutu Baja Tulangan

db	Uji Tarik		Uji Tekuk		Rasio	
	Kuat Tarik	SNI 2052 : 2017	Sudut Lengkung	SNI 2052 : 2017	Rasio	SNI 2052 : 2017
mm	MPa	MPa	MPa	MPa		
10	595,5	520,0 – 645,0	784,6	Min 650,0	1,32	Min 1,25
13	566,3	520,0 – 645,0	713,2	Min 650,0	1,26	Min 1,25
16	520,7	520,0 – 645,0	696,2	Min 650,0	1,34	Min 1,25
19	558,5	520,0 – 645,0	726,8	Min 650,0	1,30	Min 1,25
22	523,3	520,0 – 645,0	707,1	Min 650,0	1,35	Min 1,25
25	563,0	520,0 – 645,0	718,1	Min 650,0	1,28	Min 1,25
29	557,0	520,0 – 645,0	710,6	Min 650,0	1,28	Min 1,25

(Sumber : Muhammad Reza Syaputra, 2024)