

BAB V

ANALISIS, HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Proyek

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan analisis data proyek berupa.

1. *Time Schedule*
2. Jalur Kritis (*Critical Path*)

Data yang diperoleh dari proyek akan dianalisis kembali untuk mendapatkan waktu durasi penyelesaian proyek yang lebih cepat dengan cara menggabungkan pekerjaan yang dapat disatukan menjadi satu waktu atau dengan pekerjaan paralel. Analisis difokuskan pada durasi dan pekerjaan yang dapat digabungkan dalam satu waktu dengan 2 alternatif dan jumlah tenaga kerja yang dihasilkan, sedangkan jenis pekerjaan dalam kondisi normal dan ada penambahan dalam pekerjaan tertentu sehingga didapatkan pekerja, tukang batu, kepala tukang, dan mandor.

Biaya total proyek adalah biaya langsung dan tidak langsung yang didapat dari RAB dan biaya tidak langsung sebesar 15% dari total biaya proyek (RAB) hal ini berdasarkan contoh perhitungan analisa harga satuan pekerjaan pada SNI-2008. Dalam biaya proyek pun tidak bisa lepas dengan tenaga kerja yang berperan langsung dilapangan dalam pelaksanaan proyek. Oleh karena itu, jumlah tenaga sangatlah penting dan berpengaruh dalam kelangsungan proyek. Analisis dilakukan untuk mengetahui selisih jumlah tenaga kerja akibat di *reschedule* melalui 2 *schedule* yang dibuat.

Proyek yang dijadikan studi kasus dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah Proyek Pembangunan Rumah Sakit Akademik Universitas Islam Indonesia. Adapun data proyek sebagai berikut.

1. Nama Proyek : Proyek Pembangunan Cabin Hotel Bhayangkara

2. Lokasi Proyek : Jalan Bhayangkara nomor 11 Daerah Istimewa Yogyakarta.
3. Biaya Total Proyek : ± Rp 9.500.000.000,00
4. Jumlah Lantai : 6 lantai
5. Luas Area Bangunan : ± 1390 m²
6. Durasi Proyek : 180 Hari Kalender
7. Hari Kerja : Senin s/d Sabtu
8. Hari Libur : Minggu
9. Jam Kerja Normal : 08:00-12:00 dan 13:00-17:00

Di Indonesia peraturan tenaga kerja diatur dalam Undang Undang Nomor 13 tahun 2003 tentang ketentuan-ketentuan pokok mengenai tenaga kerja. Tenaga kerja didefinisikan sebagai setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat. Tenaga kerja dalam suatu kegiatan proyek konstruksi merupakan bagian dari sumber daya proyek dan dapat diartikan sebagai orang yang secara langsung terlibat dalam pekerjaan fisik proyek tersebut. (Soeharto, 1999)

Dalam suatu proyek, tenaga kerja yang digunakan memiliki porsi besar. Oleh karena itu, sudah merupakan suatu keharusan bagi seorang manajer untuk memperhatikan dengan cermat hal tersebut agar tidak terjadi pemborosan. Dalam analisis Tugas Akhir ini perhitungan tenaga kerja yang meliputi pekerja, tukang batu, kepala tukang, dan mandor.

Untuk menganalisis durasi proyek pada program *Microsoft Project 2010* mengetahui perubahan durasi proyek sebelum dan setelah dilakukan *reschedule* serta mendapat hasil jumlah tenaga kerja, diperlukan data-data yang dimasukkan kedalam *Microsoft Project 2010*, data tersebut adalah sebagai berikut.

1. Detail setiap pekerjaan pada tahap 1
2. Data volume pada pekerjaan tahap 1 khususnya pekerjaan beton dimulai dari lantai basement, lantai dasar, lantai 1 lantai 2, lantai 3, lantai 4, lantai 5, dan lantai atap.

5.1.1 Time Schedule

Pada tahap penjadwalan harus terlebih dahulu mengetahui durasi tiap-tiap pekerjaan, dalam Tugas Akhir ini untuk mengetahui durasi tiap pekerjaan dengan metode observasi yaitu wawancara kepada pengawas proyek. Setelah durasi tiap pekerjaan diketahui maka dapat menghubungkan pekerjaan mana yang dapat dikerjakan terlebih dahulu dan pekerjaan yang akan menyusul dengan menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM), maka didapatkan item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis. Fungsi *Time Schedule* untuk memperkirakan jumlah sumber daya (material, manusia, peralatan dan lain-lain) yang harus disediakan pada waktu tertentu. *Time schedule* asli proyek dapat dilihat pada Lampiran 1

5.1.2 Analisis Schedule 1

Schedule 1 ini didapatkan dari pemodelan menggunakan *ms project 2010* sesuai dengan *bar chart* asli proyek. Komponen yang sesuai dengan *bar chart* asli proyek meliputi jenis pekerjaan-pekerjaan yang dikerjakan dan urutan pekerjaan. Untuk pekerjaan yang dikerjakan disini hanya di ambil bagian struktur beton saja. Hubungan antar pekerjaan pada *schedule* ini hanya diberlakukan *start to start* sesuai dengan *time schedule* asli proyek. Setelah dimodelkan dalam *Microsoft Project 2010* maka didapatkan beberapa item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis maupun non kritis. Pemodelan dalam *Microsoft Project 2010* akan didapatkan hasil berupa pekerjaan-pekerjaan yang berada pada lintasan kritis pada gambar ditunjukkan dengan warna merah. Uraian semua pekerjaan *schedule 1* dapat dilihat pada lampiran 2. Pekerjaan yang berada pada lintasan kritis tersebut dapat dilihat pada tabel 5.1 dibawah ini.

Tabel 5.1 Pekerjaan Yang Berada Pada Lintasan Kritis *Schedule 1*

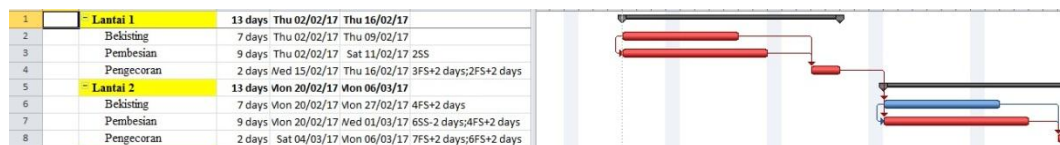
No	Nama Pekerjaan	Durasi	Start	Finish
1	Lantai 1	18	Thu 02/02/17	Wed 22/02/17
	Bekisting	7	Thu 02/02/17	Thu 09/02/17
	Pembesian	9	Fri 10/02/17	Mon 20/02/17
	Pengecoran	2	Tue 21/02/17	Wed 22/02/17

Lanjutan Tabel 5.1 Pekerjaan Yang Berada Pada Lintasan Kritis *Schedule 1*

2	Lantai 2	18	Thu 23/02/17	Wed 15/03/17
	Bekisting	7	Thu 23/02/17	Thu 02/03/17
	Pembesian	9	Fri 03/03/17	Mon 13/03/17
	Pengecoran	2	Tue 14/03/17	Wed 15/03/17
3	Lantai 3	18	Thu 16/03/17	Wed 05/04/17
	Bekisting	7	Thu 16/03/17	Thu 23/03/17
	Pembesian	9	Fri 24/03/17	Mon 03/04/17
	Pengecoran	2	Tue 04/04/17	Wed 05/04/17
4	Lantai 4	18	Thu 06/04/17	Wed 26/04/17
	Bekisting	7	Thu 06/04/17	Thu 13/04/17
	Pembesian	9	Fri 14/04/17	Mon 24/04/17
	Pengecoran	2	Tue 25/04/17	Wed 26/04/17
5	Lantai 5	18	Thu 27/04/17	Wed 17/05/17
	Bekisting	7	Thu 27/04/17	Thu 04/05/17
	Pembesian	9	Fri 05/05/17	Mon 15/05/17
	Pengecoran	2	Tue 16/05/17	Wed 17/05/17
6	Lantai Atap	18	Thu 18/05/17	Wed 07/06/17
	Bekisting	7	Thu 18/05/17	Thu 25/05/17
	Pembesian	9	Fri 26/05/17	Mon 05/06/17
	Pengecoran	2	Tue 06/06/17	Wed 07/06/17

5.1.3 Analisis *Schedule 2*

Schedule 2 adalah *schedule* yang yang didapatkan dari penerapan metode PDM pada *schedule 1*. Penerapan metode PDM itu berupa penambahan hubungan-hubungan antara pekerjaan. Hubungan yang digunakan pada pembuatan *schedule 2* ini diterapkannya hubungan *start to start* dan *finish to start*. Hubungan *start to start* dan *finish to start* dapat dilihat pada Gambar 5.1 dibawah ini



Gambar 5.1 Penerapan hubungan PDM pada *schedule 2*

Pada pengerjaan bekisting dan pembesian terdapat hubungan *Start to start* lead time -2 dikarenakan jumlah tenaga kerja pada proyek banyak, sehingga tenaga kerja dapat dibagi 2 tim kerja, jadi 1 tim kerja bekisting dan 1 tim kerja

pembesian. Untuk *lead time* -2 digunakan agar pekerjaan bekisting dan pembesian selesai bersamaan. Setelah itu pekerjaan bekisting dan pembesian selesai diberlakukannya hubungan *finish to start*+2 *lag time* pada bekisting ke pekerjaan cor, begitu juga pada pembesian ke pekerjaan cor. Hubungan itu diberlakukan karena 2 hari *lag time* itu dipergunakan untuk pengecekan dan pembersihan untuk besoknya melakukan cor. Untuk lebih lengkapnya hubungan antara pekerjaan dapat dilihat pada Lampiran 3. Setelah menentukan hubungan tiap pekerjaan atau pekerjaan yang mendahului dari setiap pekerjaan yang ditinjau dalam kondisi normal dan dimodelkan dalam *Microsoft Project 2010* maka didapatkan beberapa item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis.

Pekerjaan yang berada pada lintasan kritis tersebut dapat dilihat pada tabel 5.2 dibawah ini.

Tabel 5.2 Pekerjaan Yang Berada Pada Lintasan Kritis *Schedule 2*

No	Nama Pekerjaan	Durasi	Start	Finish
1	Lantai 1	13	Thu 02/02/17	Thu 16/02/17
	Bekisting	7	Thu 02/02/17	Thu 09/02/17
	Pembesian	9	Thu 02/02/17	Sat 11/02/17
	Pengecoran	2	Wed 15/02/17	Thu 16/02/17
2	Lantai 2	13	Mon 20/02/17	Mon 06/03/17
	Bekisting	7	Mon 20/02/17	Mon 27/02/17
	Pembesian	9	Mon 20/02/17	Wed 01/03/17
	Pengecoran	2	Sat 04/03/17	Mon 06/03/17
3	Lantai 3	13	Thu 09/03/17	Thu 23/03/17
	Bekisting	7	Thu 09/03/17	Thu 16/03/17
	Pembesian	9	Thu 09/03/17	Sat 18/03/17
	Pengecoran	2	Wed 22/03/17	Thu 23/03/17
4	Lantai 4	13	Mon 27/03/17	Mon 10/04/17
	Bekisting	7	Mon 27/03/17	Mon 03/04/17
	Pembesian	9	Mon 27/03/17	Wed 05/04/17
	Pengecoran	2	Sat 08/04/17	Mon 10/04/17
5	Lantai 5	13	Thu 13/04/17	Thu 27/04/17
	Bekisting	7	Thu 13/04/17	Thu 20/04/17
	Pembesian	9	Thu 13/04/17	Sat 22/04/17
	Pengecoran	2	Wed 26/04/17	Thu 27/04/17

Lanjutan Tabel 5.2 Pekerjaan Yang Berada Pada Lintasan Kritis *Schedule 1*

6	Lantai Atap	13	Mon 01/05/17	Mon 15/05/17
	Bekisting	7	Mon 01/05/17	Mon 08/05/17
	Pembesian	9	Mon 01/05/17	Wed 10/05/17
	Pengecoran	2	Sat 13/05/17	Mon 15/05/17

5.2 Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja (*Resource*)

Setelah mengetahui pekerjaan-pekerjaan yang berada di jalur kritis dari *Microsoft Project 2010* maka dilakukan analisis jumlah kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan normal dengan berdasarkan nilai koefisien yang sudah ada pada SNI 2008 dengan menggunakan *Microsoft Excel 2010*.

Tabel 5.3 Koefisien Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Pada SNI 2008

Pembesian 10 kg dengan besi polos atau besi ulir

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	Besi beton (polos/ulir)	kg	10,500
	Kawat beton	kg	0,150
Tenaga kerja	Pekerja	OH	0,070
	Tukang besi	OH	0,070
	Kepala tukang	OH	0,007
	Mandor	OH	0,004

Tabel 5.4 Koefisien Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Bekisting Pada SNI 2008

Memasang 1 m² bekisting

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	Kayu kelas III	m ³	0,040
	Paku 5 cm – 12 cm	kg	0,400
	Minyak bekisting	Liter	0,200
	Balok kayu kelas II	m ³	0,018
	Plywood tebal 9 mm	Lbr	0,350
	Dolken kayu galam, ϕ (8-10) cm, panjang 4 m	Batang	2,000
Tenaga kerja	Pekerja	OH	0,660
	Tukang kayu	OH	0,330
	Kepala tukang	OH	0,033
	Mandor	OH	0,033

Tabel 5.5 Koefisien Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pengecoran Pada SNI 2008

Membuat 1 m³ beton mutu $f'_c = 24,0$ MPa (K 275), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,53

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	PC	kg	406,000
	PB	kg	684
	KR (maksimum 30 mm)	kg	1026
	Air	Liter	215
Tenaga kerja	Pekerja	OH	1,650
	Tukang batu	OH	0,275
	Kepala tukang	OH	0,028
	Mandor	OH	0,083

5.2.1 Analisis Tenaga Kerja Pada *Schedule 1*

Analisis kebutuhan tenaga kerja pada schedule 1 didapatkan dari hasil wawancara. Menurut hasil wawancara, kontraktor dalam penentuan jumlah tenaga kerja berdasarkan pengalaman sehingga tidak ada perhitungan yang mendetail pada perhitungan jumlah tenaga kerjanya. Hasil wawancara dapat dilihat dibawah ini Tabel 5.6 Kebutuhan tenaga kerja pada schedule 1

No	Nama Pekerjaan	Jumlah Pekerja
1	Lantai 1	27
a	Pekerjaan Pembesian	5
b	Pekerjaan Bekisting	11
c	Pekerjaan Cor	11
2	Lantai 2	27
a	Pekerjaan Pembesian	5
b	Pekerjaan Bekisting	11
c	Pekerjaan Cor	11
3	Lantai 3	36
a	Pekerjaan Pembesian	5
b	Pekerjaan Bekisting	17
c	Pekerjaan Cor	14
4	Lantai 4	36
a	Pekerjaan Pembesian	5
b	Pekerjaan Bekisting	17
c	Pekerjaan Cor	14
5	Lantai 5	33
a	Pekerjaan Pembesian	5
b	Pekerjaan Bekisting	14
c	Pekerjaan Cor	14

Lanjutan Tabel 5.6 Kebutuhan tenaga kerja pada schedule 1

6	Lantai 6	33
a	Pekerjaan Pembesian	5
b	Pekerjaan Bekisting	14
c	Pekerjaan Cor	14

5.2.2 Analisis Tenaga Kerja Pada Schedule 2

1. Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Lantai 1

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*resource*) dalam pekerjaan lantai 1 dengan durasi selama 18 hari.

A. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pembesian

a. Volume pekerjaan = 13527,22 kg (didapat dari data proyek)

b. Koefisien tenaga kerja

Pekerja = 0,007

Tukang Besi = 0,007

Kepala Tukang = 0,0007

Mandor = 0,0004

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2008)

c. Durasi pekerjaan = 7 Hari

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 13527,22 x 0,007
 = 94,6905
 ≈ 95 orang

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 13527,22 x 0,007
 = 94,6905
 ≈ 95 orang

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 13527,22 x 0,00007
 = 9,469 orang

$$\begin{aligned}
 & \approx 10 \text{ orang} \\
 \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 13527,22 \times 0,00004 \\
 &= 5,4108 \\
 &\approx 6 \text{ orang}
 \end{aligned}$$

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = 580,75 m² (didapat dari data proyek)

b. Koefisien tenaga kerja

Pekerja = 0,66

Tukang Besi = 0,33

Kepala Tukang = 0,033

Mandor = 0,033

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2008)

c. Durasi pekerjaan = 9 Hari (didapat dari analisis)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 580,75 \times 0,66 \\
 &= 383,295 \\
 &\approx 384 \text{ orang}
 \end{aligned}$$

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 580,75 \times 0,33 \\
 &= 191,6475 \\
 &\approx 192 \text{ orang}
 \end{aligned}$$

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 580,75 \times 0,0033 \\
 &= 19,164 \\
 &\approx 20 \text{ orang}
 \end{aligned}$$

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 580,75 \times 0,0033 \\
 &= 19,164 \text{ orang}
 \end{aligned}$$

≈ 20 orang

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = 80,04 m³ (didapat dari data proyek)

b. Koefisien tenaga kerja

Pekerja = 1,65

Tukang Besi = 0,275

Kepala Tukang = 0,028

Mandor = 0,083

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2008)

c. Durasi pekerjaan = 2 Hari

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$= 80,04 \times 1,65$$

$$= 132,066$$

$$\approx 133 \text{ orang}$$

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$= 80,04 \times 0,275$$

$$= 22,011$$

$$\approx 23 \text{ orang}$$

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$= 80,04 \times 0,028$$

$$= 2,24112$$

$$\approx 3 \text{ orang}$$

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$= 80,04 \times 0,083$$

$$= 6,64$$

$$\approx 7 \text{ orang}$$

5.2.2 Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Per Hari

1. Jumlah Tenaga Kerja Per Hari Pada *Schedule 2*

Setelah mendapatkan jumlah pekerja yang dibutuhkan. Langkah selanjutnya adalah mencari jumlah tenaga kerja per hari. Jumlah tenaga kerja per hari dicari dengan menggunakan rumus :

$$\text{Jumlah Tenaga Kerja} = \frac{\text{Jumlah Pekerja}}{\text{Durasi} \times \text{Jam Kerja}}$$

A. Pekerjaan Lantai 1

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

Pekerja	=	$\frac{94,69054}{7 \times 8}$	= 1,69 OH
Tukang Besi	=	$\frac{94,69054}{7 \times 8}$	= 1,69 OH
Kepala Tukang	=	$\frac{9,46905}{7 \times 8}$	= 0,169 OH
Mandor	=	$\frac{5,4108}{7 \times 8}$	= 0,096 OH

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

Pekerja	=	$\frac{383,295}{9 \times 8}$	= 5,323 OH
Tukang Kayu	=	$\frac{191,6475}{9 \times 8}$	= 2,661 OH
Kepala Tukang	=	$\frac{19,164}{9 \times 8}$	= 0,2661 OH
Mandor	=	$\frac{19,164}{9 \times 8}$	= 0,2661 OH

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

Pekerja	=	$\frac{132,066}{2 \times 8}$	= 8,25 OH
Tukang Batu	=	$\frac{22,011}{2 \times 8}$	= 1,37 OH
Kepala Tukang	=	$\frac{2,241}{2 \times 8}$	= 0,14 OH
Mandor	=	$\frac{6,64}{2 \times 8}$	= 0,41 OH

B. Pekerjaan Lantai 2

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

Pekerja	=	$\frac{83,683}{7 \times 8}$	= 1,49 OH
---------	---	-----------------------------	-----------

Tukang Besi	=	$\frac{83,683}{7 \times 8}$	= 1,49 OH
Kepala Tukang	=	$\frac{8,36}{7 \times 8}$	= 0,1494 OH
Mandor	=	$\frac{4,781}{7 \times 8}$	= 0,085 OH

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

Pekerja	=	$\frac{350,354}{9 \times 8}$	= 4,86 OH
Tukang Kayu	=	$\frac{175,1772}{9 \times 8}$	= 2,443 OH
Kepala Tukang	=	$\frac{17,51772}{9 \times 8}$	= 0,243 OH
Mandor	=	$\frac{17,51772}{9 \times 8}$	= 0,243 OH

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

Pekerja	=	$\frac{110,847}{2 \times 8}$	= 6,92 OH
Tukang Batu	=	$\frac{18,474}{2 \times 8}$	= 1,15 OH
Kepala Tukang	=	$\frac{1,881}{2 \times 8}$	= 0,117 OH
Mandor	=	$\frac{5,575}{2 \times 8}$	= 0,3484 OH

C. Pekerjaan Lantai 3

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

Pekerja	=	$\frac{75,663}{7 \times 8}$	= 1,3511 OH
Tukang Besi	=	$\frac{75,663}{7 \times 8}$	= 1,3511 OH
Kepala Tukang	=	$\frac{7,5663}{7 \times 8}$	= 0,135 OH
Mandor	=	$\frac{4,323}{7 \times 8}$	= 0,077 OH

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

Pekerja	=	$\frac{315,645}{9 \times 8}$	= 4,383 OH
Tukang Kayu	=	$\frac{157,8225}{9 \times 8}$	= 2,191 OH
Kepala Tukang	=	$\frac{15,782}{9 \times 8}$	= 0,219 OH
Mandor	=	$\frac{15,78}{9 \times 8}$	= 0,219 OH

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

Pekerja	=	$\frac{99,925}{2 \times 8}$	= 6,24 OH
Tukang Batu	=	$\frac{16,65}{2 \times 8}$	= 1,04 OH
Kepala Tukang	=	$\frac{1,695}{2 \times 8}$	= 0,105 OH
Mandor	=	$\frac{5,026}{2 \times 8}$	= 0,314 OH

D. Pekerjaan Lantai 4

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

Pekerja	=	$\frac{75,663}{7 \times 8}$	= 1,3511 OH
Tukang Besi	=	$\frac{75,663}{7 \times 8}$	= 1,3511 OH
Kepala Tukang	=	$\frac{7,5663}{7 \times 8}$	= 0,135 OH
Mandor	=	$\frac{4,323}{7 \times 8}$	= 0,077 OH

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

Pekerja	=	$\frac{315,645}{9 \times 8}$	= 4,383 OH
Tukang Kayu	=	$\frac{157,8225}{9 \times 8}$	= 2,191 OH
Kepala Tukang	=	$\frac{15,782}{9 \times 8}$	= 0,219 OH
Mandor	=	$\frac{15,78}{9 \times 8}$	= 0,219 OH

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

Pekerja	=	$\frac{99,925}{2 \times 8}$	= 6,24 OH
Tukang Batu	=	$\frac{16,65}{2 \times 8}$	= 1,04 OH
Kepala Tukang	=	$\frac{1,695}{2 \times 8}$	= 0,105 OH
Mandor	=	$\frac{5,026}{2 \times 8}$	= 0,314 OH

E. Pekerjaan Lantai 5

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

Pekerja	=	$\frac{79,45}{7 \times 8}$	= 1,41 OH
Tukang Besi	=	$\frac{79,45}{7 \times 8}$	= 1,41 OH
Kepala Tukang	=	$\frac{7,945}{7 \times 8}$	= 0,014 OH

$$\text{Mandor} = \frac{4,54}{7 \times 8} = 0,081 \text{ OH}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

$$\text{Pekerja} = \frac{315,41895}{9 \times 8} = 4,38 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Kayu} = \frac{157,709}{9 \times 8} = 2,191 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{15,77}{9 \times 8} = 0,219 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{15,77}{9 \times 8} = 0,219 \text{ OH}$$

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

$$\text{Pekerja} = \frac{102,021}{2 \times 8} = 6,3765 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Batu} = \frac{17,003}{2 \times 8} = 1,062 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{1,7312}{2 \times 8} = 0,1082 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{5,131}{2 \times 8} = 0,3207 \text{ OH}$$

F. Pekerjaan Lantai Atap

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

$$\text{Pekerja} = \frac{39,58}{7 \times 8} = 0,706 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Besi} = \frac{39,58}{7 \times 8} = 0,706 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{3,958}{7 \times 8} = 0,070 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{2,2621}{7 \times 8} = 0,040 \text{ OH}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

$$\text{Pekerja} = \frac{162,86}{9 \times 8} = 2,262 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Kayu} = \frac{81,453}{9 \times 8} = 1,31 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{8,143}{9 \times 8} = 0,113 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{8,143}{9 \times 8} = 0,113 \text{ OH}$$

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

$$\text{Pekerja} = \frac{48,512}{2 \times 8} = 3,032 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Batu} = \frac{8,085}{2 \times 8} = 0,505 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{0,8232}{2 \times 8} = 0,051 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{2,4403}{2 \times 8} = 0,152 \text{ OH}$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan pada Tabel 5.6 Kebutuhan tenaga kerja pada schedule 2.

No	Nama Pekerjaan	Jumlah Pekerja
1	Lantai 1	30
a	Pekerjaan Pembesian	6
b	Pekerjaan Bekisting	11
c	Pekerjaan Cor	13
2	Lantai 2	28
a	Pekerjaan Pembesian	6
b	Pekerjaan Bekisting	11
c	Pekerjaan Cor	11
3	Lantai 3	28
a	Pekerjaan Pembesian	6
b	Pekerjaan Bekisting	11
c	Pekerjaan Cor	11
4	Lantai 4	28
a	Pekerjaan Pembesian	6
b	Pekerjaan Bekisting	11
c	Pekerjaan Cor	11
5	Lantai 5	28
a	Pekerjaan Pembesian	6
b	Pekerjaan Bekisting	11
c	Pekerjaan Cor	11
6	Lantai 6	20
a	Pekerjaan Pembesian	4
b	Pekerjaan Bekisting	9
c	Pekerjaan Cor	7

5.2.3 Menentukan Produktivitas per Hari

1. Perhitungan Produktivitas per Hari Pada *Schedule 1*

Menghitung Produktivitas per Hari dengan menggunakan rumus :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Volume Pekerja}}{\text{Durasi} \times \text{jumlah pekerja}}$$

A. Pekerjaan Lantai 1

$$\text{Bekisting} = \frac{13527,22}{7 \times 11} = 175,67 \text{ m}^2/\text{OH}$$

$$\text{Pembesian} = \frac{580,75}{9 \times 5} = 12,90 \text{ kg}/\text{OH}$$

$$\text{Pengecoran} = \frac{80,04}{2 \times 11} = 3,63 \text{ m}^3/\text{OH}$$

B. Pekerjaan Lantai 2

$$\text{Bekisting} = \frac{11954,818}{7 \times 11} = 155,25 \text{ m}^2/\text{OH}$$

$$\text{Pembesian} = \frac{530,84}{9 \times 5} = 11,79 \text{ kg}/\text{OH}$$

$$\text{Pengecoran} = \frac{67,18}{2 \times 11} = 3,05 \text{ m}^3/\text{OH}$$

C. Pekerjaan Lantai 3

$$\text{Bekisting} = \frac{10809,018}{7 \times 17} = 90,83 \text{ m}^2/\text{OH}$$

$$\text{Pembesian} = \frac{478,25}{9 \times 5} = 10,62 \text{ kg}/\text{OH}$$

$$\text{Pengecoran} = \frac{60,5608}{2 \times 14} = 2,16 \text{ m}^3/\text{OH}$$

D. Pekerjaan Lantai 4

$$\text{Bekisting} = \frac{10809,018}{7 \times 17} = 90,83 \text{ m}^2/\text{OH}$$

$$\text{Pembesian} = \frac{478,25}{7 \times 5} = 10,62 \text{ kg}/\text{OH}$$

$$\text{Pengecoran} = \frac{60,5608}{7 \times 14} = 2,16 \text{ m}^3/\text{OH}$$

E. Pekerjaan Lantai 5

$$\text{Bekisting} = \frac{11351,368}{7 \times 14} = 115,83 \text{ m}^2/\text{OH}$$

$$\text{Pembesian} = \frac{477,9075}{9 \times 5} = 10,62 \text{ kg}/\text{OH}$$

$$\text{Pengecoran} = \frac{61,83}{2 \times 14} = 2,20 \text{ m}^3/\text{OH}$$

F. Pekerjaan Lantai Atap

$$\begin{aligned} \text{Bekisting} &= \frac{5655,4629}{7 \times 14} = 57,70 \text{ m}^2/\text{OH} \\ \text{Pembesian} &= \frac{246,7675}{9 \times 5} = 5,48 \text{ kg}/\text{OH} \\ \text{Pengecoran} &= \frac{29,4}{2 \times 14} = 1,05 \text{ m}^3/\text{OH} \end{aligned}$$

2.Perhitungan Produktivitas per Hari Pada *Schedule 2*

Menghitung Produktivitas per Hari dengan menggunakan rumus :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Volume Pekerja}}{\text{Durasi} \times \text{jumlah pekerja}}$$

A. Pekerjaan Lantai 1

$$\begin{aligned} \text{Bekisting} &= \frac{13527,22}{7 \times 11} = 175,67 \text{ m}^2/\text{OH} \\ \text{Pembesian} &= \frac{580,75}{9 \times 6} = 10,75 \text{ kg}/\text{OH} \\ \text{Pengecoran} &= \frac{80,04}{2 \times 13} = 3,07 \text{ m}^3/\text{OH} \end{aligned}$$

B. Pekerjaan Lantai 2

$$\begin{aligned} \text{Bekisting} &= \frac{11954,818}{7 \times 10} = 170,78 \text{ m}^2/\text{OH} \\ \text{Pembesian} &= \frac{530,84}{9 \times 6} = 9,83 \text{ kg}/\text{OH} \\ \text{Pengecoran} &= \frac{67,18}{2 \times 11} = 3,05 \text{ m}^3/\text{OH} \end{aligned}$$

C. Pekerjaan Lantai 3

$$\begin{aligned} \text{Bekisting} &= \frac{10809,018}{7 \times 10} = 154,41 \text{ m}^2/\text{OH} \\ \text{Pembesian} &= \frac{478,25}{9 \times 6} = 8,85 \text{ kg}/\text{OH} \\ \text{Pengecoran} &= \frac{60,5608}{2 \times 11} = 2,75 \text{ m}^3/\text{OH} \end{aligned}$$

D. Pekerjaan Lantai 4

$$\begin{aligned} \text{Bekisting} &= \frac{10809,018}{7 \times 10} = 154,41 \text{ m}^2/\text{OH} \\ \text{Pembesian} &= \frac{478,25}{9 \times 6} = 8,85 \text{ kg}/\text{OH} \\ \text{Pengecoran} &= \frac{60,5608}{2 \times 11} = 2,75 \text{ m}^3/\text{OH} \end{aligned}$$

E. Pekerjaan Lantai 5

$$\text{Bekisting} = \frac{11351,368}{7 \times 10} = 162,16 \text{ m}^2/\text{OH}$$

$$\text{Pembesian} = \frac{477,9075}{9 \times 6} = 8,85 \text{ kg/OH}$$

$$\text{Pengecoran} = \frac{61,83}{2 \times 11} = 2,81 \text{ m}^3/\text{OH}$$

F. Pekerjaan Lantai Atap

$$\text{Bekisting} = \frac{5655,4629}{7 \times 7} = 115,41 \text{ m}^2/\text{OH}$$

$$\text{Pembesian} = \frac{246,7675}{9 \times 4} = 6,85 \text{ kg/OH}$$

$$\text{Pengecoran} = \frac{29,4}{2 \times 7} = 2,10 \text{ m}^3/\text{OH}$$

Setelah didapatkannya produktivitas *schedule 1* dan *schedule 2* dapat disimpulkan pada Tabel 5.7 Rekapitulasi produktivitas *schedule 1* dan *schedule 2*

No	Nama Pekerjaan	Produktivitas 1	Produktivitas 2
1	Lantai 1		
a	Pekerjaan Pembesian	12,90 kg/OH	10,75 kg/OH
b	Pekerjaan Bekisting	175,67 m ² /OH	175,67 m ² /OH
c	Pekerjaan Cor	3,63 m ³ /OH	3,07 m ³ /OH
2	Lantai 2		
a	Pekerjaan Pembesian	11,79 kg/OH	9,83 kg/OH
b	Pekerjaan Bekisting	155,25 m ² /OH	170,78 m ² /OH
c	Pekerjaan Cor	3,05 m ³ /OH	3,05 m ³ /OH
3	Lantai 3		
a	Pekerjaan Pembesian	10,62 kg/OH	8,85 kg/OH
b	Pekerjaan Bekisting	90,83 m ² /OH	154,41 m ² /OH
c	Pekerjaan Cor	2,16 m ³ /OH	2,75 m ³ /OH
4	Lantai 4		
a	Pekerjaan Pembesian	10,62 kg/OH	8,85 kg/OH
b	Pekerjaan Bekisting	90,83 m ² /OH	154,41 m ² /OH

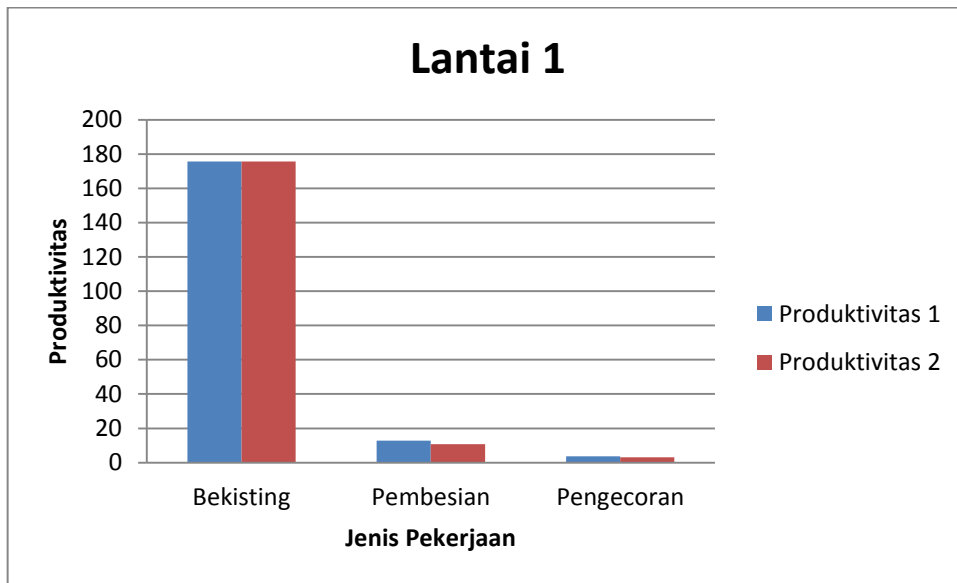
Lanjutan Tabel 5.7 Rekapitulasi produktivitas *schedule 1* dan *schedule 2*

c	Pekerjaan Cor	2,16 m ³ /OH	2,75 m ³ /OH
5	Lantai 5		
a	Pekerjaan Pembesian	10,62 kg/OH	8,85 kg/OH
b	Pekerjaan Bekisting	115,83 m ² /OH	162,16 m ² /OH
c	Pekerjaan Cor	2,20 m ³ /OH	2,81 m ³ /OH
6	Lantai 6		
a	Pekerjaan Pembesian	5,48 kg/OH	6,85 kg/OH
b	Pekerjaan Bekisting	57,70 m ² /OH	115,41 m ² /OH
c	Pekerjaan Cor	1,05 m ³ /OH	2,1 m ³ /OH

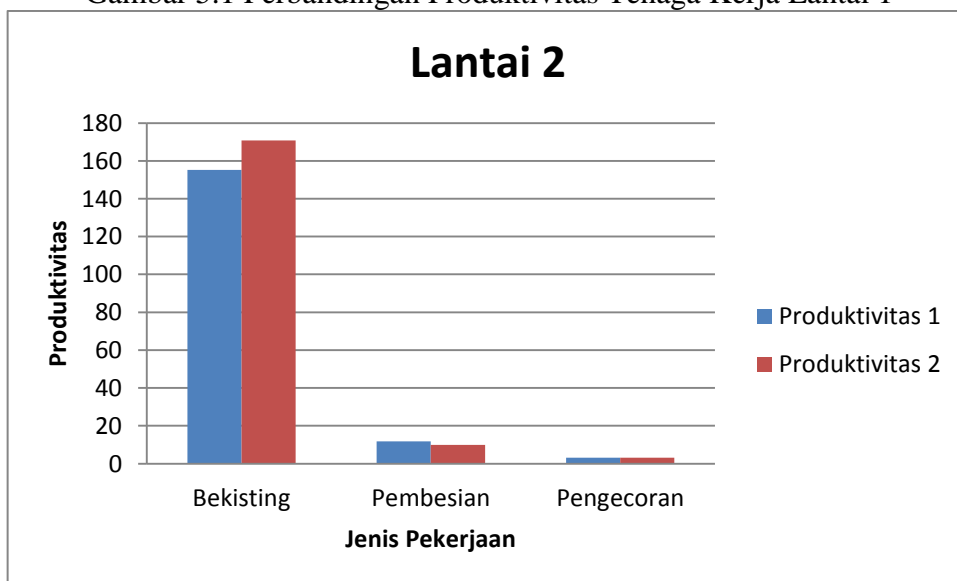
5.3. Pembahasan

Dari hasil analisis jumlah tenaga kerja yang dilakukan didapatkan beberapa pembahasan sebagai berikut.

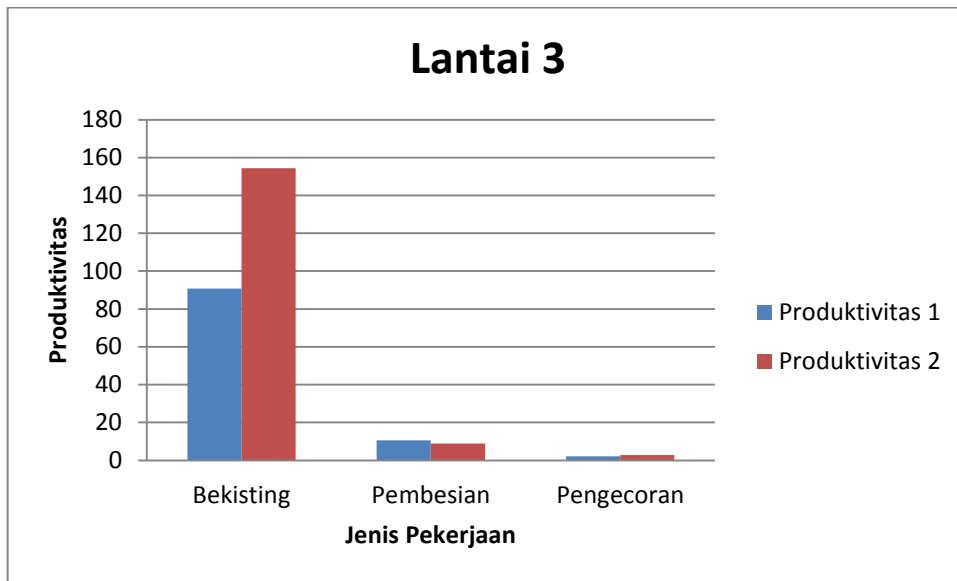
1. Dari *schedule* realisasi waktu pekerjaan proyek dikerjakan selama 108 hari kerja, setelah dilakukannya reschedule didapatkan waktu pekerjaan proyek selama 78 hari. Hal ini disebabkan karena dalam proses rescheduling dilakukannya *start to start* pada pekerjaan bekisting dan pembesian sehingga total waktu pekerjaan menjadi lebih cepat
2. Setelah melakukan analisis jumlah tenaga kerja per hari dilakukan perbandingan produktivitas tenaga kerja *schedule 1* dan produktivitas tenaga kerja *schedule 2*. Produktivitas 1 menunjukkan produktivitas pada *schedule 1* dan Produktivitas 2 menunjukkan produktivitas pada *schedule 2*.



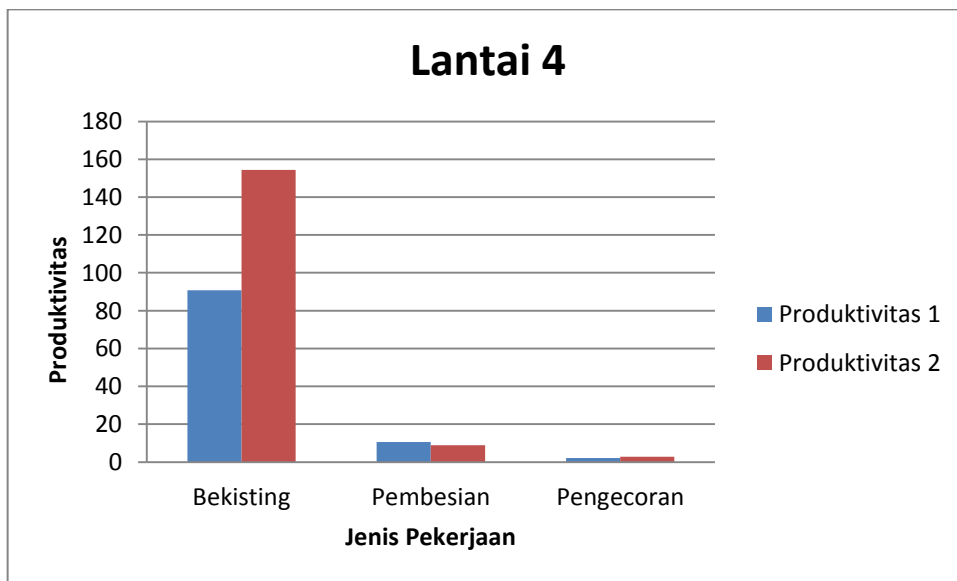
Gambar 5.1 Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja Lantai 1



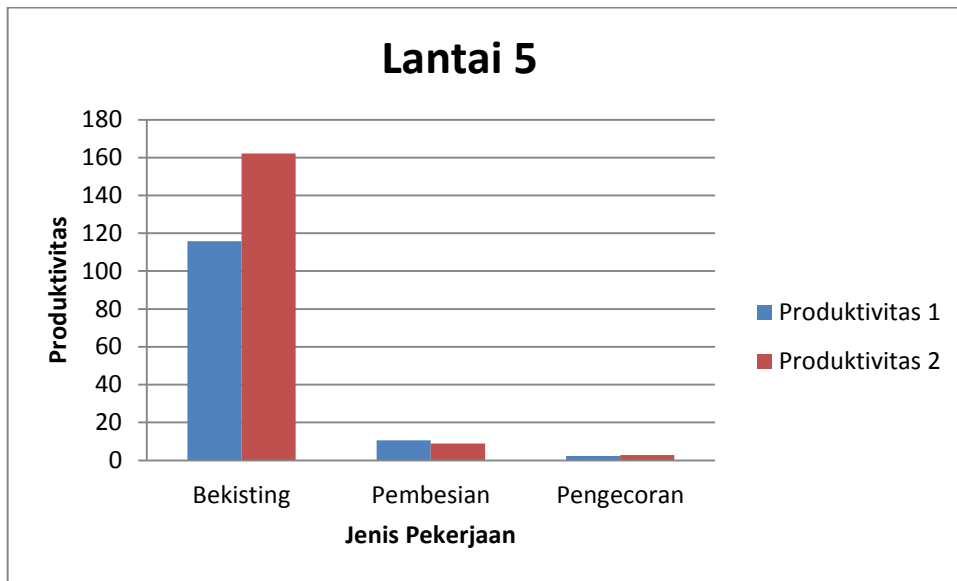
Gambar 5.2 Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja Lantai 2



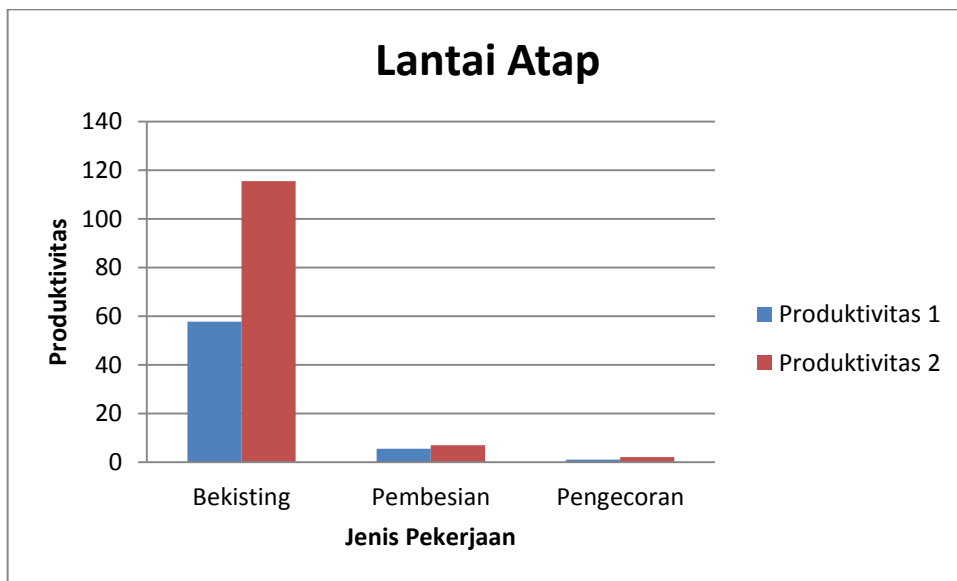
Gambar 5.3 Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja Lantai 3



Gambar 5.4 Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja Lantai 4



Gambar 5.5 Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja Lantai 5



Gambar 5.6 Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja Lantai Atap