

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Umum**

Sistem just in time adalah sistem produksi tepat waktu yang memerlukan beberapa input data, seperti telah dijelaskan di bab-bab sebelumnya, sistem just in time merupakan sistem manajemen produksi yang biasa diterapkan pada industry manufaktur/pabrik. Untuk dapat diterapkan dalam manajemen material proyek konstruksi, maka input data yang dibutuhkan pada sistem just in time adalah :

1. Jumlah kebutuhan material proyek atau sering disebut BQ (Bill of Quantity)
2. Jadwal material akan digunakan, data ini diambil dari data time schedule
3. Jadwal kedatangan material atau laporan masuk material proyek yang didapat dari divisi logistik proyek.

Dengan input data tersebut maka prinsip sistem just in time atau biasa disebut juga sistem produksi tepat waktu, tepat material dan tepat jumlah dapat diterapkan. Sistem ini pertama kali diterapkan pada sistem industry kendaraan bermotor Toyota di Jepang. Prinsip sistem just in time dapat diterapkan pada proyek konstruksi dengan beberapa penyesuaian data yang diambil dari proyek.

#### **5.2 Data Proyek**

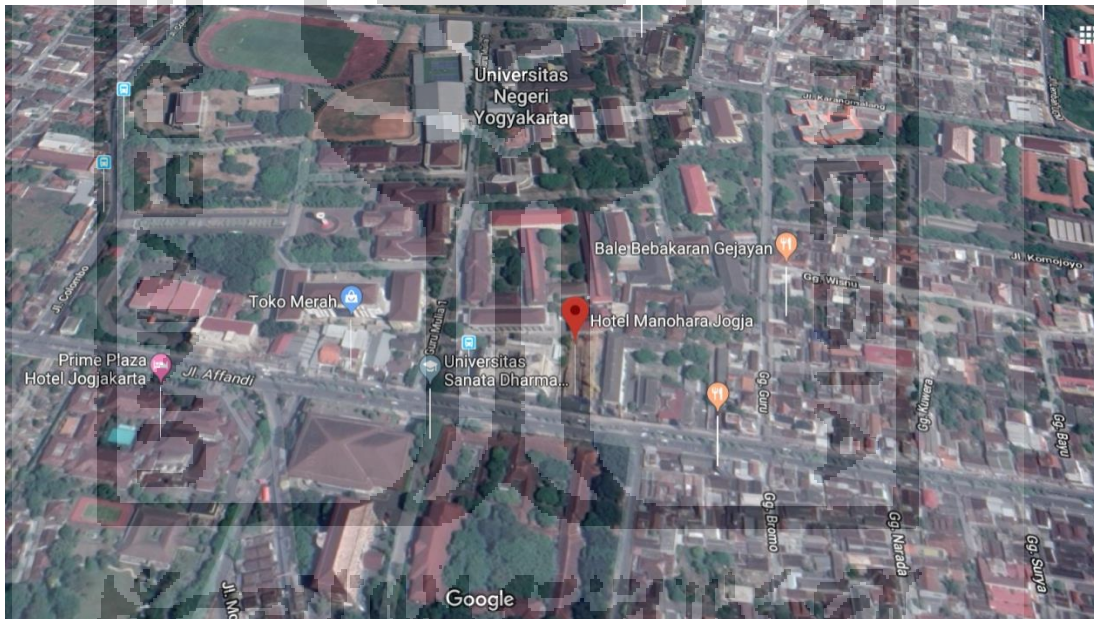
##### **5.1.1 Data Umum Proyek**

Adapun data umum pembangunan Gedung Hotel Manohara Yogyakarta adalah sebagai berikut :

1. Nama Proyek : Proyek Pembangunan Gedung Hotel  
Manohara Yogyakarta

2. Lokasi Proyek : JL,Affandi, Santren, Caturtunggal, Kec.  
Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa  
Yogyakarta
3. Waktu Pengerjaan ; Maret 2019 sampai Juli 2020
4. Jenis Bangunan : Hotel
5. Nama Kontraktor Pelaksana : PT.CIPTA GRAHA KANAKA
6. Nama Kontraktor Perencana : PT.TITIMATRA TUJUTAMA

Berikut ini adalah gambar peta yang menampilkan letak lokasi proyek pembangunan Gedung Hotel Manohara Yogyakarta.



Gambar 5.1 Lokasi proyek pembangunan Gedung HotelManoharaYogyakarta.

## 5.2.2 DATA PROYEK UNTUK ANALISIS

Sistem *just in time* atau sistem produksi tepat waktu yang biasa diterapkan pada bidang industry memerlukan beberapa data proyek agar dapat diterapkan pada proyek konstruksi. Data yang akan dianalisis adalah data yang didapatkan dari bagian logistic proyek maupun dari data master (data pokok) pada proyek. Input data untuk analisis dengan sistem *just in time* antara lain *BQ (Bill of Quantity)*, *Time Schedule*, dan aporan Logistik. Adapun material yang dijadikan objek pembahasan adalah Material inti antara lain besi beton ulir dan Batako.

### 1. *BQ (Bill of Quantity)*

*Bill of Quantity* adalah estimasi daftar kebutuhan material dalam proyek. Sebelum dilakukan pemesanan material dalam proyek. Sebelum dilakukan pemesanan material yang akan didatangkan ke suatu proyek diperlukan adanya perhitungan kebutuhan material. Data ini digunakan untuk mengetahui volume material yang dibutuhkan. Pada data tersebut diambil pekerjaan Struktur bawah yaitu pekerjaan Pondasi. Untuk memudahkan analisis maka dibuat tabel rekapitulasi ( untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 1). Tabel 5.1 menampilkan *BQ (Bill of Quantity)* kebutuhan material pada pekerjaan struktur bawah Gedung Hotel Manohara.

Tabel 5.1 Rekapitulasi *Bill of Quantity* Pekerjaan Struktur Bawah

NO.	Nama Material	Kebutuhan	Satuan
1	Batako	2778,69	m2
2	Besi D10	73892,14	kg
3	Besi D13	17013,75	kg
4	Besi D16	12940	kg
5	Besi D19	44854	kg
7	Besi D25	28079,05	kg

Sumber : Proyek Pembangunan Manohara Hotel Yogyakarta 2019

### 2. *Time Schedule*

*Time Schedule* digunakan untuk mengetahui waktu material tersebut dibutuhkan ( untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 2). Dari *Time Schedule* diketahui bahwa pekerjaan struktur bawah dikerjakan pada bulan juni sampai bulan September 2019. Untuk memudahkan analisis data maka dibuat tabel rekapitulasi. Tabel 5.2 menampilkan jadwal pekerjaan struktur bawah.



Tabel 5.2 Time Schedule Pekerjaan Struktur Bawah

No.	uraian pekerjaan	Bobot (%)	2019											
			Juni		Juli				Agustus				September	
			Minggu ke-											
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
20 s/d 27	28 s/d 4	5 s/d 11	12 s/d 18	19 s/d 25	26 s/d 1	2 s/d 8	9 s/d 15	16 s/d 22	23 s/d 29	30 s/d 6	7 s/d 13	14 s/d 20		
II	<b>Struktur bawah</b>													
1	Pondasi TC	0.071	0.071											
2	Bore Pile Tulangan	0.176	0.0587	0.0587	0.0587									
3	Pondasi Pile cap	0.583			0.0972	0.0972	0.0972	0.0972	0.0972	0.0972				
4	Tie beam	0.329						0.0658	0.0658	0.0658	0.0658	0.0658		
5	lantai kerja	0.081							0.081					
6	Plat semi Basement	0.438									0.2188	0.2188		
7	Dinding semi basment	2.135										1.0677	1.0677	
8	Ground Water Tank dan STP	0.540											0.270	0.270

3. Data pembelian dan kedatangan material

Data tersebut digunakan untuk mengetahui waktu material datang ke lokasi proyek. Dari proyek didapatkan data pembelian dan kedatangan material dilakukan pada bulan Mei sampai bulan September 2019. Untuk memudahkan analisis data maka dibuat tabel rekapitulasi. Berikut Tabel 5.3 menampilkan pembelian material pada pekerjaan struktur bawah.

Tabel 5.3 Rekapitulasi Laporan Kedatangan Material

<b>NO.</b>	<b>Nama Material</b>	<b>Tanggal Datang</b>	<b>Jumlah Material</b>	<b>Satuan</b>
1	Besi D10	18 Juni 2019	482	Batang
2	Besi D13	18 Juni 2019	342	Batang
3	Besi D19	18 Juni 2019	553	Batang
4	Besi D25	18 Juni 2019	484	Batang
5	Besi D16	18 Juni 2019	932	Batang
6	Batako	18 Juni 2019	500	Buah
7	Besi D10	22 Juni 2019	1122	Batang
8	Besi D13	22 Juni 2019	328	Batang
9	Besi D19	22 Juni 2019	75	Batang
10	Besi D25	22 Juni 2019	620	Batang
11	Batako	28 Juni 2019	1000	Buah
12	Batako	30 Juni 2019	1000	Buah
13	Batako	01 Juli 2019	1500	Buah
14	Batako	02 Juli 2019	500	Buah
15	Batako	10 Juli 2019	1000	Buah
16	Batako	11 Juli 2019	1500	Buah
17	Besi D10	14 Juli 2019	2700	Batang
18	Besi D19	14 Juli 2019	100	Batang
19	Batako	16 Juli 2019	500	Buah
20	Batako	16 Juli 2019	1000	Buah
21	Besi D10	22 Juli 2019	100	Batang
22	Besi D19	22 Juli 2019	1250	Batang
23	Besi D25	22 Juli 2019	200	Batang
24	Besi D13	22 Juli 2019	505	Batang

**Lanjutan Tabel 5.3 Rekapitulasi Laporan Kedatangan Material**

<b>NO.</b>	<b>Nama Material</b>	<b>Tanggal Datang</b>	<b>Jumlah Material</b>	<b>Satuan</b>
25	Batako	27 Juli 2019	500	Buah
26	Batako	27 juli 2019	1000	Buah
27	Besi D13	28 Juli 2019	200	Batang
28	Besi D10	29 Juli 2019	1870	Batang
29	Besi D19	01 Agustus 2019	350	Batang
30	Batako	01 Agustus 2019	1000	Buah
31	Batako	03 Agustus 2019	1000	Buah
32	Batako	04 Agustus 2019	500	Buah
33	Batako	06 Agustus 2019	500	Buah
34	Batako	07 Agustus 2019	1000	Buah
35	Batako	08 Agustus 2019	500	Buah
36	Batako	09 Agustus 2019	1000	Buah
37	Batako	11 Agustus 2019	500	Buah
38	Batako	15 Agustus 2019	1500	Buah
39	Batako	20 Agustus 2019	1000	Buah
40	Besi 19	20 Agustus 2019	500	Batang
41	Besi D10	02 September 2019	2000	Batang
42	Besi D10	05 September 2019	2250	Batang

### 5.3 Analisis Data dengan Metode *Just In Time (JIT)*

Sebelum dilakukan penjadwalan ulang material yang dibutuhkan dengan metode *just in time* perlu diketahui terlebih dahulu kebutuhan total material, pembagian bobot per pekerjaan struktur bawah dan jadwal material yang akan digunakan pada masing-masing pekerjaan.

Dari tabel 5.2 dapat diketahui bobot pekerjaan struktur bawah secara keseluruhan dan pembagian bobot masing-masing pekerjaan per minggu. Kemudian material dapat dijadwalkan sesuai dengan kebutuhan setiap pekerjaan per minggunya dengan cara membagi kebutuhan total material yang dapat diketahui dari *Bill Off Quantity* (untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 1) dengan total waktu pekerjaan tersebut diselesaikan, maka dapat diketahui jumlah material yang dibutuhkan setiap minggunya.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada perhitungan kebutuhan material per minggu besi beton ulir diameter 16 pada pekerjaan *bore pile* yang jadwal pengerjaannya pada minggu ke-12 hingga minggu ke-14 dibawah ini :

Jumlah total material yang dibutuhkan	= 12940 kg
Waktu total pekerjaan	= 3 minggu
Kebutuhan material per minggu	= $\frac{12940}{3}$
	= 4313,33 kg/minggu

Untuk perhitungan material yang lainnya dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 5.4 dibawah ini.



Tabel 5.4 Time Schedule Kebutuhan Material Pada Pekerjaan Struktur Bawah

No.	Uraian pekerjaan	Jumlah Material	Sat.	Bobot	2019													
					Juni		Juli					Agustus					September	
					Minggu ke-													
					12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
20 s/d 27	28 s/d 4	5 s/d 11	12 s/d 18	19 s/d 25	26 s/d 1	2 s/d 8	9 s/d 15	16 s/d 22	23 s/d 29	30 s/d 6	7 s/d 13	14 s/d 20						
II	<b>Stuktur bawah</b>																	
1	<b>Pondasi TC</b>			0,071%	0,071%													
	Besi D25	2772	kg		2772													
	Bekisting	30,69	m2		30,69													
2	<b>Bore Pile Tulangan</b>			0,176%	0,0587%	0,0587%												
	Besi D16	12940	kg		4313,33	4313,33												
3	<b>Pondasi Pile cap</b>			0,583%			0,0972%	0,0972%	0,0972%	0,0972%								
	Besi D 13	17013,75	kg			3402,75	3402,75	3402,75	3402,75	3402,75								
	Besi D 19	24378,35	kg			4875,67	4875,67	4875,67	4875,67	4875,67								
	Besi D 25	25307,05	kg			5061,41	5061,41	5061,41	5061,41	5061,41								
	Bekisting Batako	305	m2			61	61	61	61	61								
4	<b>Tie beam</b>			0,329%					0,0658%	0,0658%	0,0658%	0,0658%	0,0658%					
	Besi D 10	4892,14	kg						978,4	978,4	978,4	978,4	978,4					
	Besi D 19	20475,65	kg						4095	4095	4095	4095	4095					
	Bekisting Batako	96	m2						19,2	19,2	19,2	19,2	19,2					
5	<b>lantai kerja</b>			0,081%						0,081%								
6	<b>Plat semi Basement</b>			0,438%								0,2190%	0,2190%					
	Besi D10	23000	kg									11500	11500					
7	<b>Dinding Semi Basement</b>			2,135%									1,0675%	1,0675%				
	Besi D10	21000	kg										10500	10500				
	Bekisting batako	1900	m2										950	950				
8	<b>Ground Water Tank dan STP</b>			0,540%										0,270%	0,270%			
	Besi D10	25000	kg											12500	12500			
	Bekisting	447	m2											223,5	223,5			

UNIVERSITAS ISLAM

Kebutuhan material setiap pekerjaan dan waktu material akan digunakan dapat dilihat dari tabel 5.4 diatas. Pada tahap selanjutnya adalah menjadwalkan kembali pengadaan material sesuai dengan metode *just in time* atau JIT, yaitu pengadaan material sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan pada waktu material dibutuhkan.

Sebelum dijadwalkan kembali perlu penyesuaian satuan pada masing-masing material agar memudahkan pada saat pemesanan maupun pengecekan material yang telah sampai di lokasi proyek. Kebutuhan material yang ditampilkan dalam tabel 5.4 memiliki satuan material kg (kilogram) untuk material besi beton dan  $m^2$  (meter persegi) untuk material batako sehingga perlu diubah terlebih dahulu kedalam satuan batang untuk material besi beton dan buah untuk material batako.

Untuk material besi beton cara mengubahnya dikalikan dengan berat besi per satu meter Panjang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat contoh perhitungan material besi beton ulir diameter 16 pada pekerjaan *bore pile* yang jadwal pengerjaannya pada minggu ke-12 sampai minggu ke-14 dibawah ini.

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan besi beton per minggu} &= 4313,33 \text{ kg} \\ \text{Berat besi 1 meter} &= 1,578 \text{ kg} \\ \text{Panjang 1 batang besi diameter 16} &= 12 \text{ m} \\ \text{Jumlah kebutuhan material} &= \frac{4313.33}{1,578 \times 12} \\ &= 227,78 \approx 228 \text{ batang} \end{aligned}$$

Jadi kebutuhan material besi beton ulir diameter 16 pada pekerjaan *bore pile* pada minggu ke-12 sampai minggu ke-14 masing-masing sebanyak 228 batang. Untuk perhitungan konversi satuan dari kilogram ke batang pada material besi beton ulir lainnya menggunakan cara yang sama.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 5.7. Adapun nilai berat besi beton masing-masing diameter dapat dilihat pada tabel 5.5 dibawah ini.

Tabel 5.5 Berat Besi Beton Ulir

NO.	Diamater (mm)	Berat (kg)
1	6	0,222
2	8	0,395
3	9	0,5
4	10	0,617
5	12	0,888
6	13	1,04
7	16	1,578
8	19	2,223
9	22	2,985
10	25	3,853
11	28	4,84
12	29	5,185
13	32	6,313
14	36	7,99

Sumber : <http://www.ilmusipil.com/tabel-berat-besi>

Sedangkan untuk material batako diubah dengan cara membagi luas kebutuhan batako dengan luas 1 buah batako sehingga akan didapat jumlah batako yang diperlukan. Berikut contoh perhitungan kebutuhan batako pada pekerjaan *pile cap* yang akan digunakan pada minggu ke-14 sampai minggu ke-18.

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan batako per minggu} &= 61 \text{ m}^2 \\
 \text{Luasan per batako} &= p \times l \\
 &= 40 \times 20 \\
 &= 800 \text{ cm}^2 \approx 0,08 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah batako yang dibutuhkan} &= \frac{61}{0,08} \\
 &= 762,5 \approx 763 \text{ buah batako}
 \end{aligned}$$

Jadi kebutuhan material batako pada pekerjaan *pile cap* per minggunya sebanyak 763 buah. Untuk perhitungan material batako pada pekerjaan lainnya dilakukan dengan cara yang sama. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Setelah seluruh material diubah menjadi satuan yang disesuaikan dengan stok barang yang ada pada *supplier* material, kemudian dilakukan penjadwalan ulang untuk pengadaan material yang ditinjau pada pekerjaan struktur bawah. Adapun untuk waktu material didatangkan dapat dijadwal 1 hari atau 2 hari sebelum material tersebut dibutuhkan. Berikut Tabel 5.6 menampilkan penjadwalan ulang kedatangan material.

**Tabel 5.6 Penjadwalan Ulang Kedatangan Material**

<b>NO.</b>	<b>Nama Material</b>	<b>Tanggal Datang</b>	<b>Jumlah Material</b>	<b>Satuan</b>
1	Batako	19 juni 2019	384	Buah
2	Besi D25	19 juni 2019	169	Batang
3	Besi D16	19 juni 2019	683	Batang
4	Batako	4 Juli 2019	763	Buah
5	Besi D13	4 Juli 2019	545	Batang
6	Besi D19	4 Juli 2019	366	Batang
7	Besi D25	4 Juli 2019	109	Batang
8	Batako	11 Juli 2019	763	Buah
9	Batako	18 Juli 2019	763	Buah
10	Besi D10	18 Juli 2019	132	Batang
11	Besi D13	18 Juli 2019	545	Batang
12	Besi D19	18 Juli 2019	519	Batang
13	Besi D25	18 Juli 2019	219	Batang
14	Batako	25 Juli 2019	1003	Buah
15	Batako	1 Agustus 2019	1003	Buah

**Lanjutan Tabel 5.6 Penjadwalan Ulang Kedatangan Material**

<b>NO.</b>	<b>Nama Material</b>	<b>Tanggal Datang</b>	<b>Jumlah Material</b>	<b>Satuan</b>
16	Besi D10	1 Agustus 2019	264	Batang
17	Besi D13	1 Agustus 2019	273	Batang
18	Besi D19	1 Agustus 2019	580	Batang
19	Besi D25	1 Agustus 2019	109	Batang
20	Batako	8 Agustus 2019	720	Buah
21	Besi D10	15 Agustus 2019	1818	Batang
22	Besi D19	15 Agustus 2019	307	Batang
23	Batako	29 Agustus 2019	11875	Buah
24	Besi D10	29 Agustus 2019	2971	Batang
25	Batako	06 September 2019	14669	Buah
26	Besi D10	06 September 2019	3106	Batang
27	Batako	13 September 2019	2794	Buah
28	Besi D10	13 September 2019	1688	Batang

Hasil penjadwalan ulang pada Tabel 5.6 diatas akan menunjuka perbedaan dari sisi jenis, jumlah dan waktu material didatangkan, untuk lebih jelas melihat perbedaan antara pengadaan material yang dilakukan pada proyek pembangunan Manohara Hotel Yogyakarta dengan pengadaan menggunakan metode *Just in Time (JIT)* maka dibuat Tabel 5.7 seperti dibawah ini.

Tabel 5.7 Perbedaan Pengadaan Material Besi Beton dan Batako Antara Pengadaan Pada Proyek dengan Pengadaan Metode JIT

NO.	Minggu ke-	Material Dibutuhkan	Tanggal Dibutuhkan	Jumlah	Satuan	Proyek				JIT			
						Material datang	Tanggal Datang	Jumlah	Satuan	Material datang	Tanggal Datang	Jumlah	Satuan
1	12	Batako	20 Juni - 27 Juni 2019	384	Buah	Besi D10	17 Juni 2019	482	Batang	Batako	19 juni 2019	384	Buah
		Besi D25	20 Juni - 27 Juni 2019	60	Batang	Besi D13	17 Juni 2019	342	Batang	Besi D25	19 juni 2019	169	Batang
		Besi D16	20 Juni - 27 Juni 2019	228	Batang	Besi D19	17 Juni 2019	553	Batang	Besi D16	19 juni 2019	684	Batang
						Besi D25	17 Juni 2019	484	Batang				
						Besi D16	17 Juni 2019	932	Batang				
						Batako	17 Juni 2019	500	Buah				
2	13	Besi D16	28 Juni - 4 Juli 2019	228	Batang	Besi D10	22 Juni 2019	1122	Batang				
						Besi D13	22 Juni 2019	328	Batang				
						Besi D19	22 Juni 2019	75	Batang				
						Besi D25	22 Juni 2019	620	Batang				
3	14	Batako	5 Juli - 11 juli 2019	763	Buah	Batako	28 Juni 2019	1000	Buah	Batako	4 Juli 2019	763	Buah
		Besi D16	5 Juli - 11 juli 2019	228	Batang	Batako	30 Juni 2019	1000	Buah	Besi D13	4 Juli 2019	546	Batang
		Besi D13	5 Juli - 11 juli 2019	273	Batang	Batako	1 Juli 2019	1500	Buah	Besi D19	4 Juli 2019	366	Batang
		Besi D19	5 Juli - 11 juli 2019	183	Batang	Batako	2 Juli 2019	500	Buah				
		Besi D25	5 Juli - 11 juli 2019	109	Batang								
4	15	Batako	12 Juli - 18 Juli 2019	763	Buah	Batako	10 Juli 2019	1000	Buah	Batako	11 Juli 2019	763	Buah
		Besi D13	12 Juli - 18 Juli 2019	273	Batang	Batako	11 Juli 2019	1500	Buah	Besi D25	11 Juli 2019	109	Batang
		Besi D19	12 Juli - 18 Juli 2019	183	Batang								
		Besi D25	12 Juli - 18 Juli 2019	109	Batang								
5	16	Batako	19 Juli - 25 juli 2019	763	Buah	Besi D10	14 Juli 2019	2700	Batang	Batako	18 Juli 2019	763	Buah
		Besi D13	19 Juli - 25 juli 2019	273	Batang	Besi D19	14 Juli 2019	100	Batang	Besi D13	18 Juli 2019	273	Batang
		Besi D19	19 Juli - 25 juli 2019	183	Batang	Batako	16 Juli 2019	500	Buah	Besi D19	18 Juli 2019	183	Batang
		Besi D25	19 Juli - 25 juli 2019	109	Batang	Batako	16 Juli 2019	1000	Buah	Besi D25	18 Juli 2019	109	Batang
6	17	Batako	26 Juli - 1 Agustus 2019	1003	Buah	Besi D10	22 Juli 2019	100	Batang	Batako	25 Juli 2019	1003	Buah
		Besi D10	26 Juli - 1 Agustus 2019	132	Batang	Besi D19	22 Juli 2019	1250	Batang	Besi D10	25 Juli 2019	132	Batang
		Besi D13	26 Juli - 1 Agustus 2019	273	Batang	Besi D25	22 Juli 2019	200	Batang	Besi D13	25 Juli 2019	273	Batang
		Besi D19	26 Juli - 1 Agustus 2019	336	Batang	Besi D13	22 Juli 2019	505	Batang	Besi D19	25 Juli 2019	336	Batang
		Besi D25	26 Juli - 1 Agustus 2019	109	Batang					Besi D25	25 Juli 2019	109	Batang

Lanjutan Tabel 5.7 Perbedaan Pengadaan Material Besi Beton dan Batako Antara Pengadaan Pada Proyek dengan Pengadaan Metode JIT

NO.	Minggu ke-	Material Dibutuhkan	Tanggal Dibutuhkan	Jumlah	Satuan	Proyek				JIT			
						Material datang	Tanggal Datang	Jumlah	Satuan	Material datang	Tanggal Datang	Jumlah	Satuan
7	18	Batako	2 Agustus - 8 Agustus 2019	1003	Buah	Batako	27 Juli 2019	500	Buah	Batako	1 Agustus 2019	1003	Buah
		Besi D10	2 Agustus - 8 Agustus 2019	132	Batang	Batako	27 juli 2019	1000	Buah	Besi D10	1 Agustus 2019	132	Batang
		Besi D13	2 Agustus - 8 Agustus 2019	273	Batang	Besi D13	28 Juli 2019	200	Batang	Besi D13	1 Agustus 2019	273	Batang
		Besi D19	2 Agustus - 8 Agustus 2019	426	Batang	Besi D10	29 Juli 2019	5250	Batang	Besi D19	1 Agustus 2019	426	Batang
		Besi D25	2 Agustus - 8 Agustus 2019	109	Batang					Besi D25	1 Agustus 2019	109	Batang
8	19	Batako	9 Agustus - 15 Agustus 2019	240	Buah	Besi D19	1 Agustus 2019	350	Batang	Batako	8 Agustus 2019	720	Buah
		Besi D10	9 Agustus - 15 Agustus 2019	132	Batang	Batako	1 Agustus 2019	1000	Buah	Besi D10	8 Agustus 2019	132	Batang
		Besi D19	9 Agustus - 15 Agustus 2019	154	Batang	Batako	3 Agustus 2019	1000	Buah	Besi D13	8 Agustus 2019	154	Batang
						Batako	04 Agustus 2019	500	Buah				
						Batako	06 Agustus 2019	500	Buah				
						Batako	07 Agustus 2019	1000	Buah				
9	20	Batako	16 Agustus - 22 Agustus 2019	240	Buah	Batako	09 Agustus 2019	1000	Buah	Besi D10	15 Agustus 2019	132	Batang
		Besi D10	16 Agustus - 22 Agustus 2019	132	Batang	Batako	11 Agustus 2019	500	Buah	Besi D19	15 Agustus 2019	154	Batang
		Besi D19	16 Agustus - 22 Agustus 2019	154	Batang	Batako	15 Agustus 2019	1500	Buah				
10	21	Batako	23 Agustus - 29 Agustus 2019	240	Buah	Batako	20 Agustus 2019	1000	Buah	Besi D10	22 Agustus 2019	1685	Batang
		Besi D10	23 Agustus - 29 Agustus 2019	1685	Batang	Besi 19	20 Agustus 2019	500	Batang	Besi D19	22 Agustus 2019	154	Batang
		Besi D19	23 Agustus - 29 Agustus 2019	154	Batang								
11	22	Batako	30 Agustus - 6 September 2019	11875	Buah					Batako	29 Agustus 2019	11875	Buah
		Besi D10	30 Agustus - 6 September 2019	2971	Batang					Besi D10	29 Agustus 2019	2971	Batang
12	23	Batako	7 September - 13 September 2019	14669	Buah	Besi D10	02 September 2019	2250	Batang	Batako	06 September 2019	14669	Buah
		Besi D10	7 September - 13 September 2019	3106	Batang					Besi D10	06 September 2019	3106	Batang
13	24	Batako	14 September - 20 September 2019	2794	Buah	Besi D10	05 September 2019	2000	Batang	Batako	13 September 2019	2794	Buah
		Besi D10	14 September - 20 September 2019	1688	Batang					Besi D10	13 September 2019	1688	Batang

#### 5.4 Pembahasan

Manajemen material sangat penting dalam suatu proyek, karena manajemen Material yang buruk akan berdampak besar pada pelaksanaan proyek. Dengan Metode JIT pembelian material dilakukan dengan cara bertahap sesuai dengan kebutuhan. Hal ini dapat meminimalisir kerugian yang diakibatkan oleh pengeluaran dana dalam jumlah yang besar untuk pembelian material, jika dana yang dibutuhkan besar maka kontraktor akan membutuhkan pinjaman dana dari bank, bunga bank yang didapatkan akan mengurangi keuntungan proyek. Prinsip JIT adalah mendatangkan material pada lokasi proyek dengan jumlah sesuai kebutuhan, Semua jenis pekerjaan dalam proyek konstruksi akan berkaitan dengan material. Dengan metode JIT maka material pada suatu proyek dapat dikelola dengan baik sehingga tidak menimbulkan masalah seperti mengganggu mobilitas selama pelaksanaan proyek.

Obyek penelitian dalam laporan ini adalah pekerjaan struktur bawah pada proyek pembangunan Gedung Manohara Hotel Yogyakarta. Pondasi yang digunakan pada proyek ini yaitu pondasi Bore Pile dan Tiang Pancang. Selain material beton pada pengerjaan struktur bawah juga membutuhkan banyak material besi beton serta batako. Material batako digunakan dalam proyek ini sebagai pengganti bekisting kayu. Penggunaan bekisting batako lebih praktis karena tidak perlu dibongkar setelah beton cor kering.

Setelah pengambilan data pada Proyek Gedung Manohara Hotel kemudian dilakukan analisis menggunakan metode JIT maka terlihat perbedaan antara pengadaan material di proyek dengan pengadaan material dengan sistem *just in time*. Pada tabel 5.7 terdapat 3 hal perbedaan signifikan yang terlihat antara pengadaan material yang diterapkan di proyek dan pengadaan material dengan sistem *just in time* yaitu waktu, jumlah dan jenis material yang didatangkan.



## 1. Waktu

Material yang didatangkan ke lokasi proyek seharusnya datang tepat pada waktunya sehingga tidak terjadi penumpukan material atau kekurangan material. Sebagai contoh adalah pengadaan material besi beton ulir diameter 13 dan diameter 19 yang didatangkan pada tanggal 17 juni 2019. Sesuai *time schedule* pekerjaan struktur bawah proyek, material besi beton ulir diameter 13 dan diameter 19 dibutuhkan pada pekerjaan pile cap tanggal 5 juli 2019, jeda waktu antara material datang dengan material akan digunakan cukup lama sekitar 18 hari atau sekitar 2 minggu lebih 4 hari.

Pada JIT, pengadaan material didasarkan waktu material tersebut akan digunakan. Pengadaan material besi beton ulir diameter 13 dan diameter 19 didatangkan pada tanggal 4 juli 2019. Dengan jeda waktu yang tidak lama maka material tidak akan menumpuk terlalu lama dilokasi proyek atau di Gudang penyimpanan dan juga untuk menghindari kerusakan material sebelum material tersebut digunakan.

## 2. Jumlah

Jumlah material yang didatangkan ke lokasi proyek juga perlu diperhatikan. Sebagai contoh material besi beton ulir diameter 10 yang datang pada tanggal 14 juli 2019. Pada *time schedule* kebutuhan material besi beton ulir diameter 10 pada tanggal 26 juli sampai 31 juli 2019 adalah sejumlah 132 batang, sementara jumlah yang didatangkan pada tanggal 22 juli 2019 adalah 2700 batang. Jumlah material yang didatangkan tersebut terlalu banyak sehingga terjadi penumpukan material yang belum digunakan di Gudang penyimpanan atau di lokasi proyek. Sementara material tersebut akan digunakan kembali tanggal 1 agustus 2019.

Dengan JIT material didatangkan setiap minggu, material besi beton ulir diameter 10 didatangkan pada tanggal 18 juli 2019 dengan total 132 batang sesuai dengan kebutuhan yang akan digunakan pada tanggal 26 juli sampai 31 juli 2019. Jumlah

material yang didatangkan akan segera digunakan sehingga tidak menumpuk di lokasi proyek.

### 3. Jenis Material

Jenis material yang didatangkan sangat penting untuk menghindari kesalahan pengadaan material yang akan berakibat pada penumpukan material yang belum terpakai atau sudah tidak terpakai. Sebagai contoh adalah pengadaan material besi beton ulir diameter 19 yang didatangkan pada tanggal 17 juni 2019, sementara material yang dibutuhkan pada minggu ke 12 adalah besi beton ulir diameter 16 dan diameter 25. Besi diameter 19 baru digunakan pada tanggal 5 juli 2019 sehingga terjadi penumpukan material yang belum akan digunakan.

Pada pengadaan material dengan metode *just in time*, material yang didatangkan hanya material yang akan digunakan maka pengadaan material pada minggu ke 12 adalah besi diameter 16 dan diameter 25 dengan jumlah sesuai kebutuhan. Dengan pengadaan tersebut permasalahan yang diakibatkan oleh material dapat diminimalisir.

Dari penjabaran ketiga faktor diatas dapat diketahui bahwa pengadaan material di proyek tersebut menimbulkan beberapa masalah, antara lain :

1. Memerlukan tempat penyimpanan
2. Mengganggu mobilitas selama pengerjaan proyek
3. Resiko kerusakan atau penurunan kualitas material jika penumpukan terlalu banyak dan jeda waktu sampai material digunakan cukup lama.
4. Pengadaan material yang tidak sesuai kebutuhan memungkinkan kekurangan material ketika akan digunakan, hal ini dapat terjadi jika pengadaan material tersebut terlambat atau *supplier* tidak dapat memenuhi keseluruhan permintaan material akibat permintaan material dalam jumlah besar.
5. Kerusakan material proyek akan menyebabkan biaya tambahan untuk mendatangkan material yang baru sebagai pengganti material yang rusak.

Dengan menggunakan metode *just in time* dapat meminimalisir masalah masalah yang terjadi, jika jenis material datang sesuai kebutuhan dan tepat waktu maka material tersebut tidak akan menumpuk di lokasi proyek. Dari segi keuntungan pengadaan material menggunakan metode *just in time* lebih menguntungkan dan efisien.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa kondisi atau situasi yang terjadi di lapangan sangat mempengaruhi pelaksanaan proyek sehingga factor ini tidak dapat diabaikan. Selain itu, setiap sistem manajemen material memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing sehingga seorang manajer proyek perlu memiliki pertimbangan yang matang dalam menentukan metode atau sistem manajemen yang akan diterapkan.

Dari penjabaran sistem *just in time* pada pengadaan material proyek pembangunan Gedung Manohara Hotel Yogyakarta, beberapa keuntungan dari penerapan sistem tersebut adalah :

1. Tempat penyimpanan material yang lebih terorganisir dengan baik, karena material didatangkan dalam jumlah yang tidak terlalu besar sedangkan penyimpanan material di Gudang tidak terlalu lama.
2. Mobilitas dalam pelaksanaan proyek lebih besar
3. Berkurangnya resiko penurunan kualitas material yang disimpan di Gudang penyimpanan.
4. Habisnya stok material di Gudang /tempat penyimpanan pada saat material dibutuhkan dapat dihindari.
5. Biaya tambahan akibat kerusakan material dapat diminimalisir
6. Menumpuknya material yang belum digunakan dalam jumlah yang banyak dan waktu yang lama dapat dihindari.

Untuk dapat menerapkan sistem *just in time* maka ada beberapa point yang perlu diperhatikan, antara lain :

1. Kondisi lokasi proyek
2. Material yang akan dijadikan objek penerapan JIT
3. Karakteristik material
4. Jumlah pemesanan material
5. Jumlah optimal pengiriman
6. Kendaraan yang digunakan untuk pengiriman
7. Perubahan harga material
8. Jadwal pekerjaan
9. Jumlah kebutuhan material

