

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 *schedule* 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 biaya tidak langsung. Biaya langsung 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-2013. Biaya proyek tidak bisa lepas dengan tenaga kerja yang berperan langsung dilapangan pada 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 alternatif *schedule* yang dibuat.

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

1. Nama Proyek : Proyek Pembangunan Rumah Sakit
Universitas Islam Indonesia

2. Lokasi Proyek : Jalan Srandakan Kilometer 5,5, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
3. Biaya Proyek Tahap 1 : ± Rp 42.422.551.051,00
4. Jumlah Lantai : 7 Lantai
5. Luas Area Bangunan : ± 24.898 m²
6. Durasi Proyek : 320 Hari Kalender
7. Hari Kerja : Senin s/d Sabtu
8. Hari Libur : Minggu
9. Jam Kerja Normal : 08:00-12:00 dan 13:00-16:00

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, biaya 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 dilakukan perhitungan tenaga kerja yang meliputi pekerja, tukang batu, kepala tukang, dan mandor.

Untuk menganalisis durasi proyek pada program *Microsoft Project 2007* dan mengetahui perubahan durasi proyek sebelum dan setelah dilakukan *reschedule* serta mendapat hasil jumlah tenaga kerja, diperlukan data-data yang dimasukkan kedalam *Microsoft Project 2007*, 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, dan lantai 4.

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* dapat dilihat pada Lampiran 1.

5.1.2 Jalur Kritis (*Critical Path*)

Setelah menentukan hubungan tiap pekerjaan atau pekerjaan yang mendahului dari setiap pekerjaan yang ditinjau dalam kondisi normal dan dimodelkan dalam *Microsoft Project 2007* maka didapatkan beberapa item pekerjaan yang berada pada lintasan kritis.

1. Jalur Kritis (*Critical Path*) Pada *Schedule* Rencana Proyek

Pekerjaan Yang Berada Pada Lintasan Kritis tersebut dapat dilihat pada table 5.1 dibawah ini.

Tabel 5.1 Pekerjaan Yang Berada Pada Lintasan Kritis *Schedule* Rencana Proyek

NO	NAMA PEKERJAAN	MULAI	SELESAI	DURASI
B	PEKERJAAN PERSIAPAN			
1	Stripping dan Pembersihan Lahan	01-Jun-16	12-Jun-16	12
19	Proyek Manajemen dan Biaya Administrasi Lapangan	01-Jun-16	30-Apr-17	320
22	Pengadaan Gambar	01-Jun-16	30-Apr-17	320
23	Peralatan, Bahan-bahan dan Tenaga Kerja	01-Jun-16	30-Apr-17	320
25	Retribusi Galian C	29-Agust-16	30-Apr-17	245
26	Biaya Pengawasan Aparat	07-Agust-16	30-Apr-17	267

Setelah hubungan pekerjaannya dimasukkan kedalam program *Microsoft Project 2007*, maka akan didapatkan hasil berupa pekerjaan-pekerjaan yang berada pada lintasan kritis pada gambar ditunjukkan dengan warna merah, dapat dilihat pada Lampiran 2. Uraian semua pekerjaan kritis maupun non kritis juga dapat dilihat pada Lampiran 2.

2. Jalur Kritis (*Critical Path*) Pada *Schedule Actual* (Realisasi) Proyek

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

Tabel 5.2 Pekerjaan Yang Berada Pada Lintasan Kritis *Schedule* Realisasi Proyek

NO	NAMA PEKERJAAN	MULAI	SELESAI	DURASI
B	PEKERJAAN PERSIAPAN			
1	Stripping dan Pembersihan Lahan	01-Jun-16	12-Jun-16	12
19	Proyek Manajemen dan Biaya Administrasi Lapangan	01-Jun-16	30-Apr-17	320
22	Pengadaan Gambar	01-Jun-16	30-Apr-17	320
23	Peralatan, Bahan-bahan dan Tenaga Kerja	01-Jun-16	30-Apr-17	320
25	Retribusi Galian C	29-Agust-16	30-Apr-17	245
26	Biaya Pengawasan Aparat	07-Agust-16	30-Apr-17	267

Setelah hubungan pekerjaannya dimasukkan kedalam program *Microsoft Project 2007*, maka akan didapatkan hasil berupa pekerjaan-pekerjaan yang berada pada lintasan kritis pada gambar ditunjukkan dengan warna merah, dapat dilihat pada Lampiran 3. Uraian semua pekerjaan kritis maupun non kritis juga dapat dilihat pada Lampiran 3.

5.2 PERBEDAAN *SCHEDULE* RENCANA PROYEK DAN *SCHEDULE ACTUAL* (REALISASI) PROYEK

Dalam penelitian ini, dibandingkan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada *schedule* rencana dengan kebutuhan tenaga kerja yang dihasilkan dari penjadwalan ulang menggunakan metode *Predecence Diagram Method* (PDM). *Schedule* rencana didapat dari Proyek Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia, dibandingkan dengan *schedule actual* (realisasi) yang didapatkan dari proyek

setelah terjadi perubahan durasi proyek akibat adanya keterlambatan pekerjaan yang disebabkan oleh beberapa hal di antaranya adalah keterlambatan kedatangan material yang mengakibatkan produktivitas tenaga kerja menurun.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan perbandingan jumlah tenaga kerja dalam pekerjaan struktur beton, mulai dari lantai basement, lantai dasar, lantai 1, lantai 2, lantai 3, dan lantai 4. Tenaga kerja tersebut akan diuraikan menjadi mandor, kepala tukang, tukang, dan pekerja.

5.3 ANALISIS KEBUTUHAN TENAGA KERJA (*RESOURCE*)

Setelah mengetahui pekerjaan-pekerjaan yang berada di jalur kritis dari *Microsoft Project 2016* maka dilakukan analisis jumlah kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan normal dengan berdasarkan nilai koefisien yang sudah ada pada SNI 2013 dengan menggunakan *Microsoft Excel 2007*.

Tabel 5.3 Koefisien Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian

Koefisien Tenaga Kerja	
Uraian	Koefisien
Mandor	0,0004
Kepala Tukang	0,0007
Tukang Besi	0,007
Pekerja	0,007

Tabel 5.4 Koefisien Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Bekisting

Koefisien Tenaga Kerja	
Uraian	Koefisien
Mandor	0,033
Kepala Tukang	0,033
Tukang Kayu	0,33
Pekerja	0,66

Tabel 5.5 Koefisien Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pengecoran

Koefisien Tenaga Kerja	
Uraian	Koefisien
Mandor	0,083
Kepala Tukang	0,028
Tukang Kayu	0,275
Pekerja	1,65

5.3.1 Perhitungan Tenaga Kerja Pada *Schedule Rencana Proyek*

1. Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Lantai Basement

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*resource*) dalam pekerjaan pembesian pada pekerjaan lantai basement dengan durasi selama 70 hari.

A. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pembesian

a. Volume pekerjaan = 2679,81 m³ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 28 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2679,81 x 0,007
 = 18,75867
 ≈ 19

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2679,81 x 0,007
 = 18,75867
 ≈ 19

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2679,81 x 0,0007
 = 1,875867
 ≈ 2

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2679,81 x 0,0004
 = 1,071924
 ≈ 1

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = $245,62 \text{ m}^3$ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 24 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $245,62 \times 0,66$
 = 162,1092
 ≈ 163

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $245,62 \times 0,33$
 = 81,0546
 ≈ 81

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $245,62 \times 0,0033$
 = 8,10546
 ≈ 9

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $245,62 \times 0,0033$
 = 8,10546
 ≈ 9

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = $468,5889555 \text{ m}^3$ (didapat dari data proyek)

b. Koefisien tenaga kerja

Pekerja = 1,65

Tukang Besi = 0,275

$$\text{Kepala Tukang} = 0,028$$

$$\text{Mandor} = 0,083$$

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2013)

$$\text{c. Durasi pekerjaan} = 23 \text{ Hari (didapat dari proyek)}$$

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran

$$\begin{aligned} \text{a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 468,5889555 \times 1,65 \\ &= 773,1717766 \\ &\approx 774 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 468,5889555 \times 0,275 \\ &= 128,8619628 \\ &\approx 129 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 468,5889555 \times 0,028 \\ &= 13,12049075 \\ &\approx 14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 468,5889555 \times 0,083 \\ &= 38,89288331 \\ &\approx 39 \end{aligned}$$

2. Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Lantai Dasar

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*resource*) dalam pekerjaan pembesian pada pekerjaan lantai dasar dengan durasi selama 64 hari.

A. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pembesian

$$\text{a. Volume pekerjaan} = 2649,27 \text{ m}^3 \text{ (didapat dari data proyek)}$$

b. Koefisien tenaga kerja

$$\text{Pekerja} = 0,007$$

$$\text{Tukang Besi} = 0,007$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0,0007$$

$$\text{Mandor} = 0,0004$$

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2013)

c. Durasi pekerjaan = 26 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2649,27 x 0,007
 = 18,54489
 ≈ 19

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2649,27 x 0,007
 = 18,54489
 ≈ 19

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2649,27 x 0,0007
 = 1,854489
 ≈ 2

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2649,27 x 0,0004
 = 1,059708
 ≈ 1

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = 214,91626 m³ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 20 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 214,91626 x 0,66

$$= 141,8447316$$

$$\approx 142$$

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 $= 214,91626 \times 0,33$
 $= 70,9223658$
 ≈ 71

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 $= 214,91626 \times 0,0033$
 $= 7,09223658$
 ≈ 7

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 $= 214,91626 \times 0,0033$
 $= 7,09223658$
 ≈ 7

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = $461,75695 \text{ m}^3$ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 23 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 $= 461,75695 \times 1,65$
 $= 761,8989675$
 ≈ 762

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 $= 461,75695 \times 0,275$
 $= 126,9831613$

$$\approx 127$$

$$\begin{aligned} \text{c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 461,75695 \times 0,028 \\ &= 12,9291946 \\ &\approx 13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 461,75695 \times 0,083 \\ &= 38,32582685 \\ &\approx 39 \end{aligned}$$

3. Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Lantai 1

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*resource*) dalam pekerjaan pembesian pada pekerjaan lantai 1 dengan durasi selama 33 hari.

A. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pembesian

$$\text{a. Volume pekerjaan} = 2296,7263 \text{ m}^3 \text{ (didapat dari data proyek)}$$

b. Koefisien tenaga kerja

$$\text{Pekerja} = 0,007$$

$$\text{Tukang Besi} = 0,007$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0,0007$$

$$\text{Mandor} = 0,0004$$

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2013)

$$\text{c. Durasi pekerjaan} = 16 \text{ Hari (didapat dari proyek)}$$

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned} \text{a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 2296,7263 \times 0,007 \\ &= 16,0770841 \\ &\approx 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 2296,7263 \times 0,007 \\ &= 16,0770841 \\ &\approx 16 \end{aligned}$$

$$\text{c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan} = \text{Volume} \times \text{Koefisien}$$

$$= 2296,7263 \times 0,0007$$

$$= 1,60770841$$

$$\approx 2$$

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$= 2296,7263 \times 0,0004$$

$$= 0,91869052$$

$$\approx 1$$

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = 210,2169 m³ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 14 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$= 210,2169 \times 0,66$$

$$= 138,743154$$

$$\approx 139$$

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$= 210,2169 \times 0,33$$

$$= 69,371577$$

$$\approx 70$$

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$= 210,2169 \times 0,0033$$

$$= 6,9371577$$

$$\approx 7$$

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$= 210,2169 \times 0,0033$$

$$= 6,9371577$$

$$\approx 7$$

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = 457,019245 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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 13 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 457,019245 x 1,65
 = 754,0817542
 ≈ 754

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 457,019245 x 0,275
 = 125,6802924
 ≈ 126

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 457,019245 x 0,028
 = 12,79653886
 ≈ 13

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 457,019245 x 0,083
 = 37,93259734
 ≈ 38

4. Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Lantai 2

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*resource*) dalam pekerjaan pembesian pada pekerjaan lantai 2 dengan durasi selama 33 hari.

A. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pembesian

a. Volume pekerjaan = 2247,0026 m³ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 16 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2247,0026 x 0,007
 = 15,7290182
 ≈ 16

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2247,0026 x 0,007
 = 15,7290182
 ≈ 16

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2247,0026 x 0,0007
 = 1,57290182
 ≈ 2

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2247,0026 x 0,0004
 = 0,89880104
 ≈ 1

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = 207,322 m³ (didapat dari data proyek)

b. Koefisien tenaga kerja

Pekerja = 0,66

Tukang Besi = 0,33

$$\text{Kepala Tukang} = 0,033$$

$$\text{Mandor} = 0,033$$

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2013)

$$\text{c. Durasi pekerjaan} = 14 \text{ Hari (didapat dari proyek)}$$

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting

$$\begin{aligned} \text{a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 207,322 \times 0,66 \\ &= 136,83252 \\ &\approx 137 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 210,2169 \times 0,33 \\ &= 68,41626 \\ &\approx 79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 210,2169 \times 0,0033 \\ &= 6,841626 \\ &\approx 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 210,2169 \times 0,0033 \\ &= 6,841626 \\ &\approx 7 \end{aligned}$$

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

$$\text{a. Volume pekerjaan} = 422,67 \text{ m}^3 \text{ (didapat dari data proyek)}$$

b. Koefisien tenaga kerja

$$\text{Pekerja} = 1,65$$

$$\text{Tukang Besi} = 0,275$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0,028$$

$$\text{Mandor} = 0,083$$

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2013)

$$\text{c. Durasi pekerjaan} = 13 \text{ Hari (didapat dari proyek)}$$

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran

- a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $422,67 \times 1,65$
 = 697,4066468
 ≈ 798
- b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $422,67 \times 0,275$
 = 116,2344411
 ≈ 117
- c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $422,67 \times 0,028$
 = 11,83477946
 ≈ 12
- d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $422,67 \times 0,083$
 = 35,08166769
 ≈ 36

5. Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Lantai 3

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*resource*) dalam pekerjaan pembesian pada pekerjaan lantai 3 dengan durasi selama 33 hari.

A. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pembesian

a. Volume pekerjaan = $2114,201 \text{ m}^3$ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 16 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $2114,201 \times 0,007$

$$= 14,799407$$

$$\approx 15$$

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 $= 2114,201 \times 0,007$
 $= 14,799407$
 ≈ 15

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 $= 2114,201 \times 0,0007$
 $= 1,4799407$
 ≈ 2

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 $= 2114,201 \times 0,0004$
 $= 0,8456804$
 ≈ 1

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = $202,104 \text{ m}^3$ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 14 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 $= 202,104 \times 0,66$
 $= 133,38864$
 ≈ 134

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 $= 202,104 \times 0,33$
 $= 66,69432$

$$\approx 77$$

$$\begin{aligned} \text{c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 202,104 \times 0,0033 \\ &= 6,669432 \\ &\approx 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 202,104 \times 0,0033 \\ &= 6,669432 \\ &\approx 7 \end{aligned}$$

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

$$\text{a. Volume pekerjaan} = 420,00 \text{ m}^3 \text{ (didapat dari data proyek)}$$

b. Koefisien tenaga kerja

$$\text{Pekerja} = 1,65$$

$$\text{Tukang Besi} = 0,275$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0,028$$

$$\text{Mandor} = 0,083$$

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2013)

$$\text{c. Durasi pekerjaan} = 13 \text{ Hari (didapat dari proyek)}$$

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran

$$\begin{aligned} \text{a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 420,00 \times 1,65 \\ &= 693,0067403 \\ &\approx 693 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 420,00 \times 0,275 \\ &= 111,5011234 \\ &\approx 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 420,00 \times 0,028 \\ &= 31,76011438 \\ &\approx 32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 420,00 \times 0,083 \\
 &= 34,86033906 \\
 &\approx 35
 \end{aligned}$$

6. Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Lantai 4

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*resource*) dalam pekerjaan pembesian pada pekerjaan lantai 4 dengan durasi selama 33 hari.

A. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pembesian

$$\text{a. Volume pekerjaan} = 1789,146 \text{ m}^3 \text{ (didapat dari data proyek)}$$

b. Koefisien tenaga kerja

$$\text{Pekerja} = 0,007$$

$$\text{Tukang Besi} = 0,007$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0,0007$$

$$\text{Mandor} = 0,0004$$

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2013)

$$\text{c. Durasi pekerjaan} = 16 \text{ Hari (didapat dari proyek)}$$

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned}
 \text{a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 1789,146 \times 0,007 \\
 &= 12,524022 \\
 &\approx 13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 1789,146 \times 0,007 \\
 &= 12,524022 \\
 &\approx 13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 1789,146 \times 0,0007 \\
 &= 1,2524022 \\
 &\approx 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 1789,146 \times 0,0004
 \end{aligned}$$

$$= 0,7156584$$

$$\approx 1$$

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = 196,428 m³ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 14 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 196,428 x 0,66
 = 129,64248
 ≈ 130

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 196,428 x 0,33
 = 64,82124
 ≈ 65

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 196,428 x 0,0033
 = 6,482124
 ≈ 7

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 196,428 x 0,0033
 = 6,482124
 ≈ 7

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = 402,10 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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 13 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 402,10 x 1,65
 = 693,4611011
 ≈ 694

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 402,10 x 0,275
 = 110,5768502
 ≈ 111

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 402,10 x 0,028
 = 11,25873384
 ≈ 12

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 402,10 x 0,083
 = 33,37401387
 ≈ 34

5.3.2 Perhitungan Tenaga Kerja Pada *Schedule Actual* (Realisasi) Proyek

1. Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Lantai Basement

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*resource*) dalam pekerjaan pembesian pada pekerjaan lantai basement dengan durasi selama 70 hari.

A. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pembesian

a. Volume pekerjaan = 2679,81 m³ (didapat dari data proyek)

b. Koefisien tenaga kerja

Pekerja = 0,007

$$\text{Tukang Besi} = 0,007$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0,0007$$

$$\text{Mandor} = 0,0004$$

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2013)

$$\text{c. Durasi pekerjaan} = 36 \text{ Hari (didapat dari data proyek)}$$

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned} \text{a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 2679,81 \times 0,007 \\ &= 18,75867 \\ &\approx 19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 2679,81 \times 0,007 \\ &= 18,75867 \\ &\approx 19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 2679,81 \times 0,0007 \\ &= 1,875867 \\ &\approx 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 2679,81 \times 0,0004 \\ &= 1,071924 \\ &\approx 1 \end{aligned}$$

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

$$\text{a. Volume pekerjaan} = 245,62 \text{ m}^3 \text{ (didapat dari data proyek)}$$

b. Koefisien tenaga kerja

$$\text{Pekerja} = 0,66$$

$$\text{Tukang Besi} = 0,33$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0,033$$

$$\text{Mandor} = 0,033$$

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2013)

$$\text{c. Durasi pekerjaan} = 24 \text{ Hari (didapat dari data proyek)}$$

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $245,62 \times 0,66$
 = 162,1092
 ≈ 163

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $245,62 \times 0,33$
 = 81,0546
 ≈ 81

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $245,62 \times 0,0033$
 = 8,10546
 ≈ 9

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $845,62 \times 0,0033$
 = 8,10546
 ≈ 9

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = $468,5889555 \text{ m}^3$ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 18 Hari (didapat dari data proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $468,5889555 \times 1,65$
 = 773,1717766
 ≈ 774

- b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $468,5889555 \times 0,275$
 = 128,8619628
 ≈ 129
- c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $468,5889555 \times 0,028$
 = 13,12049075
 ≈ 14
- d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $468,5889555 \times 0,083$
 = 38,89288331
 ≈ 39

2. Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Lantai Dasar

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*resource*) dalam pekerjaan pembesian pada pekerjaan lantai dasar dengan durasi selama 64 hari.

A. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pembesian

a. Volume pekerjaan = $2649,27 \text{ m}^3$ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 26 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $2649,27 \times 0,007$
 = 18,54489
 ≈ 19

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $2649,27 \times 0,007$

$$= 18,54489$$

$$\approx 19$$

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$= 2649,27 \times 0,0007$$

$$= 1,854489$$

$$\approx 2$$

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$= 2649,27 \times 0,0004$$

$$= 1,059708$$

$$\approx 1$$

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = 214,91626 m³ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 20 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$= 214,91626 \times 0,66$$

$$= 141,8447316$$

$$\approx 142$$

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$= 214,91626 \times 0,33$$

$$= 70,9223658$$

$$\approx 71$$

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$= 214,91626 \times 0,0033$$

$$= 7,09223658$$

$$\begin{aligned}
 & \approx 7 \\
 \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 214,91626 \times 0,0033 \\
 &= 7,09223658 \\
 &\approx 7
 \end{aligned}$$

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = 461,75695 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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 23 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 461,75695 \times 1,65 \\
 &= 761,8989675 \\
 &\approx 762
 \end{aligned}$$

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 461,75695 \times 0,275 \\
 &= 126,9831613 \\
 &\approx 127
 \end{aligned}$$

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 461,75695 \times 0,028 \\
 &= 12,9291946 \\
 &\approx 13
 \end{aligned}$$

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 461,75695 \times 0,083 \\
 &= 38,32582685 \\
 &\approx 39
 \end{aligned}$$

3. Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Lantai 1

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*resource*) dalam pekerjaan pembesian pada pekerjaan lantai 1 dengan durasi selama 33 hari.

A. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pembesian

a. Volume pekerjaan = 2296,7263 m³ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 16 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2296,7263 x 0,007
 = 16,0770841
 ≈ 16

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2296,7263 x 0,007
 = 16,0770841
 ≈ 16

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2296,7263 x 0,0007
 = 1,60770841
 ≈ 2

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2296,7263 x 0,0004
 = 0,91869052
 ≈ 1

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = 210,2169 m³ (didapat dari data proyek)

b. Koefisien tenaga kerja

$$\text{Pekerja} = 0,66$$

$$\text{Tukang Besi} = 0,33$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0,033$$

$$\text{Mandor} = 0,033$$

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2013)

$$\text{c. Durasi pekerjaan} = 14 \text{ Hari (didapat dari proyek)}$$

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting

$$\begin{aligned} \text{a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 210,2169 \times 0,66 \\ &= 138,743154 \\ &\approx 139 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 210,2169 \times 0,33 \\ &= 69,371577 \\ &\approx 70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 210,2169 \times 0,0033 \\ &= 6,9371577 \\ &\approx 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 210,2169 \times 0,0033 \\ &= 6,9371577 \\ &\approx 7 \end{aligned}$$

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

$$\text{a. Volume pekerjaan} = 457,019245 \text{ m}^3 \text{ (didapat dari data proyek)}$$

b. Koefisien tenaga kerja

$$\text{Pekerja} = 1,65$$

$$\text{Tukang Besi} = 0,275$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0,028$$

$$\text{Mandor} = 0,083$$

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2013)

c. Durasi pekerjaan = 13 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $457,019245 \times 1,65$
 = 754,0817542
 ≈ 754

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $457,019245 \times 0,275$
 = 125,6802924
 ≈ 126

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $457,019245 \times 0,028$
 = 12,79653886
 ≈ 13

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $457,019245 \times 0,083$
 = 37,93259734
 ≈ 38

4. Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Lantai 2

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*resource*) dalam pekerjaan pembesian pada pekerjaan lantai 2 dengan durasi selama 33 hari.

A. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pembesian

a. Volume pekerjaan = $2247,0026 \text{ m}^3$ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 16 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2247,0026 x 0,007
 = 15,7290182
 ≈ 16

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2247,0026 x 0,007
 = 15,7290182
 ≈ 16

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2247,0026 x 0,0007
 = 1,57290182
 ≈ 2

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 2247,0026 x 0,0004
 = 0,89880104
 ≈ 1

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = 207,322 m³ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 14 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = 207,322 x 0,66
 = 136,83252
 ≈ 137

$$\begin{aligned}
 \text{b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 210,2169 \times 0,33 \\
 &= 68,41626 \\
 &\approx 79
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 210,2169 \times 0,0033 \\
 &= 6,841626 \\
 &\approx 7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 210,2169 \times 0,0033 \\
 &= 6,841626 \\
 &\approx 7
 \end{aligned}$$

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

$$\text{a. Volume pekerjaan} = 422,67 \text{ m}^3 \text{ (didapat dari data proyek)}$$

b. Koefisien tenaga kerja

$$\text{Pekerja} = 1,65$$

$$\text{Tukang Besi} = 0,275$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0,028$$

$$\text{Mandor} = 0,083$$

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2013)

$$\text{c. Durasi pekerjaan} = 13 \text{ Hari (didapat dari proyek)}$$

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran

$$\begin{aligned}
 \text{a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 422,67 \times 1,65 \\
 &= 697,4066468 \\
 &\approx 798
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 422,67 \times 0,275 \\
 &= 116,2344411 \\
 &\approx 117
 \end{aligned}$$

$$\text{c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan} = \text{Volume} \times \text{Koefisien}$$

$$\begin{aligned}
 &= 422,67 \times 0,028 \\
 &= 11,83477946 \\
 &\approx 12 \\
 \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 422,67 \times 0,083 \\
 &= 35,08166769 \\
 &\approx 36
 \end{aligned}$$

5. Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Lantai 3

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*resource*) dalam pekerjaan pembesian pada pekerjaan lantai 3 dengan durasi selama 33 hari.

A. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pembesian

a. Volume pekerjaan = 2114,201 m³ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 16 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 2114,201 \times 0,007 \\
 &= 14,799407 \\
 &\approx 15
 \end{aligned}$$

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 2114,201 \times 0,007 \\
 &= 14,799407 \\
 &\approx 15
 \end{aligned}$$

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 2114,201 \times 0,0007 \\
 &= 1,4799407
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \approx 2 \\
 \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 2114,201 \times 0,0004 \\
 &= 0,8456804 \\
 &\approx 1
 \end{aligned}$$

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = 202,104 m³ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 14 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 202,104 \times 0,66 \\
 &= 133,38864 \\
 &\approx 134
 \end{aligned}$$

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 202,104 \times 0,33 \\
 &= 66,69432 \\
 &\approx 77
 \end{aligned}$$

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 202,104 \times 0,0033 \\
 &= 6,669432 \\
 &\approx 7
 \end{aligned}$$

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

$$\begin{aligned}
 &= 202,104 \times 0,0033 \\
 &= 6,669432 \\
 &\approx 7
 \end{aligned}$$

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = $420,00 \text{ m}^3$ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 13 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $420,00 \times 1,65$
 = 693,0067403
 ≈ 693

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $420,00 \times 0,275$
 = 111,5011234
 ≈ 12

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $420,00 \times 0,028$
 = 31,76011438
 ≈ 32

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $420,00 \times 0,083$
 = 34,86033906
 ≈ 35

6. Kebutuhan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian Lantai 4

Analisis kebutuhan tenaga kerja (*resource*) dalam pekerjaan pembesian pada pekerjaan lantai 4 dengan durasi selama 33 hari.

A. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pembesian

a. Volume pekerjaan = $1789,146 \text{ m}^3$ (didapat dari data proyek)

b. Koefisien tenaga kerja

$$\text{Pekerja} = 0,007$$

$$\text{Tukang Besi} = 0,007$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0,0007$$

$$\text{Mandor} = 0,0004$$

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2013)

$$\text{c. Durasi pekerjaan} = 16 \text{ Hari (didapat dari proyek)}$$

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned} \text{a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 1789,146 \times 0,007 \\ &= 12,524022 \\ &\approx 13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 1789,146 \times 0,007 \\ &= 12,524022 \\ &\approx 13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 1789,146 \times 0,0007 \\ &= 1,2524022 \\ &\approx 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\ &= 1789,146 \times 0,0004 \\ &= 0,7156584 \\ &\approx 1 \end{aligned}$$

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

$$\text{a. Volume pekerjaan} = 196,428 \text{ m}^3 \text{ (didapat dari data proyek)}$$

b. Koefisien tenaga kerja

$$\text{Pekerja} = 0,66$$

$$\text{Tukang Besi} = 0,33$$

$$\text{Kepala Tukang} = 0,033$$

$$\text{Mandor} = 0,033$$

(Nilai koefisien didapatkan berdasarkan SNI 2013)

c. Durasi pekerjaan = 14 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $196,428 \times 0,66$
 = 129,64248
 ≈ 130

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $196,428 \times 0,33$
 = 64,82124
 ≈ 65

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $196,428 \times 0,0033$
 = 6,482124
 ≈ 7

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $196,428 \times 0,0033$
 = 6,482124
 ≈ 7

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = $402,10 \text{ m}^3$ (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 2013)

c. Durasi pekerjaan = 13 Hari (didapat dari proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien
 = $402,10 \times 1,65$

$$\begin{aligned}
 &= 693,4611011 \\
 &\approx 694 \\
 \text{b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 402,10 \times 0,275 \\
 &= 110,5768502 \\
 &\approx 111 \\
 \text{c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 402,10 \times 0,028 \\
 &= 11,25873384 \\
 &\approx 12 \\
 \text{d. Jumlah mandor yang dibutuhkan} &= \text{Volume} \times \text{Koefisien} \\
 &= 402,10 \times 0,083 \\
 &= 33,37401387 \\
 &\approx 34
 \end{aligned}$$

5.4 ANALISIS PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA (*RESOURCE*)

5.4.1 Menentukan Kapasitas Kerja Per Hari Pada *Schedule Rencana Proyek*

Kapasitas kerja digunakan untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada pekerjaan yang dilakukan percepatan, sebelum mendapat angka produktivitas dibutuhkan nilai kapasitas kerja dari tenaga kerja tersebut. Kapasitas kerja dicari dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kapasitas Kerja} = \frac{1}{\text{Koefisien Tenaga Kerja}}$$

1. Kapasitas kerjaper hari pada pekerjaan pembesian

$$\text{Pekerja} = \frac{1}{0,007} = 142,857$$

$$\text{Tukang Besi} = \frac{1}{0,007} = 142,857$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{1}{0,0007} = 1428,571$$

2. Kapasitas kerjaper hari pada pekerjaan bekisting

$$\text{Pekerja} = \frac{1}{0,660} = 1,515$$

$$\text{Tukang Kayu} = \frac{1}{0,330} = 3,030$$

$$\begin{aligned} \text{Kepala Tukang} &= \frac{1}{0,033} = 30,303 \\ \text{Mandor} &= \frac{1}{0,033} = 30,303 \end{aligned}$$

3. Kapasitas kerjaper hari pada pekerjaan pengecoran

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{1}{1,65} = 0,606 \\ \text{Tukang Batu} &= \frac{1}{0,275} = 3,636 \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{1}{0,028} = 35,714 \\ \text{Mandor} &= \frac{1}{0,083} = 12,048 \end{aligned}$$

5.4.2 Menentukan Kapasitas Kerja Per Hari Pada *Schedule Actual* (Realisasi) Proyek

Kapasitas kerja digunakan untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada pekerjaan yang dilakukan percepatan, sebelum mendapat angka produktivitas dibutuhkan nilai kapasitas kerja dari tenaga kerja tersebut. Kapasitas kerja dicari dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kapasitas Kerja} = \frac{1}{\text{Koefisien Tenaga Kerja}}$$

1. Kapasitas kerjaper hari pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{1}{0,007} = 142,857 \\ \text{Tukang Besi} &= \frac{1}{0,007} = 142,857 \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{1}{0,0007} = 1428,571 \end{aligned}$$

2. Kapasitas kerjaper hari pada pekerjaan bekisting

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{1}{0,660} = 1,515 \\ \text{Tukang Kayu} &= \frac{1}{0,330} = 3,030 \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{1}{0,033} = 30,303 \\ \text{Mandor} &= \frac{1}{0,033} = 30,303 \end{aligned}$$

3. Kapasitas kerjaper hari pada pekerjaan pengecoran

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{1}{1,65} = 0,606 \\ \text{Tukang Batu} &= \frac{1}{0,275} = 3,636 \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{1}{0,028} = 35,714 \\ \text{Mandor} &= \frac{1}{0,083} = 12,048 \end{aligned}$$

5.4.3 Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Per Hari

1. Jumlah tenaga Kerja Per Hari Pada *Schedule* Rencana Proyek

Setelah menentukan nilai kapasitas kerja tenaga kerja, langkah selanjutnya adalah mencari jumlah tenaga kerja per hari. Jumlah tenaga kerja per hari dicari dengan menggunakan rumus :

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

A. Pekerjaan Lantai Basement

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{18,75867}{28 \times 7} = 0,096 \text{ OH} \\ \text{Tukang Besi} &= \frac{18,75867}{28 \times 7} = 0,096 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{1,875867}{28 \times 7} = 0,010 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{1,071924}{28 \times 7} = 0,005 \text{ OH} \end{aligned}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{162,1092}{24 \times 7} = 0,965 \text{ OH} \\ \text{Tukang Kayu} &= \frac{81,0546}{24 \times 7} = 0,482 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{8,10546}{24 \times 7} = 0,048 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{8,10546}{24 \times 7} = 0,048 \text{ OH} \end{aligned}$$

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

$$\text{Pekerja} = \frac{773,1717766}{23 \times 7} = 4,802 \text{ OH}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang Batu} &= \frac{128,8619628}{23 \times 7} = 0,800 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{13,12049075}{23 \times 7} = 0,081 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{38,89288331}{23 \times 7} = 0,242 \text{ OH} \end{aligned}$$

B. Pekerjaan Lantai Dasar

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{18,54489}{26 \times 7} = 0,102 \text{ OH} \\ \text{Tukang Besi} &= \frac{18,54489}{26 \times 7} = 0,102 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{1,854489}{26 \times 7} = 0,010 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{1,059708}{26 \times 7} = 0,006 \text{ OH} \end{aligned}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{141,844731}{20 \times 7} = 1,013 \text{ OH} \\ \text{Tukang Kayu} &= \frac{70,9223658}{20 \times 7} = 0,507 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{7,09223658}{20 \times 7} = 0,051 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{7,09223658}{20 \times 7} = 0,239 \text{ OH} \end{aligned}$$

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{761,8989675}{18 \times 7} = 6,046 \text{ OH} \\ \text{Tukang Batu} &= \frac{126,9831613}{18 \times 7} = 1,008 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{12,9291946}{18 \times 7} = 0,103 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{38,32582685}{18 \times 7} = 0,304 \text{ OH} \end{aligned}$$

C. Pekerjaan Lantai 1

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{16,0770841}{16 \times 7} = 0,144 \text{ OH} \\ \text{Tukang Besi} &= \frac{16,0770841}{16 \times 7} = 0,144 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{1,60770841}{16 \times 7} = 0,014 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{0,91869052}{16 \times 7} = 0,008 \text{ OH} \end{aligned}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

$$\text{Pekerja} = \frac{138,523154}{14 \times 7} = 6,689 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Kayu} = \frac{69,371577}{14 \times 7} = 3,345 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{6,9371577}{14 \times 7} = 0,334 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{6,371577}{14 \times 7} = 0,334 \text{ OH}$$

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

$$\text{Pekerja} = \frac{754,0817542}{13 \times 7} = 8,287 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Batu} = \frac{125,6802924}{13 \times 7} = 1,381 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{12,79653886}{13 \times 7} = 0,141 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{37,93259734}{13 \times 7} = 0,417 \text{ OH}$$

D. Pekerjaan Lantai 2

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

$$\text{Pekerja} = \frac{15,7290182}{16 \times 7} = 0,140 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Besi} = \frac{15,7290182}{16 \times 7} = 0,140 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{1,57290182}{16 \times 7} = 0,014 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{0,89880104}{16 \times 7} = 0,008 \text{ OH}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

$$\text{Pekerja} = \frac{136,83252}{14 \times 7} = 1,396 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Kayu} = \frac{68,41626}{14 \times 7} = 0,698 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{6,841626}{14 \times 7} = 0,070 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{6,841626}{14 \times 7} = 0,070 \text{ OH}$$

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

$$\text{Pekerja} = \frac{697,4066468}{13 \times 7} = 7,664 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Batu} = \frac{116,2344411}{13 \times 7} = 1,277 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{11,83477946}{13 \times 7} = 0,130 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{35,08166769}{13 \times 7} = 0,386 \text{ OH}$$

E. Pekerjaan Lantai 3

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

$$\text{Pekerja} = \frac{14,799407}{16 \times 7} = 0,132 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Besi} = \frac{14,799407}{16 \times 7} = 0,132 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{1,4799407}{16 \times 7} = 0,013 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{0,8456804}{16 \times 7} = 0,008 \text{ OH}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

$$\text{Pekerja} = \frac{133,38864}{14 \times 7} = 1,361 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Kayu} = \frac{66,69432}{14 \times 7} = 0,681 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{6,669432}{9 \times 7} = 0,068 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{6,669432}{14 \times 7} = 0,068 \text{ OH}$$

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

$$\text{Pekerja} = \frac{693,0067403}{13 \times 7} = 7,615 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Batu} = \frac{115,5011234}{13 \times 7} = 1,269 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{11,76011438}{13 \times 7} = 0,129 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{34,86033906}{13 \times 7} = 0,383 \text{ OH}$$

F. Pekerjaan Lantai 4

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

$$\text{Pekerja} = \frac{12,524022}{16 \times 7} = 0,599 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Besi} = \frac{12,524022}{16 \times 7} = 0,599 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{1,2524022}{16 \times 7} = 0,060 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{3,1156584}{16 \times 7} = 0,034 \text{ OH}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

$$\text{Pekerja} = \frac{129,64248}{14 \times 7} = 5,347 \text{ OH}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang Kayu} &= \frac{12,82124}{14 \times 7} = 2,674 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{12,82124}{14 \times 7} = 0,267 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{0,7156584}{14 \times 7} = 0,267 \text{ OH} \end{aligned}$$

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{663,4611011}{13 \times 7} = 8,616 \text{ OH} \\ \text{Tukang Batu} &= \frac{110,5768502}{13 \times 7} = 1,436 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{11,25873384}{13 \times 7} = 0,146 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{33,37410387}{13 \times 7} = 0,433 \text{ OH} \end{aligned}$$

2. Jumlah tenaga Kerja Per Hari Pada *Schedule Actual* (Realisasi) Proyek

Setelah menentukan nilai kapasitas kerja tenaga kerja, 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 Basement

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{18,75867}{36 \times 7} = 0,074 \text{ OH} \\ \text{Tukang Besi} &= \frac{18,75867}{36 \times 7} = 0,074 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{1,875867}{36 \times 7} = 0,007 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{1,071924}{36 \times 7} = 0,004 \text{ OH} \end{aligned}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{162,1092}{24 \times 7} = 0,965 \text{ OH} \\ \text{Tukang Besi} &= \frac{81,0546}{24 \times 7} = 0,482 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{8,10546}{24 \times 7} = 0,048 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{8,10546}{24 \times 7} = 0,048 \text{ OH} \end{aligned}$$

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{773,1717766}{18 \times 7} = 6,136 \text{ OH} \\ \text{Tukang Kayu} &= \frac{128,8619628}{18 \times 7} = 1,023 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{13,12049075}{18 \times 7} = 0,104 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{38,89288331}{18 \times 7} = 0,309 \text{ OH} \end{aligned}$$

B. Pekerjaan Lantai Dasar

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{18,54489}{36 \times 7} = 0,088 \text{ OH} \\ \text{Tukang Besi} &= \frac{18,54489}{36 \times 7} = 0,088 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{1,854489}{36 \times 7} = 0,009 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{1,059708}{36 \times 7} = 0,005 \text{ OH} \end{aligned}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{141,844731}{18 \times 7} = 1,126 \text{ OH} \\ \text{Tukang Kayu} &= \frac{709223658}{18 \times 7} = 0,563 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{7,09223658}{18 \times 7} = 0,056 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{7,09223658}{18 \times 7} = 0,056 \text{ OH} \end{aligned}$$

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{761,8989675}{15 \times 8} = 7,256 \text{ OH} \\ \text{Tukang Batu} &= \frac{126,9831613}{15 \times 8} = 1,209 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{12,9291946}{15 \times 8} = 0,123 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{38,32582685}{15 \times 8} = 0,365 \text{ OH} \end{aligned}$$

C. Pekerjaan Lantai 1

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{16,0770841}{25 \times 7} = 0,092 \text{ OH} \\ \text{Tukang Besi} &= \frac{16,0770841}{25 \times 7} = 0,092 \text{ OH} \end{aligned}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{1,60770841}{25 \times 7} = 0,009 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{0,91869052}{25 \times 7} = 0,005 \text{ OH}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

$$\text{Pekerja} = \frac{134,743154}{18 \times 7} = 1,101 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Kayu} = \frac{69,371577}{18 \times 7} = 0,551 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{6,9371577}{18 \times 7} = 0,055 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{6,9371577}{18 \times 7} = 0,055 \text{ OH}$$

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

$$\text{Pekerja} = \frac{754,0817542}{15 \times 7} = 7,182 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Batu} = \frac{125,6802924}{15 \times 7} = 1,197 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{12,79653886}{15 \times 7} = 0,122 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{37,93259734}{15 \times 7} = 0,361 \text{ OH}$$

D. Pekerjaan Lantai 2

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

$$\text{Pekerja} = \frac{15,7290182}{19 \times 7} = 0,118 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Besi} = \frac{15,7290182}{19 \times 7} = 0,118 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{1,57290182}{19 \times 7} = 0,012 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{0,89880104}{19 \times 7} = 0,007 \text{ OH}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

$$\text{Pekerja} = \frac{136,83252}{14 \times 7} = 1,396 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Kayu} = \frac{68,41626}{14 \times 7} = 0,698 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{6,841626}{14 \times 7} = 0,070 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{6,841626}{14 \times 7} = 0,070 \text{ OH}$$

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

$$\text{Pekerja} = \frac{697,4066468}{11 \times 7} = 9,057 \text{ OH}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang Batu} &= \frac{116,2344411}{11 \times 7} = 1,510 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{11,83477946}{11 \times 7} = 0,154 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{35,08166769}{11 \times 7} = 0,456 \text{ OH} \end{aligned}$$

E. Pekerjaan Lantai 3

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{14,799407}{19 \times 7} = 0,111 \text{ OH} \\ \text{Tukang Besi} &= \frac{14,799407}{19 \times 7} = 0,111 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{1,4799407}{19 \times 7} = 0,011 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{0,8456804}{19 \times 7} = 0,006 \text{ OH} \end{aligned}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{133,38864}{14 \times 7} = 1,361 \text{ OH} \\ \text{Tukang Kayu} &= \frac{66,69432}{14 \times 7} = 0,681 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{6,669432}{14 \times 7} = 0,068 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{6,669432}{14 \times 7} = 0,068 \text{ OH} \end{aligned}$$

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{693,0067403}{11 \times 7} = 9,000 \text{ OH} \\ \text{Tukang Batu} &= \frac{115,5011234}{11 \times 7} = 1,500 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{11,76011438}{11 \times 7} = 0,153 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{34,86033906}{11 \times 7} = 0,433 \text{ OH} \end{aligned}$$

F. Pekerjaan Lantai 4

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{12,524022}{18 \times 7} = 0,099 \text{ OH} \\ \text{Tukang Besi} &= \frac{12,524022}{18 \times 7} = 0,099 \text{ OH} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{1,2524022}{18 \times 7} = 0,010 \text{ OH} \\ \text{Mandor} &= \frac{0,7156584}{18 \times 7} = 0,006 \text{ OH} \end{aligned}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

$$\text{Pekerja} = \frac{129,64248}{14 \times 7} = 1,323 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Kayu} = \frac{64,82124}{14 \times 7} = 0,661 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{6,482124}{14 \times 7} = 0,066 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{6,482124}{14 \times 7} = 0,066 \text{ OH}$$

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

$$\text{Pekerja} = \frac{663,4611011}{11 \times 7} = 8,616 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang Batu} = \frac{110,5768502}{11 \times 7} = 1,436 \text{ OH}$$

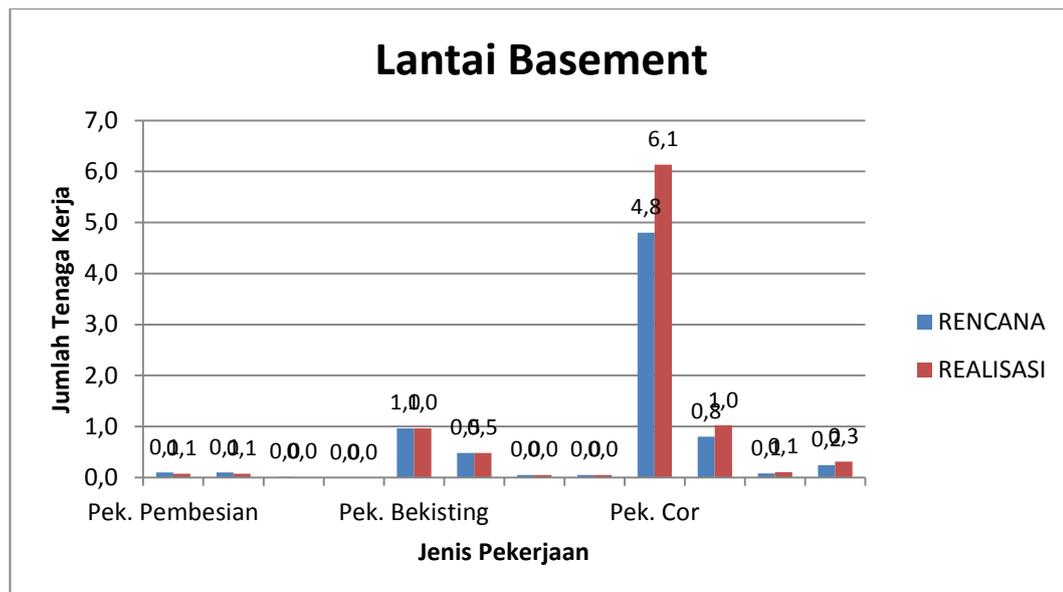
$$\text{Kepala Tukang} = \frac{11,25873384}{11 \times 7} = 0,146 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{33,37410387}{11 \times 7} = 0,433 \text{ OH}$$

5.5 GRAFIK PERBANDINGAN JUMLAH TENAGA KERJA *SCHEDULE* RENCANA PROYEK DAN *SCHEDULE ACTUAL* (REALISASI) PROYEK

5.5.1 Pekerjaan Beton Lantai Basement

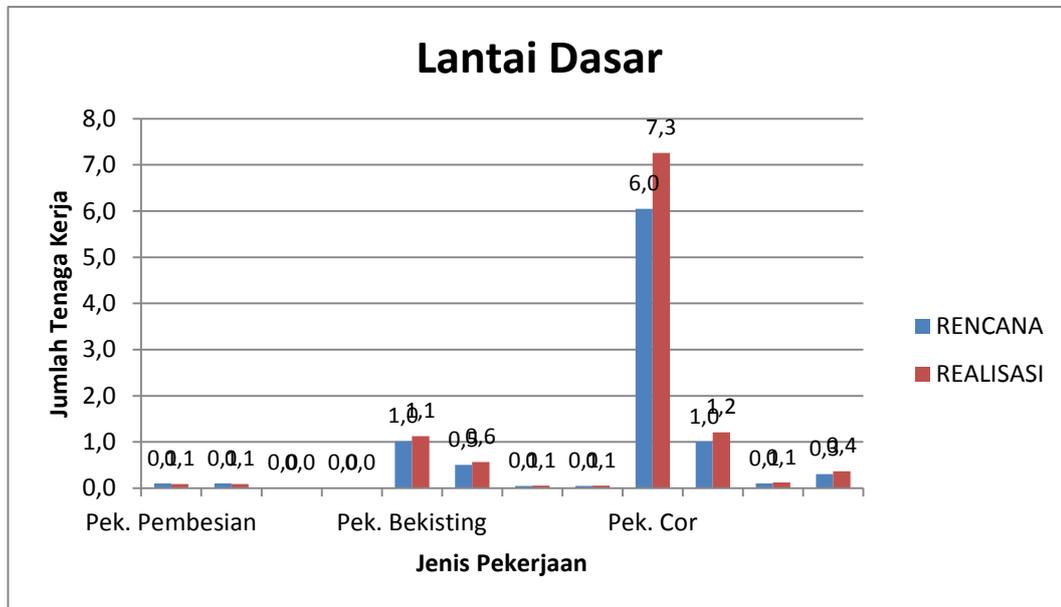
Berikut adalah grafik perbandingan jumlah tenaga kerja antara *schedule* rencana dan *schedule actual* (realisasi).



Gambar 5.1 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai Basement

5.5.2 Pekerjaan Beton Lantai Dasar

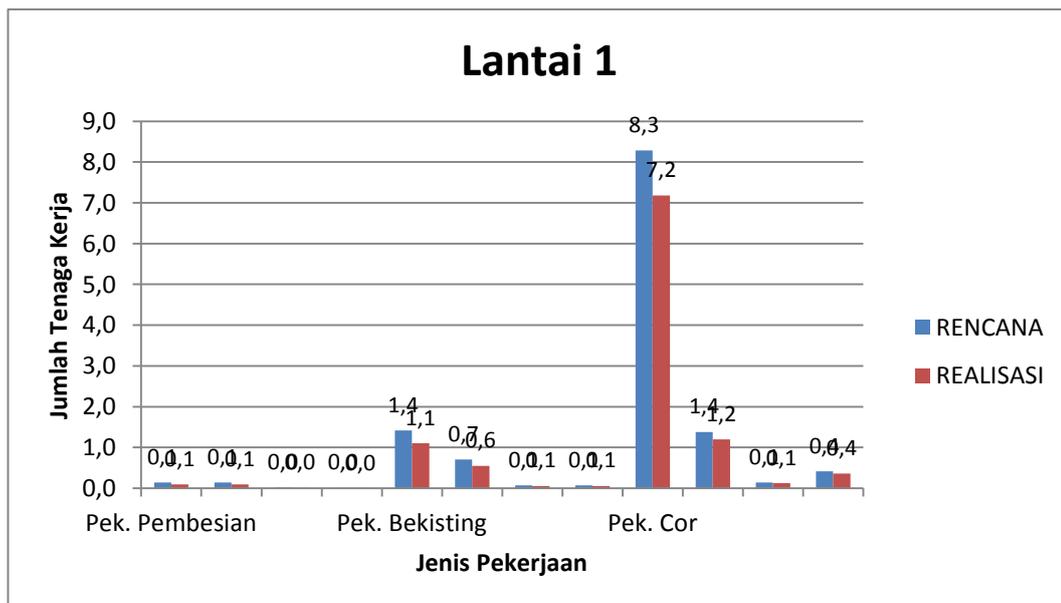
Berikut adalah grafik perbandingan jumlah tenaga kerja antara *schedule* rencana dan *schedule actual* (realisasi).



Gambar 5.2 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai Dasar

5.5.3 Pekerjaan Beton Lantai 1

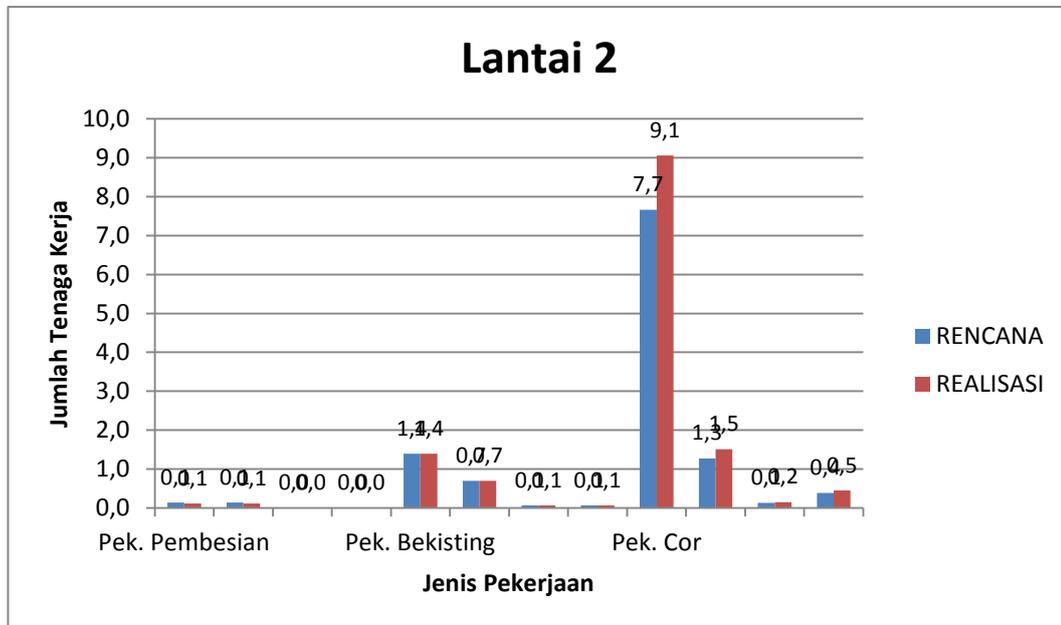
Berikut adalah grafik perbandingan jumlah tenaga kerja antara *schedule* rencana dan *schedule actual* (realisasi).



Gambar 5.3 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai 1

5.5.4 Pekerjaan Beton Lantai 2

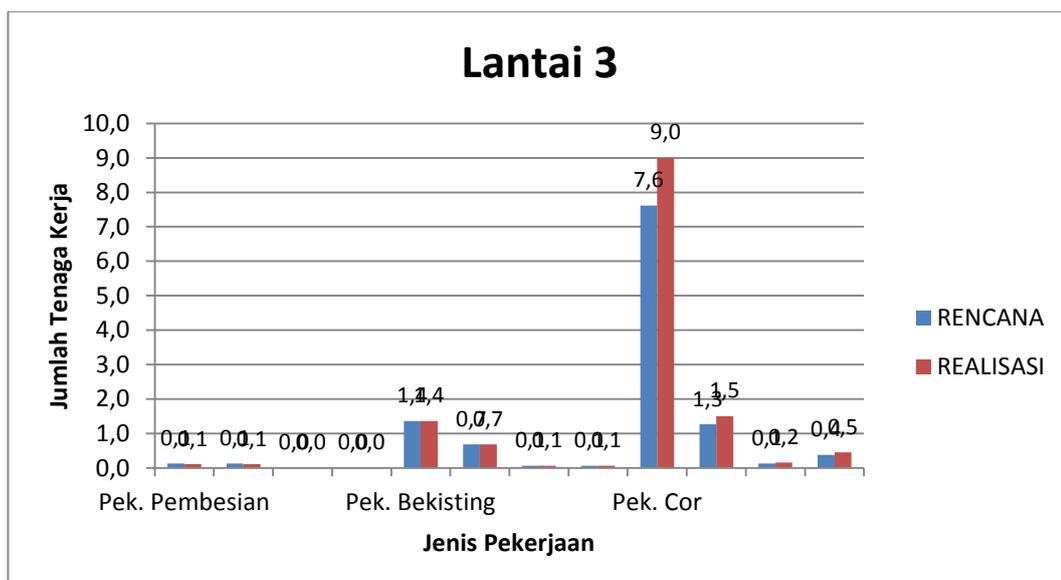
Berikut adalah grafik perbandingan jumlah tenaga kerja antara *schedule* rencana dan *schedule actual* (realisasi).



Gambar 5.4 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai 2

5.5.5 Pekerjaan Beton Lantai 3

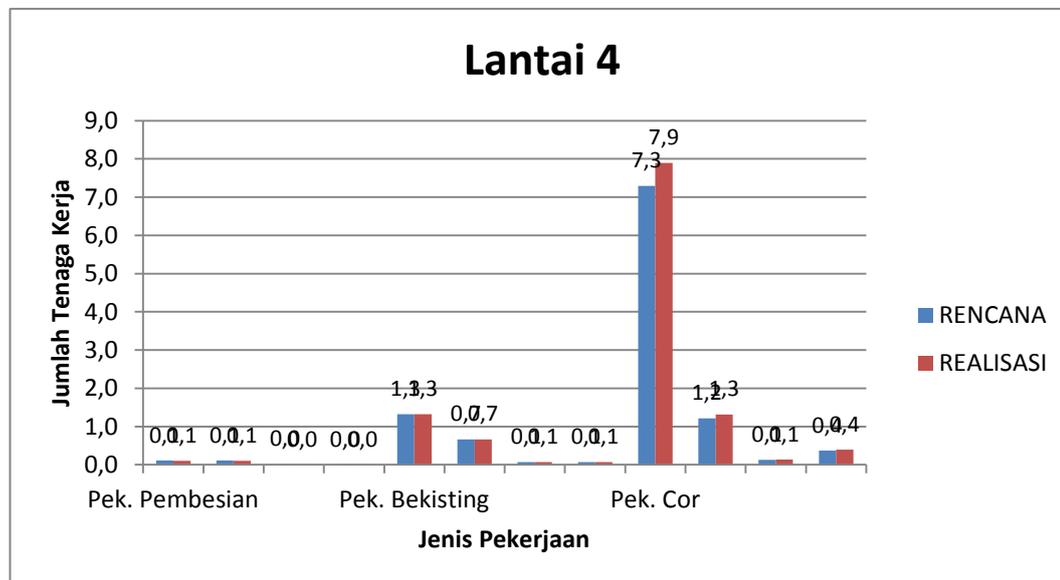
Berikut adalah grafik perbandingan jumlah tenaga kerja antara *schedule* rencana dan *schedule actual* (realisasi).



Gambar 5.5 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai 3

5.5.6 Pekerjaan Beton Lantai 4

Berikut adalah grafik perbandingan jumlah tenaga kerja antara *schedule* rencana dan *schedule actual* (realisasi).



Gambar 5.6 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai 4

5.6 SELISIH JUMLAH TENAGA KERJA *SCHEDULE* RENCANA PROYEK DAN *SCHEDULE ACTUAL* (REALISASI) PROYEK

Berikut adalah hasil selisih jumlah tenaga kerja *schedule* rencana dan *schedule actual* (realisasi).

Tabel 5.6 Selisih Jumlah Tenaga Kerja *Schedule* Rencana dan *Schedule Actual* (Realisasi).

JENIS PEKERJA	RENCANA PROYEK (OH)	REALISASI PROYEK (OH)	SELISIH JUMLAH TENAGA KERJA PERHARI (OH)
1	2	3	4
			(2-3)
LANTAI BASEMENT			
PEKERJAAN PEMBESIAN			
Pekerja	0,096	0,074	0,021
Tukang Besi	0,096	0,074	0,021
Kepala Tukang	0,010	0,007	0,002
Mandor	0,005	0,004	0,001

Lanjutan Tabel 5.6 Selisih Jumlah Tenaga Kerja *Schedule* Rencana dan *Schedule Actual* (Realisasi).

JENIS PEKERJA	RENCANA PROYEK (OH)	REALISASI PROYEK (OH)	SELISIH JUMLAH TENAGA KERJA PERHARI (OH)
1	2	3	4
			(2-3)
PEKERJAAN BEKISTING			
Pekerja	0,965	0,965	0,000
Tukang Besi	0,482	0,482	0,000
Kepala Tukang	0,048	0,048	0,000
Mandor	0,048	0,048	0,000
PEKERJAAN PENGECORAN			
Pekerja	4,802	6,136	-1,334
Tukang Besi	0,800	1,023	-0,222
Kepala Tukang	0,081	0,104	-0,023
Mandor	0,242	0,309	-0,067
LANTAI DASAR			
PEKERJAAN PEMBESIAN			
Pekerja	0,102	0,088	0,014
Tukang Besi	0,102	0,088	0,014
Kepala Tukang	0,010	0,009	0,001
Mandor	0,006	0,005	0,001
PEKERJAAN BEKISTING			
Pekerja	1,013	1,126	-0,113
Tukang Besi	0,507	0,563	-0,056
Kepala Tukang	0,051	0,056	-0,006
Mandor	0,051	0,056	-0,006
PEKERJAAN PENGECORAN			
Pekerja	6,047	7,256	-1,209
Tukang Besi	1,008	1,209	-0,202
Kepala Tukang	0,103	0,123	-0,021
Mandor	0,304	0,365	-0,061

Lanjutan Tabel 5.6 Selisih Jumlah Tenaga Kerja *Schedule* Rencana dan *Schedule Actual* (Realisasi).

JENIS PEKERJA	RENCANA PROYEK (OH)	REALISASI PROYEK (OH)	SELISIH JUMLAH TENAGA KERJA PERHARI (OH)
1	2	3	4
			(2-3)
LANTAI 1			
PEKERJAAN PEMBESIAN			
Pekerja	0,144	0,092	0,052
Tukang Besi	0,144	0,092	0,052
Kepala Tukang	0,014	0,009	0,005
Mandor	0,008	0,005	0,003
PEKERJAAN BEKISTING			
Pekerja	1,416	1,101	0,315
Tukang Besi	0,708	0,551	0,157
Kepala Tukang	0,071	0,055	0,016
Mandor	0,071	0,055	0,016
PEKERJAAN PENGECORAN			
Pekerja	8,287	7,182	1,105
Tukang Besi	1,381	1,197	0,184
Kepala Tukang	0,141	0,122	0,019
Mandor	0,417	0,361	0,056
LANTAI 2			
PEKERJAAN PEMBESIAN			
Pekerja	0,140	0,118	0,022
Tukang Besi	0,140	0,118	0,022
Kepala Tukang	0,014	0,012	0,002
Mandor	0,008	0,007	0,001
PEKERJAAN BEKISTING			
Pekerja	1,396	1,396	0,000
Tukang Besi	0,698	0,698	0,000
Kepala Tukang	0,070	0,070	0,000
Mandor	0,070	0,070	0,000
PEKERJAAN PENGECORAN			
Pekerja	7,664	9,057	-1,393
Tukang Besi	1,277	1,510	-0,232
Kepala Tukang	0,130	0,154	-0,024
Mandor	0,386	0,456	-0,070

Lanjutan Tabel 5.6 Selisih Jumlah Tenaga Kerja *Schedule* Rencana dan *Schedule Actual* (Realisasi).

JENIS PEKERJA	RENCANA PROYEK (OH)	REALISASI PROYEK (OH)	SELISIH JUMLAH TENAGA KERJA PERHARI (OH)
1	2	3	4
			(2-3)
LANTAI 3			
PEKERJAAN PEMBESIAN			
Pekerja	0,132	0,111	0,021
Tukang Besi	0,132	0,111	0,021
Kepala Tukang	0,013	0,011	0,002
Mandor	0,008	0,006	0,001
PEKERJAAN BEKISTING			
Pekerja	1,361	1,361	0,000
Tukang Besi	0,681	0,681	0,000
Kepala Tukang	0,068	0,068	0,000
Mandor	0,068	0,068	0,000
PEKERJAAN PENGECORAN			
Pekerja	7,615	9,000	-1,385
Tukang Besi	1,269	1,500	-0,231
Kepala Tukang	0,129	0,153	-0,023
Mandor	0,383	0,453	-0,070
LANTAI 4			
PEKERJAAN PEMBESIAN			
Pekerja	0,112	0,099	0,012
Tukang Besi	0,112	0,099	0,012
Kepala Tukang	0,011	0,010	0,001
Mandor	0,006	0,006	0,001
PEKERJAAN BEKISTING			
Pekerja	1,323	1,323	0,000
Tukang Besi	0,661	0,661	0,000
Kepala Tukang	0,066	0,066	0,000
Mandor	0,066	0,066	0,000
PEKERJAAN PENGECORAN			
Pekerja	7,291	8,616	-1,326
Tukang Besi	1,215	1,436	-0,221
Kepala Tukang	0,124	0,146	-0,022
Mandor	0,433	0,433	0,000

Dari hasil analisis, durasi dan detail pekerjaan sudah diketahui dan ditampilkan dalam bentuk *Microsoft Project 2007* dengan durasi dari *schedule* rencana adalah 167 hari kerja dan pada *schedule* realisasi adalah 188 hari kerja, artinya proyek terlambat selama 21 hari kerja, durasi tersebut hanya mencakup pekerjaan struktur beton yaitu pekerjaan lantai basement, lantai dasar, lantai 1, lantai 2, lantai 3, dan lantai 4. Dari keterlambatan tersebut, dianalisis apakah keterlambatan disebabkan kurangnya jumlah tenaga kerja. Analisis dilakukan dan mendapatkan selisih jumlah tenaga kerja *schedule* rencana dan *schedule actual* (realisasi) terdapat nilai minus (-) dan nilai plus (+). Nilai minus (-) artinya tenaga kerja yang sudah ada dapat dipertahankan selama nilainya < -1 . Nilai plus (+) artinya ada beberapa tenaga kerja yang harus ditambah agar proyek dapat berjalan sesuai rencana realisasi dengan menggunakan komposisi SNI 2013. Dari hasil analisis yang didapat, pada lantai 1 di pekerjaan bekisting dan pekerjaan pengecoran dibutuhkan penambahan 1 sampai 2 pekerja. Dari hasil analisis didapat pada lantai 4 terjadi angka minus (-) pada pekerjaan pengecoran, artinya dapat dikurangi 1 pekerja.

Dalam pembahasan ini ada keterlambatan proyek dari hasil perbandingan *schedule* rencana dan *schedule* realisasi selama 21 hari jam kerja berdasarkan durasi yang didapat, namun keterlambatan tersebut tidak disebabkan oleh kurangnya jumlah tenaga kerja pada proyek dikarenakan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan akibat adanya keterlambatan tidak banyak dan tidak melebihi angka 1.