



## BAB 4 HASIL PENELITIAN

### 4.1. Pendahuluan

Data yang dikumpulkan untuk menunjang penelitian terdapat dua jenis yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif yang digunakan pada penelitian ini adalah formulir survei dan data kuantitatif yang digunakan adalah gambar *for construction* dan *shop drawing*. Formulir berisikan mengenai penanganan permasalahan *waste material* yang timbul pada lokasi penelitian dan diajukan kepada pihak kontraktor yaitu PT. Sekawan Triasa. Gambar *for construction* yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah denah kolom, detail tulangan kolom, denah balok dan pelat lantai, detail tulangan balok dan pelat lantai dan standar detail.

Penelitian dilakukan dengan mengolah data dan pelaksanaan pemodelan menggunakan aplikasi *Tekla Structures* dengan menggunakan gambar *for construction* dan *shop drawing* sebagai acuan untuk pemodelan bangunan. Setelah dilaksanakan pemodelan maka diperoleh *output* data berdasarkan jenis objek struktur beserta volume beton dan baja tulangan. Selanjutnya data tersebut diolah kembali untuk memperoleh volume *waste material*. Survei dilakukan pada proyek Gedung RS (Rumah Sakit) Panti Wilasa dengan Ruang lingkup penelitian meliputi pekerjaan struktur Lantai 1-4 (kolom, balok dan pelat lantai). Data spesifikasi proyek beserta lokasi penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut:

#### 1. Data spesifikasi proyek

Data proyek yang menjadi lokasi penelitian adalah sebagai berikut:

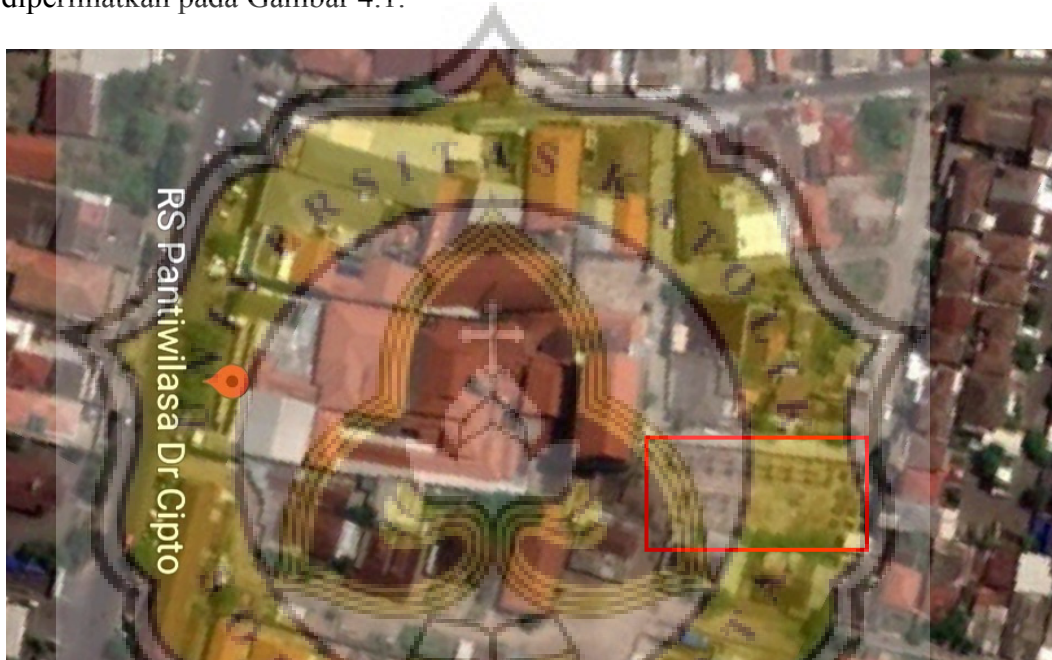
Nama Proyek : Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Panti Wilasa  
Alamat : Jalan Dr. Cipto No 62 Semarang  
Owner : Rumah Sakit Panti Wilasa  
Konsultan perencanaan : PT. Medisain Dadi Sempurna  
Kontraktor : PT. Sekawan Triasa



Jumlah lantai : 5 lantai  
 Ketinggian : 24,30 meter

## 2. Lokasi penelitian

Pembangunan Gedung RS Panti Wilasa terletak di kawasan Semarang Utara tepatnya pada Jalan Dr. Cipto Nomor 62 Semarang. Lokasi penelitian dapat diperlihatkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Lokasi Penelitian (Sumber: <http://maps.app.goo.gl/Qob2ex1W7LoDoLPj8>, diakses pada tanggal 27 Maret 2019 pukul 19.00 WIB)

## 4.2. Pelaksanaan *Survey*

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap antara lain dapat dijabarkan sebagai berikut:

### 1. Pengumpulan data

Tahap awal yang dilakukan adalah pengumpulan data untuk menunjang pemodelan Gedung RS Panti Wilasa. Pada saat pengumpulan data, peranan instansi yang terkait sangat diperlukan sebagai pendukung dalam menyediakan data-data yang diperlukan. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yaitu



berupa gambar *for construction*, *shop drawing* dan data daftar harga satuan bahan bangunan pada proyek pembangunan Gedung RS Panti Wilasa Semarang. Data diperoleh melalui PT. Sekawan Triasa sebagai kontraktor pada proyek pembangunan Gedung RS Panti Wilasa. Gambar *for construction* yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah denah kolom, detail tulangan kolom, denah balok dan pelat lantai, detail tulangan balok dan pelat lantai dan standar detail. Penjabaran mengenai data gambar *for construction* dan daftar harga satuan bahan dapat dijabarkan sebagai berikut:

#### a. Kolom

Pada proyek pembangunan Gedung RS Panti Wilasa, mutu beton yang digunakan pada struktur kolom adalah K-300. Mutu bahan yang digunakan untuk baja tulangan polos memiliki nilai  $f_y$  240 MPa. Denah kolom yang digunakan pada proyek pembangunan Gedung RS Panti Wilasa dari masing-masing lantai dapat diperlihatkan pada Lampiran B.

Pada proyek pembangunan Gedung RS Panti Wilasa, struktur kolom yang digunakan mempunyai beberapa tipe seperti K.1a, K.1b, K.2a, K.2b, K.3 dan K.4. Detail dan dimensi penulangan struktur kolom pada masing-masing tipe kolom dapat diperlihatkan pada Tabel 4.1.

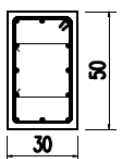
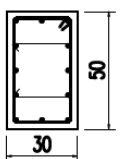
Tabel 4.1 Detail dan Dimensi Penulangan Struktur Kolom

Tipe kolom	Ukuran kolom	Tulangan pokok		Sengkang	
		Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
K.1a	400 x 600	16D22	16D22	2D10-100	2D10-150
K.1b	400 x 600	14D22	14D22	2D10-100	2D10-150
K.2a	400 x 400	12D22	12D22	D10-100	D10-150
K.2b	400 x 400	8D22	8D22	D10-100	D10-150
K.3	300 x 500	12D22	12D22	2D10-100	2D10-150
K.4	250 x 250	8D16	8D16	D10-100	D10-150

Sumber: (Diolah berdasarkan data proyek pembangunan Gedung RS Panti Wilasa, 2018)

Salah satu contoh detail tulangan kolom K3 dapat diperlihatkan pada Gambar 4.1.



TYPE KOLOM	K.3	
	TUMP	LAP
POTONGAN		
DIMENSI (CM)	30 x 50	
TUL. POKOK	12 D22	12 D22
TUL. SENGGANG	2D10 - 100	2D10 - 150

Gambar 4.2 Detail Tulangan Kolom Tipe K3 (Sumber: Gambar *for construction* Gedung RS Panti Wilasa, 2018)

#### b. Balok

Pada proyek pembangunan Gedung RS Panti Wilasa, mutu beton yang digunakan pada struktur balok adalah K-300. Mutu bahan yang digunakan untuk baja tulangan polos memiliki nilai  $f_y$  240 MPa. Denah balok yang digunakan pada proyek pembangunan Gedung RS Panti Wilasa dari masing-masing lantai dapat diperlihatkan pada Lampiran C.

Pada proyek pembangunan Gedung RS Panti Wilasa, struktur balok yang digunakan mempunyai beberapa tipe seperti G.1a, G.1b, G.2, G.3, G.4, B.1, B.2, B.3 dan B.4. Detail dan dimensi penulangan struktur balok pada masing-masing tipe balok dapat diperlihatkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Detail dan Dimensi Penulangan Struktur Balok

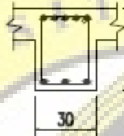
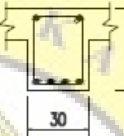
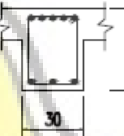
Tipe balok	Ukuran balok	Tulangan atas		Tulangan bawah		Sengkang	
		Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
G.1a	300x700	9D22	3D22	3D22	7D22	D10-100	D10-150
G.1b	300x700	7D22	3D22	3D22	6D22	D10-100	D10-150
G.2	300x500	5D22	2D22	3D22	4D22	D10-100	D10-150
G.3	300x400	5D22	2D22	3D22	4D22	D10-100	D10-150
G.4	250x300	3D22	2D22	2D22	3D22	D10-100	D10-150
B.1	250x500	5D19	2D19	3D19	4D19	D10-100	D10-150
B.2	200x400	2D16	5D16	4D16	2D16	D10-100	D10-150



Tipe balok	Ukuran balok	Tulangan atas		Tulangan bawah		Sengkang	
		Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
B.3	200x300	3D16	2D16	2D16	5D16	D10-100	D10-150
B.4	150x300	2D13	2D13	2D13	2D13	D10-100	D10-150

Sumber: (Diolah berdasarkan data proyek pembangunan Gedung RS Panti Wilasa, 2018)

Salah satu contoh detail tulangan balok G3 dapat diperlihatkan pada Gambar 4.3.

TYPE BALOK	G.3		
	TUMP	LAP	TUMP
LANTAI			
UKURAN BALOK	300 X 400		
TULANGAN ATAS	5 D22	2 D22	5 D22
TULANGAN BAWAH	3 D22	4 D22	3 D22
SENGKANG	D10-100	D10-150	D10-100

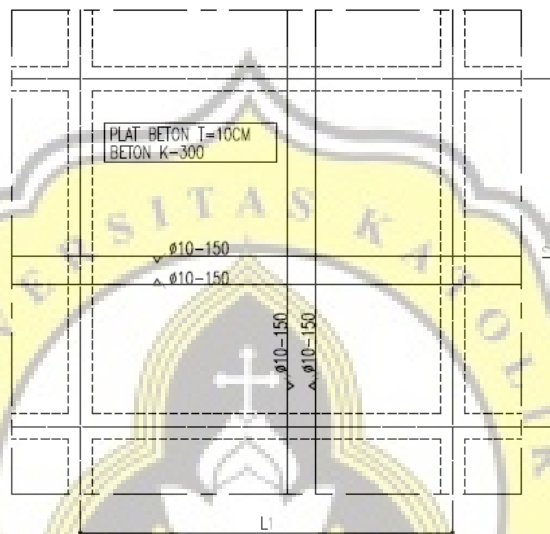
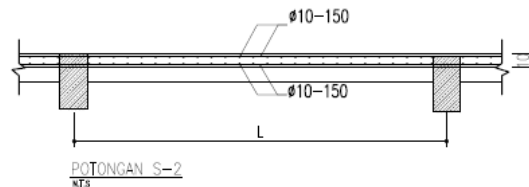
Gambar 4.3 Detail Tulangan Balok Tipe G3 (Sumber: Gambar *for construction* Gedung RS Panti Wilasa, 2018)

### c. Pelat lantai

Pada proyek pembangunan Gedung RS Panti Wilasa, mutu beton yang digunakan pada struktur pelat lantai adalah K-300. Mutu bahan yang digunakan untuk baja tulangan polos memiliki nilai  $f_y$  240 MPa. Mutu bahan yang digunakan untuk baja tulangan ulir memiliki nilai  $f_y$  400 MPa. Pada proyek pembangunan Gedung RS Panti Wilasa struktur pelat lantai yang digunakan mempunyai beberapa tipe seperti S-1, S-2 dan S-3. Data spesifikasi pelat lantai yang digunakan pada proyek pembangunan Gedung RS Panti Wilasa dari masing-masing lantai dapat diperlihatkan pada Lampiran D.



Salah satu contoh detail penulangan pelat lantai tipe S-2 dapat diperlihatkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Detail Penulangan Pelat Lanta Tipe S2 (Sumber: Gambar *for construction* Gedung RS Pantil Wilasa, 2018)

d. Daftar harga satuan bahan

Pada penelitian ini rincian bahan yang akan diteliti berdasarkan volume *waste material* dan harga barang adalah baja tulangan dan beton *ready mix*. Daftar harga satuan bahan pada proyek pembangunan Gedung RS Pantil Wilasa dapat diperlihatkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Daftar Harga Satuan Bahan

No	Jenis bahan	Satuan	Harga
1	Baja tulangan		
	Baja tulangan polos SNI	kg	Rp. 9.400
	Baja tulangan ulir SNI	kg	Rp. 9.400
2	Beton ready mix		
	Beton ready mix K-300	m <sup>3</sup>	Rp. 827.000



No	Jenis bahan	Satuan	Harga
	Beton ready mix K-275	m <sup>3</sup>	Rp. 816.000
	Beton ready mix K-250	m <sup>3</sup>	Rp. 806.000
	Beton ready mix K-220	m <sup>3</sup>	Rp. 796.000

Sumber: (Diolah berdasarkan data proyek pembangunan Gedung RS Panti Wilasa, 2018)

## 2. Tahap Pemodelan

Setelah pengumpulan data kemudian dilakukan pemodelan. Pemodelan dapat dilakukan apabila gambar *for construction* dan *shop drawing* telah diperoleh. Pemodelan struktur Gedung menggunakan *software Tekla Structures*. Pemodelan dilakukan pada tahap pekerjaan struktur atas meliputi kolom, balok dan pelat lantai. Tahap pemodelan dapat dijelaskan pada Bab 5.

Beberapa hal yang dilakukan pada saat pemodelan antara lain sebagai berikut:

- a. Menggambar struktur bangunan meliputi kolom, balok dan pelat lantai.
- b. Menggambar detail tulangan meliputi struktur kolom, balok dan pelat lantai.