TUGAS AKHIR

ANALISIS KETERLAMBATAN PROYEK MELALUI PERBANDINGAN JUMLAH TENAGA KERJA ANTARA *SCHEDULE* RENCANA DAN *SCHEDULE* REALISASI MENGGUNAKAN KOMPOSISI SNI 2013

(STUDI KASUS: PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA)

(ANALYSIS OF DELAY PROJECTS THROUGH COMPARISON BETWEEN THE NUMBER OF LABOUR PLAN SCHEDULE AND ACTUAL SCHEDULE USING COMPOSITION OF SNI 2013)
(CASE STUDY: HOUSING DEVELOPMENT PROJECT ISAMIC UNIVERSITY HOSPITAL OF INDONESIAN)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil

DIMAS PRIBADI PANGESTU

12.511.215

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2017

TUGAS AKHIR

ANALISIS KETERLAMBATAN PROYEK MELALUI PERBANDINGAN JUMLAH TENAGA KERJA ANTARA *SCHEDULE* RENCANA DAN *SCHEDULE* REALISASI MENGGUNAKAN KOMPOSISI SNI 2013

(STUDI KASUS: PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA)

(ANALYSIS OF DELAY PROJECTS THROUGH COMPARISON BETWEEN THE NUMBER OF LABOUR PLAN SCHEDULE AND ACTUAL SCHEDULE USING COMPOSITION OF SNI 2013)
(CASE STUDY: HOUSING DEVELOPMENT PROJECT ISAMIC UNIVERSITY HOSPITAL OF INDONESIAN)

Disusun oleh

Dimas Pribadi Pangestu

12.511.215

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 22 Maret 2017

oleh Dewan Penguji :

Pembimbing	Penguji I	Penguji II
Dr. Ir. Tuti Sumarningsih, M.T	**Albani Musyafa, S.T,M.T, Ph.D**	**Dr. Ir. Edy Purwanto, CES., DEA**

Mengesahkan,

Ketua Program StudiTeknikSipil

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN YOGYAKARTA

Miftahul Fauziah, S.T, M.T, Ph.D

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 22 Maret 2017

Yang membuat pernyataan,

METERAI TEMPEL
TGL. 20
2FA48AEF266418128
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Dimas Pribadi Pangestu

(12.511.215)

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 22 Maret 2017

Yang membuat pernyataan,

Dimas Pribadi Pangestu

(12.511.215)

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *"**ANALISIS KETERLAMBATAN PROYEK MELALUI PERBANDINGAN JUMLAH TENAGA KERJA ANTARA SCHEDULE RENCANA DAN SCHEDULE REALISASI MENGGUNAKAN KOMPOSISI SNI 2013**"*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat Strata Satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, alhamdulilah Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih sedalam – dalamnya kepada :

1. Ibu Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Ir. Tuti Sumarningsih, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan kritik dan saran untuk Tugas Akhir ini. Juga yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
3. Bapak Albani Musyafa, S.T., M.T., Ph.D, selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan kritik dan saran untuk Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. Edy Purwanto, CES., DEA, selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan kritik dan saran untuk Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Faktultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama kuliah.
6. Keluarga saya tercinta Bapak Bambang Haryadi, Ibu Sri Susanti, Kakak Ananda Gusti Pangestu terima kasih atas semua dukungan, perhatian,

pengorbanan dan doa yang diberikan selama ini sehingga terselesainya Tugas Akhir.

7. Teman - teman tercinta Bekti Safrielian Widianingrum, Nadiya Vaiz Assegaf, Irfan Hamdallah, Chesario Isnanta, Alvons Satria, Yanuar Isti, Dito Emlian, Fauzan Satria Nugraha, dan Wenny Maharani, terimakasih atas bantuan dan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak di Proyek Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia.
9. Saudara - saudaraku Sipil Angkatan 2012. Terima kasih atas bantuan dan dukungannya sehingga terselesainya Tugas Akhir.
10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu diucapkan terima kasih sebesar-besarnya,

Harapan Penulis Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kami dan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia pada khususnya, serta pihak lain yang membaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh

Yogyakarta, 22 Maret 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR PENGESAHAN ii

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR LAMPIRAN xi

ABSTRAKSI xiii

ABSTRACT xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH 1

1.2 RUMUSAN MASALAH 2

1.3 TUJUAN PENELITIAN 3

1.4 BATASAN PENELITIAN 3

1.5 MANFAAT PENELITIAN 4

1.6 LOKASI PENELITIAN 4

1.6 DENAH LOKASI 5

BAB II STUDI PUSTAKA

2.1 TINJAUAN UMUM 6

2.2 PENELITIAN SEBELUMNYA 8

2.2.1 Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Perumahan Maysa Tamansari Residence) 8

2.2.2 Analisis *Time Schedule* dan Kurva S dengan Metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) dengan Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Surabaya 9

2.2.3 Manajemen *Time Schedule* Proyek dengan Metode PDM

(Studi Kasus: Proyek Pembangunan RUSUNAWA Solo 9
2.3 PERBEDAAN PENELITIAN YANG DILAKUKAN 11
2.4 PENELITIAN YANG AKAN DILAKUKAN 14
BAB III LANDASAN TEORI
3.1 PROYEK KONSTRUKSI 15
3.2 METODE PDM (*PRECEDENCE DIAGRAMMING METHOD*) 16
3.2.1 Perhitungan PDM (*Precedence Diagramming Method*) 21
3.3 ANALISIS PENJADWALAN (*RESCHEDULING*) WAKTU PROYEK 24
BAB IV METODE PENELITIAN
4.1 PENDAHULUAN 27
4.2 OBJEK DAN SUBJEK PENELITIAN 27
4.3 METODE PENGAMBILAN DATA 27
4.3.1 Data Primer 28
4.3.2 Data Sekunder 28
4.4 URUTAN ANALISIS PEKERJAAN 28
4.5 DIAGRAM ALIR PENELITIAN TUGAS AKHIR (*FLOW CHART*) 29
BAB V ANALISIS, HADIL DAN PEMBAHASAN
5.1 DATA PROYEK 31
5.1.1 *Time Schedule* 32
5.1.2 Jalur Kritis (*Critical Path)* 33
5.2 PERBEDAAN *SCHEDULE* RENCANA PROYEK DAN *SCHEDULE ACTUAL* (REALISASI) PROYEK 35
5.3 ANALISIS KEBUTUHAN TENAGA KERJA (*RESOURCE*) 35
5.3.1 Perhitungan Tenaga Kerja Kerja Pada *Schedule* Rencana Proyek 36
5.3.2 Perhitungan Tenaga Kerja Kerja Pada *Schedule Actual* Proyek 51
5.4 ANALISIS PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA (*RESOURCE*) 67
5.4.1 Menentukan Kapasitas Tenaga Kerja Pada *Schedule* Rencana 67
5.4.2 Menentukan Kapasitas Tenaga Kerja Pada *Schedule Actual* 68
5.4.3 Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Per Hari 69
5.5 GRAFIK PERBANDINGAN JUMLAH TENAGA KERJA *SCHEDULE* RENCANA DAN *SCHEDULE ACTUAL* (REALISASI) 77

5.5.1 Pekerjaan Beton Lantai Basement 77
5.5.2 Pekerjaan Beton Lantai Dasar 78
5.5.3 Pekerjaan Beton Lantai 1 78
5.5.4 Pekerjaan Beton Lantai 2 79
5.5.5 Pekerjaan Beton Lantai 3 79
5.5.6 Pekerjaan Beton Lantai 4 80
5.6 SELISISH JUMLAH TENAGA KERJA *SCHEDULE* RENCANA DAN *SCHEDULE ACTUAL* (REALISASI) 80
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN
6.1 SIMPULAN 85
6.2 SARAN 85
DAFTAR PUSTAKA 87
LAMPIRAN 88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan Penelitian Yang Sudah Ada	11
Tabel 5.1	Pekerjaan Yang Berada Pada Lintasan Kritis *Schedule* Rencana Proyek	33
Tabel 5.2	Pekerjaan Yang Berada Pada Lintasan Kritis *Schedule* *Actual* Proyek	34
Tabel 5.3	Koefisien Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian	35
Tabel 5.4	Koefisien Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Bekisting	35
Tabel 5.5	Koefisien Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pengecoran	36
Tabel 5.6	Selisish Jumlah Tenaga Kerja	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Denah Lokasi Rumah Sakit Akademik UII 5
Gambar 3.1 Contoh Node Pada PDM 17
Gambar 3.2 *Finish to Finish* 17
Gambar 3.3 *Finish to Finish,* $FF_{ij} = 0$ 18
Gambar 3.4 *Finish to Finish,* $FF_{ij} = x$ 18
Gambar 3.5 *Finish to Finish,* $FF_{ij} = -x$ 18
Gambar 3.6 *Finish to Start* (FS) 18
Gambar 3.7 *Finish to Start,* $FS_{ij} = 0$ 19
Gambar 3.8 *Finish to Start,* $FS_{ij} = x$ 19
Gambar 3.9 *Start to Start* (SS) 19
Gambar 3.10 *Start to Start,* $SS_{ij} = 0$ 19
Gambar 3.11 *Start to Start,* $SS_{ij} = x$ 20
Gambar 3.12 *Start to Finish* (FS) 20
Gambar 3.13 *Start to Finish,* SF = x 20
Gambar 3.14 Hubungan ke Muka Kegiatan FF 21
Gambar 3.15 Hubungan ke Muka Kegiatan FS 21
Gambar 3.16 Hubungan ke Muka Kegiatan SS 22
Gambar 3.17 Hubungan ke Muka Kegiatan SF 22
Gambar 3.18 Hubungan ke Belakang Kegiatan FF 22
Gambar 3.19 Hubungan ke Belakang Kegiatan FS 23
Gambar 3.20 Hubungan ke Belakang Kegiatan SS 23
Gambar 3.21 Hubungan ke Belakang Kegiatan SF 23
Gambar 3.22 Hubungan Aktivitas dalam Metode PDM 24
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir 30
Gambar 5.1 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai Basement 77
Gambar 5.2 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai Dasar 78
Gambar 5.3 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai 1 78
Gambar 5.4 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai 2 79
Gambar 5.5 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai 3 79

Gambar 5.6 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai 4 80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Time Schedule* Proyek Pembangunan Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia

Lampiran 2 *Schedule* Rencana Dalam Program *Microsoft Project 2007*

Lampiran 3 *Schedule* Rencana Dalam Program *Microsoft Project 2007*

Lampiran 4 *Schedule* Realisasi Dalam Program *Microsoft Project 2007*

Lampiran 5 *Schedule* Realisasi Dalam Program *Microsoft Project 2007*

ABSTRAKSI

Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia yang terletak di Kabupaten Bantul terdapat masalah keterlambatan yang timbul. Keterlambatan proyek dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain ketersediaan tenaga kerja. Dalam penelitian ini *schedule* rencana dan *schedule* realisasi dibuat detail pada pekerjaan struktur dengan menggunakan metode PDM *(Precedence Diagramming Method)*. Pada penelitian ini juga dihitung jumlah tenaga kerja menurut komposisi Standar Nasional Indonesia (SNI) 2013 pada *schedule* rencana dan pada *schedule* realisasi (pada pelaksanaan) untuk melihat apakah keterlambatan disebabkan oleh kurangnya jumlah tenaga kerja.

PDM (*Precedence Diagramming Method*) merupakan suatu metode penjadwalan jaringan kerja yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panahnya hanya sebagai petunjuk kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Analisis dalam PDM (*Precedence Diagramming Method*) disederhanakan dengan menggunakan detail pekerjaan pembangunan proyek hingga menghasilkan total waktu penyelesaian proyek. Dengan adanya parameter yang bertambah banyak, perhitungan untuk mengidentifikasi kegiatan dan jalur kritis akan lebih kompleks karena semakin banyak faktor yang perlu diperhatikan.

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

Kata kunci: Keterlambatan Proyek, PDM (Precedence Diagram Methode), Tenaga Kerja.

ABSTRACT

At the Hospital Development Project Islamic University of Indonesia, located in the district of Bantul are delay problems that arise. Project delays can be caused by various factors, among others, the availability of labor. In this study schedule plan and schedule realization made details on the job structure by using PDM (Precedence Diagramming Method). In this study also calculated the number of workers by the composition of the Indonesian National Standard (SNI) in 2013 on a schedule plan and on schedule realization (in implementation) to see whether the delay is caused by a lack of manpower.

PDM (Precedence Diagramming Method) is a method of scheduling network that is generally rectangular, while the arrows just as user activities are concerned. Analysis of the PDM (Precedence Diagramming Method) simplified by using detailed project development work to produce a total project completion time. With the parameters to multiply, calculation to identify the activities and the critical path will be more complex because of the many factors that need to be considered

From the analysis, the duration and detail work has been recognized and displayed in Microsoft Project 2007 with the duration of the schedule plan is 167 weekdays and on schedule realization is 188 working days, that means the project is late for 21 working days, the duration covers only the work of concrete structures ie work the floor of the basement, ground floor, first floor, second floor, third floor, and the floor 4. From the delay, analyzed whether the delay is due to lack of manpower. The analysis was conducted and earn the difference between the amount of labor schedule plan and schedule the actual (realized) there is value minus (-) and plus (+). Value minus (-) means that the existing workforce can be maintained for a value <-1. A plus (+) means that there are some workers who must be added to the project can go according to plan realizable by using the composition of the SNI 2013

Keywords : *Delay Projects, PDM (Precedence Diagramming Methode),Labor.*

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Proyek konstruksi adalah pekerjaan mendirikan suatu bangunan dalam waktu tertentu dengan menggunakan sumber daya proyek yang terbatas. Untuk mendapatkan hasil yang baik maka harus terjalin kerja sama yang baik antar pihak-pihak yang terlibat dalam proyek tersebut, dalam hal ini adalah pengawas, kontraktor dan konsultan. Kontraktor memegang peranan penting dalam suatu proyek konstruksi. Sebelum suatu proyek konstruksi dilaksanakan, kontraktor harus membuat perencanaan agar proses konstruksi dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan (Kushono, 2006).

Salah satu bentuk perencanaan proyek adalah penjadwalan proyek. Penjadwalan proyek memberikan informasi tentang jadwal rencana kemajuan proyek dalam aspek kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material, serta rencana durasi atau waktu penyelesaian proyek. Proyek memiliki batas waktu, artinya proyek yang sedang dikerjakan harus selesai tepat waktu atau sebelum batas waktu berakhir. Tetapi kenyataan dilapangan, suatu proyek tidak selalu berjalan sesuai jadwal yang sudah ditetapkan, akibatnya timbul keterlambatan proyek.

Dalam pelaksanaan suatu proyek terdapat tiga aspek yang merupakan indicator keberhasilan proyek, yaitu biaya, jadwal dan mutu proyek. Jika biaya dan waktu pelaksanaan proyek konstruksi sesuai dengan perencanaan serta kualitas telah dipenuhi, maka proyek tersebut dapat dikatakan berhasil. Untuk dapat mencapai keberhasilan tersebut, makasalah satu faktor yang dapat menunjang adalah dengan membuat perencanaan jadwal kerja yang sesuai dengan kebutuhan. Dengan perencanaan jadwal kerja dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai: urutan kegiatan proyek, hubungan ketergantungan antara kegiatan yang satu dengan yang lain, kegiatan-kegiatan kritis, kebutuhan sumber daya tiap-tiap kegiatan, dan alokasi waktu pelaksanaan proyek konstruksi (Kushono, 2006).

Untuk mengetahui detail perencanaan pelaksanaan suatu proyek, maka dilakukan penjadwalan menggunakan *MS. Project.* Pada *MS. Project*jenis penjadwalan yang dipakai adalah metode PDM (*Precedence Diagramming Method*).

Pada Proyek Pembangunan Rumah SakitUniversitas Islam Indonesia yang terletak di Kabupaten Bantul terdapat masalah keterlambatan yang timbul. Keterlambatan proyek dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain ketersediaan tenaga kerja. Dalam penelitian ini*schedule* rencana dan *schedule* realisasi dibuat detail pada pekerjaan struktur dengan menggunakan metode PDM *(Precedence Diagramming Method)*. Pada penelitian ini juga dihitung jumlah tenaga kerja menurut komposisi Standar Nasional Indonesia (SNI) 2013 pada*schedule* rencana dan pada *schedule* realisasi (pada pelaksanaan) untuk melihat apakah keterlambatan disebabkan oleh kurangnya jumlah tenaga kerja.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian dari latar belakang masalah diatas, disusun rumusan masalah yaitu :

1. Berapa selisih waktu antara *schedule* rencana dan *schedule* realisasi yang diperoleh dengan penjadwalan menggunakan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) dengan Program *MS. Project* ?
2. Berapa jumlah pekerja yang diperoleh menurut komposisi Standar Nasional Indonesia (SNI) 2013melalui *schedule*rencana dan *schedule* realisasi dalam pekerjaan struktur beton, yang meliputi pekerjaan lantai *basement*, lantai dasar, lantai 1, lantai 2, lantai 3, dan lantai 4?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penulis dalam penyusunan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui berapa selisih waktu antara *schedule* rencana dan *schedule* realisasi menggunakan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*).
2. Menghitung jumlah tukang menurut komposisi Standar Nasional Indonesia (SNI) 2013dari*schedule* rencana dan *schedule* realisasi pada pekerjaan struktur

beton, yang meliputi pekerjaan lantai *basement*, lantai dasar, lantai 1, lantai 2, lantai 3, dan lantai 4.

1.4 BATASAN PENELITIAN

Dalam penelitian ini diambil batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan Rumah SakitUniversitas Islam Indonesia.
2. Penelitian dilakukan pada Tahap 1 yaitu Pekerjaan Struktur Proyek Pembangunan Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia.
3. Penelitian dibatasi pada pembuatan penjadwalan proyek dengan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*).
4. Penelitian dalam menghitung jumlah tenaga kerja hanya dalam pekerjaan beton, yang meliputi pekerjaan lantai basement, lantai dasar, lantai 1, lantai 2, lantai 3, dan lantai 4.
5. Penelitian dilakukan tanpa menghitung Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Struktur Proyek Pembangunan Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia.
6. Penelitian ini menggunakan program *Microsoft Project 2007*.
7. Penelitian ini menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2013

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat member manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan informasi tentang penjadwalan proyek yang dibuat dengan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*).
2. Menampilkan perbedaan penjadwalan proyek yang dibuat oleh kontraktor sebelumnya dengan penjadwalan proyek yang dibuat dengan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*).
3. Memberikan sumbangan pemikiran bagi pihak yang berkepentingan, baik itu kontraktor maupun pihak lain yang bersangkutan guna dapat meningkatkan efisiensi waktu proyek.

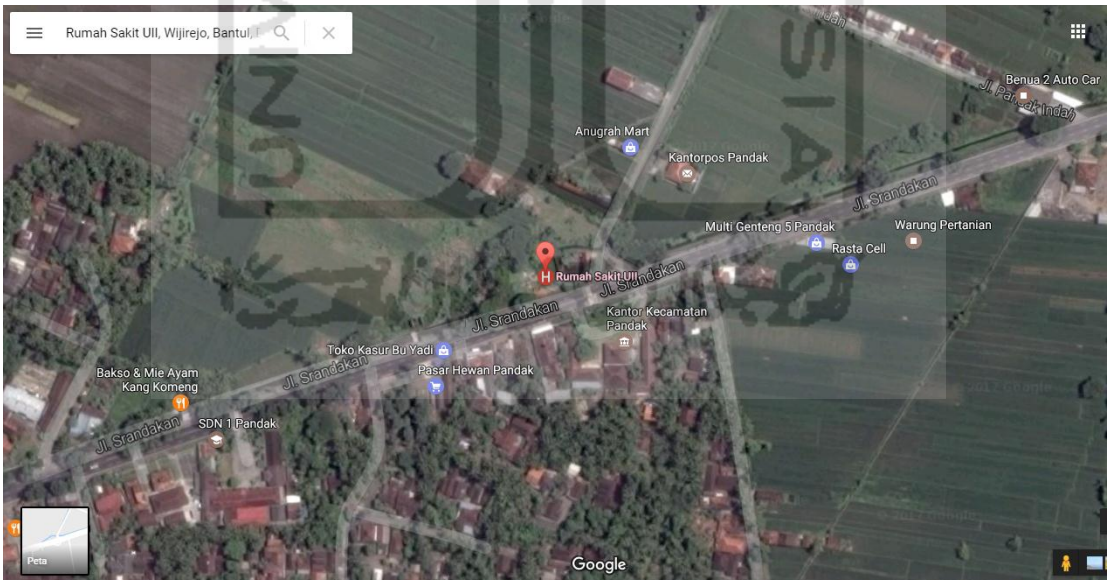
4. Sebagai bahan referensi bagi penelitian berikutnya dan merupakan wahana untuk memperluas pengetahuan khususnya mengenai penjadwalan proyek yang dibuat dengan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*).
5. Menjadi acuan untuk pekerjaan-pekerjaan yang serupa pada proyek konstruksi yang akan datang.

1.6 LOKASI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Proyek Pembangunan Rumah Sakit Universitas Islam, Jalan Srandakan KM 5,5, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Proyek ini dijalankan dengan cara swakelola oleh Badan Wakaf Universitas Islam Indonesia.

1.7 DENAH LOKASI

Denah lokasi Proyek Pembangunan Rumah Sakit Universitas Islam, Jalan Srandakan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Denah Lokasi Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia
(Sumber: Google Map)

BAB II
STUDI PUSTAKA

2.1 TINJAUAN UMUM

Pada BAB I telah disebutkan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian serta manfaat penelitian. Sebagai bahan pertimbangan dan bahan referensi untuk penelitian ini, maka pada BAB II akan dijelaskan mengenai hasil penelitian sejenis dan yang sudah pernah dilaksanakan sekaligus menghindari duplikasi pada penelitian.

Penjadwalan melalui proses estimasi mengandung unsur ketidakpastian. Cara yang formal untuk memasukkan ketidakpastian pada penjadwalan adalah dengan menganalisis penjadwalan. Dalam hal ini dapat digunakan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*). Penjadwalan proyek merupakan alat yang dapat menunjukkan kapan berlangsungnya setiap kegiatan, sehingga dapat digunakan pada waktu merencanakan kegiatan-kegiatan maupun untuk pengendalian pelaksanaan proyek secara keseluruhan. Tersedia berbagai macam penjadwalan proyek, tetapi ada dua yang biasa digunakan yaitu bagan balok (*Bar Chart*) dan jaringan kerja (*Network Planning*). Jaringan kerja menyempurnakan dari metode bagan balok yang tidak memuaskan untuk diterapkan pada proyek yang kompleks, dimana banyak mengandung saling ketergantungan diantara kegiatan-kegiatannya (Husein, 2011).

Tujuan dan manfaat pembuatan rencana kerja secara umum adalah sebagai berikut (Husein, 2011):

1. Mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu bagian dari proyek atau proyek secara menyeluruh.
2. Mengetahui hubungan antara pekerjaan satu dengan pekerjaan lain.
3. Penyediaan dana atau keuangan.
4. Sebagai alat dalam pelaksanaan.
5. Sebagai alat koordinasi dari pemimpin.

Rencana kerja yang dikenal atau sering digunakan dalam proyek konstruksi ada beberapa jenis. Penggunaan jenis rencana kerja untuk proyek konstruksi

tergantung dari jenis dan sifat proyek bangunan konstruksi yang dilaksanakan. Jenis rencana kerja yang dikenal diantaranya (Widiasanti,2001):

1. Diagram balok/batang (*Bar/Gantt Cart*).
2. Diagram garis keseimbangan (*Line Balance Diagram*).
3. Kurva S.
4. Diagram jaringan kerja (*Network Diagram*).

Adapun rencana kerja yang berupa jaringan kerja yang berisi urutan-urutan kegiatan yang ada selama penyelenggaraan proyek. Dengan diagram jaringan kerja dapat segera dilihat kaitan suatu kegiatan dengan kegiatan lainnya, sehingga sebuah kegiatan terlambat maka dengan segera dapat dilihat kegiatan apa saja yang dipengaruhi oleh keterlambatan tersebut dan berapa besar pengaruhnya. Diagram jaringan kerja ada tiga macam yang bisa dipakai, yaitu (Widiasanti,2001):

1. CPM (*Critichal Path Method*).
2. PERT (*Programme Evaluation and Review Technique*).
3. PDM (*Predence Diagramming Method*).

Pembangunan melibatkan banyak aktivitas, tiap aktivitas memerlukan sejumlah waktu yang didefinisikan sebagai durasi proyek. Total waktu yang digunakan untuk menyelesaikan pembangunan juga dinyatakan dalam waktu di penjadwalan proyek, sehingga penetapan waktu penyelesaian proyek dengan metode PDM (*Predence Diagramming Method*).

PDM (*Precedence Diagramming Method*) merupakan suatu metode penjadwalan jaringan kerja yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panahnya hanya sebagai petunjuk kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Analisis dalam PDM (*Precedence Diagramming Method*) disederhanakan dengan menggunakan detail pekerjaan pembangunan proyek hingga menghasilkan total waktu penyelesaian proyek. Dengan adanya parameter yang bertambah banyak, perhitungan untuk mengidentifikasi kegiatan dan jalur kritis akan lebih kompleks karena semakin banyak faktor yang perlu diperhatikan.

2.2 PENELITIAN SEBELUMNYA

Dalam membuktikan dan mengetahui apakah penelitian yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan ini maka dalam tinjauan pustaka ini disertakan penelitian sejenis yang berhubungan dengan topik yang diambil untuk membantu dalam menyelesaikan metode guna menyelesaikan kesulitan atau permasalahan dalam penelitian dan untuk membantu guna mengevaluasi hasil penelitian dengan penelitian yang sejenis

2.2.1 Analisis Penjadwalan Proyek dengan Metode PDM (*Precedence Diagraming Method*) (Study Kasus : Proyek Pembangunan Perumahan Maysa Tamansari Residence)

Penelitian ini dilakukan oleh Kusnanto di tahun 2014 yang berasal dari Universitas Sumatera Utara. Proyek pembangunan Perumahan Maysa Tamansari Residence dipilih untuk studi karena mengalami keterlambatan dalam pelaksanaannya, proyek tersebut dilakukan dengan kurva S, penjadwalan proyek dengan metode PDM (*Precedence Diagramming Mtehod*) karena dapat menunjukan kemajuan proyek berdasarkan pekerjaan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan dalam bentuk kurva. Namun, metode ini kurang efektif jika digunakan dalam proyek-proyek yang mengerjakan pekerjaan yang berulang karena tidak bisa mengoptimalkan penggunaan sumber daya unit pekerjaan yang berulang. Alternatif yang dilakukan dalam permasalahan tersebut adalah dengan penjadwalan ulang waktu proyek. Analisis dimulai dari menganalisis kurva S dan meninjau rencana anggaran biaya (RAB) yang kemudian menggunakan program *micrisoft project*. Selanjutnya menganalisis dengan menggunakan metode PDM (*Precedence Diagraming Method*), kemudian dibuat grafik hubungan biaya dan waktu optimum untuk masing-masing pekerjaan. Dalam proses analisis pekerjaan ini didapat hasil penelitian dengan penjadwalan ulang adalah 155 dari jadwal asli adalah 174 hari dan total anggaran biaya adalah Rp 10.367.337.930. Penelitian ini masih belum tentu yang paling efisien dalam permasalahan penjadwalan.

2.2.2 Analisis *Time Schedule* dan Kurva S dengan Metode PDM (*Precedence Diagraming Method*) dengan Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Surabaya

Penelitian ini dilakukan oleh Aditya Febriatmoko mahasiswa dari Institut Teknologi Surabaya di tahun 2008, Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Surabaya ini dibangun dengan 5 lantai dengan fungsi sebagai tempat tinggal. Proyek ini dilaksanakan dalam kurun waktu 27 minggu dengan total biaya yang dibutuhkan sebesar Rp 11.833.244.500,00. Pelaksanaan RUSUNAWA ini memerlukan ketelitian pengerjaan dan ketepatan waktu yang telah ditentukan. Untuk itu diperlukannya adanya penjadwalan ulang pada proyek yang sedang berlangsung agar pelaksanaan proyek lebig efektif. Pada tugas akhir ini pekerjaan yang akan ditinjau adalah kurva S dan *time schedule* agar memperoleh biaya dan waktu pelaksanaan yang optimum. Metode yang digunakan adalah PDM (*Precedence Diagramming Mtehod*) dengan menggunakan program *Ms. Project*. Penjadwalan ulang pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Surabaya menyebabkan waktu plaksanaan berkurang menjadi 107 hari setelah dilakukannya *reschedule* dari waktu normal 119 hari. Dari hasil analisa ini terjadi perubahan yang tidak terlalu signifikan dari segi biaya langsung dari Rp 4.800.760.956,00 menjadi Rp 4.800.982.741,00. Sedangkan dari segi biaya tidak langsung berkurang juga tidak terlalu signifikan dari Rp 196.361.414,00 menjadi Rp 196.997.122,00 yang mengakibatkan biaya total berubah dari Rp 4.997,122.370,00 menjadi 4.997.979.863.

2.2.3 Manajemen *Time Schedule* Proyek dengan Metode PDM . Study Kasus : Proyek Pembangunan RUSUNAWA Solo

Penelitian Tugas Akhir ini dilakukan oleh M F Rizkhan di tahun 2010, Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Solo. Penjadwalan pada PDM mempertimbangkan hubungan ketergantungan antar aktifitas dan durasi setiap aktifitas, pada rpyek pembangunan RUSUNAWA yang terdiri dari 3 lantai akan difungsikan sebagai tempat tinggal untuk penduduk

disekitar daerah yang dilarang oleh pemerintah. Proyek yang akan dilaksanakan dalam wakti 25 minggu ini yang menghabiskan biaya keseluruhan sebesar Rp 9.842.021.417,00. Kaitan denga penelitian yang dibuat ini adalah dengan adanya penjadwalan ulang, maka akan dianalisis *time schedule* dan kurva s agar waktu dan biaya proyek dapat dioptimalkan. Dengan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) diharapkan dapat membantu dalam segi penjadwalan ulang proyek yang sedang berlangsung yaitu proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) yang terletak di Solo. Penentuan lintasan kritis dan besar biaya pada penjadwalan Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Solo menggunakan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) ini diperoleh bahwa metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) diperoleh waktu 23 minggu dan diperoleh penghematan biaya sebesar Rp 9.245.371.663,00 dari biaya sebelumnya Rp 9.842.021.417,00. Adapun aktivitas-aktivitas kritisnya meliputi pekerjaan persiapan tahap I, pekerjaan persiapan tahap II, dummy activity, pekerjaan arsitektur. Meskipun hasil analisis penelitian dengan menggunakan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) penyelesaian proyek memiliki wakti yang lebih cepat dan biaya yang lebih kecil dari perhitungan kontraktor selaku pelaksana akan tetapi hasil teoritis dari metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) mungkin belum sesuai dengan fakta riil yang ada. Jadi masih terdapatbeberapa batasan-batasan konkret seperti cuaca, hari libur, dan lain-lain. Dengan menggunakan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) untuk penjadwalan proyek diharapkan mendapatkan hasil kerja yang lebih efisien, hemat waktu, bermutu dan tepat.

2.3 PERBEDAAN PENELITIAN YANG DILAKUKAN

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Yang Sudah Ada.

Kerangka	Kusnanto (2014)	Aditya Febriatmoko (2008)	M F Rizkhan (2010)
Tujuan Penelitian	- Mengetahui durasi dengan menggunakan metode PDM (*Precedence Diagraming Method*)	- Mengetahui waktu dan biaya proyek pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Surabaya	- Mengatahui bagaimana lintasan kritis dan besar biaya pada penjadwalan Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Solo. - Mengetahui biaya yang dihasilkan akibat penjadwalan proyek yang dilakukan.
Batasan Penelitian	- Penerapan teknik-teknik penjadwalan yang dibahas dsalam proyek ini dilakukan dengan asumsi-asumsi tertentu. - Penelitian ini tidak merencanakan ulang struktur, desain ataupun arsitektur dari proyek. - Sumber daya dalam hal tenaga kerja, bekerja sesuai dengan bidang pekerjaannya saja, tidak ada tenaga kerja serba guna yang mampu dikerjakan.	- Pekerjaan yang ditinjau adalah Kurva S dan *time schedule.* - Pembahasan hanya pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Surabaya. - Harga satuan tidak berubah selama proyek terlaksana. - Perhitungan durasi proyek menggunakan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*).	- Penelitian hanya dilakukan pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Solo. - Durasi yang ada disetiap aspek pekerjaan yang dilakukan dalam penelitian ini berasal dari data langsung yang dibuat oleh pihak pelaksana Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Solo. - Penelitian yang dilakukan tidak merubah dari segi struktur, desain, bahan. Hanya meninjau dari segi *times schedule*.

Tabel 2.1 (Lanjutan)

Kerangka	Kusnanto (2014)	Aditya Febriatmoko (2008)	M F Rizkhan (2010)
Manfaat Penelitian	- Bagi penulis, menjadikan saran untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh dari bangku perkuliahan yang dituangkan dalam suatu penelitian terhadap studi kasus di lapangan. - Bagi Akademisi, dapat menjadi bahan bacaan dan literatur untu penulisan karya ilmiah yang berhubungan dengan manajemen kontruksi khususnya pada penjadwalan proyek. - Bagi pelaku konstruksi, dapat menjadi bahan bacaan dan bahan pertimbangan metode penjadwalan proyek yang digunakan terhadap kasus yang sama.	- Dapat mengetahui berapa durasi akibat adanya penjadwalan ulang pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Surabaya. - Dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pelaksana proyek untuk menerapkan metode yang sama. - Menjadi bahan referensi kedepannya pada penulis atau pembaca pada permasalahan pada proyek khususnya pada *time schedule*.	- Bagi peneliti, penelitian yang dilakukan adalah penerapan dari teori-teori yang telah diperoleh dari bangku kuliah dalam prktik yang sebenarnya dan menambah pengetahuin dalam penerapan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) tentang penjadwalan proyek. - Bagi Pelaksana Proyek, hasil penelitian yang dilakukan diharapkan mampu memberikan referensi pertimbangan tentang kegiatan mana yang merupakan lintasan kritis dan besar biaya proyek optimum kepada kontraktor selaku pelaksana, sebagian dasar pertimbangan guna mendapatkan hasil kerja yang efisien, hemat waktu, bermutu dan tepat guna penawaran Pembangunan Proyek kedepannya yang akan menjadi acuan dalam setiap pekerjaan yang akan dilakukan. Dalam hal ini, pelaksana proyek dapat mengatur pekerjaan-pekerajan dengan lebih efisien dan dapet menghemat biaya proyek.

Tabel 2.1 (Lanjutan)

Kerangka	Kusnanto (2014)	Aditya Febriatmoko (2008)	M F Rizkhan (2010)
Objek Penelitian	Proyek Pembangunan Perumahan Maysa Tamansari Residence	Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Surabaya.	Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Solo.
Hasil Penelitian	- Waktu yang diperoleh pada Proyek Pembangunan Perumahan Maysa Tamansari Residence ketika dilakukan penjadwalan ulang adalah 155 dari jadwal asli adalah 174 hari. Didapat hasil penelitian dengan total anggaran biaya adalah Rp 10.367.337.930 - Hasil tersebut sudah cukup efisien ketika proyek pembangunan tersebut dilaksanakan.	- Penjadwalan ulang pada Proyek menyebabkan waktu pelaksanaan berkurang menjadi 107 hari setelah dilakukannya *reschedule* dari waktu normal 119 hari. Dari hasil analisa ini terjadi perubahan yang tidak terlalu signifikan dari segi biaya langsung dari Rp 4.800.760.956,00 menjadi Rp 4.800.982.741,00. Sedangkan dari segi biaya tidak langsung berkurang juga tidak terlalu signifikan dari Rp 196.361.414,00 menjadi Rp 196.997.122,00 yang mengakibatkan biaya total berubah dari Rp 4.997,122.370,00 menjadi 4.997.979.863.	- Penentuan lintasan kritis dan besar biaya pada penjadwalan Proyek Pembangunan Rumah Susun Sederhana dan Sewa (RUSUNAWA) Solo menggunakan metode PDM diperoleh waktu 23 minggu dan diperoleh penghematan biaya sebesar Rp 9.245.371.663,00 dari biaya sebelumnya Rp 9.842.021.417,00. - Meskipun hasil analisis penelitian dengan menggunakan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) penyelesaian proyek memiliki wakti yang lebih cepat dan biaya yang lebih kecil dari perhitungan kontraktor selaku pelaksana akan tetapi hasil teoritis dari metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) mungkin belum sesuai dengan fakta riil yang ada.

2.4 PENELITIAN YANG AKAN DILAKUKAN

Penelitian ini dilatar belakangi karena semakin meningkatnya keterlambatan proyek pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Akademik Universitas Islam Indonesia dan dibutuhkannya pemecahan masalah terkait keterlambatan proyek dengan cara dan metode yang efisien. Metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) ini dilakukan pada pekerjaan penjadwalan dengan jadwal asli dari proyek sebagai referensi untuk mengukur faktor yang menyebabkan keterlambatan proyek. Faktor-faktor keterlambatan proyek seperti lingkungan, pekerjaan, material, peralatan, dan manajemen itu sebagai referensi penyebab keterlambatan suatu proyek pembangunan. Sehingga dalam penelitian ini menggunakan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*). Metode pengumpulan data pada penelitian ini berupa observasi langsung dilapangan dengan meninjau langsung dilapangan dengan *time schedule* sebagai referensi. Hasil dalam yang di harapkan dalam penelitian ini adalah waktu efisien dengan menggunakan metode PDM (*Precedence Diagramming Methode*) dan biaya yang diharapkan lebih optimum guna mendapatkan hasil kerja yang lebih efisien, hemat waktu, bermutu dan tepat guna menjadikan penawaran pembangunan proyek. Pada penelitian sebelumnya, para peneliti sebagian besar menggunakan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) pada proyek jalan dan gedung sebagai sampel. Sedangkan dalam penelitian ini, peneliti menggunakan Proyek Pembangunan Rumah Sakit Akademik Universitas Islam Indonesia sebagai sampel menggunakan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*).

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 PROYEK KONSTRUKSI

Proyek merupakan sekumpulan aktivitas yang saling berhubungan dimana ada titik awal dan titik akhir serta hasil tertentu, proyek biasanya bersifat lintas fungsi organisasi seghingga membutuhkan bermacam keahlian (*skills*) dari berbagai profesi dan organisasi. Setiap proyek adalah unik, bahkan tidak ada dua proyek yang persis sama. Suatu proyek merupakan upaya yang mengerahkan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan penting tertentu serta harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan (Dipohusodo, 1995).

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu (bangunan/konstruksi) dalam batasan waktu, biaya dan mutu tertentu. Proyek konstruksi memerlukan *resources* (sumber daya) yaitu *man* (manusia), *material* (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksanaan), *money* (uang), *information* (informasi), *time* (waktu) (Dipohusodo, 1995).

Dalam suatu proyek konstruksi terdapat tiga hal penting yang harus diperhatikan yaitu waktu, biaya, dan mutu. Pada umumnya, mutu konstruksi merupakan elemen dasar harus dijaga untuk senantiasa sesuai dengan perencanaan. Namun demikian, pada kenyataannya sering terjadi pembengkakan biaya sekaligus keterlambatan waktu pelaksanaan. Dengan demikian, seringkali efisiensi dan efektivitas kerja yang diharapkan tidak tercapai. Hal itu mengakibatkan pengembang akan kehilangan nilai kompetitif dan peluan pasar (Proboyo, 1999).

3.2 METODE PDM (*PRECEDENCE DIAGRAMMING METHOD*)

Pembangunan melibatkan banyak aktivitas, tiap aktivitas memerlukan sejumlah waktu yang didefinisikan sebagai durasi proyek. Total waktu yang digunakan untuk menyelesaikan pembangunan juga dinyatakan dalam waktu di penjadwalan proyek, sehingga penetapan waktu penyelesaian proyek dengan metode PDM (*Predence Diagramming Method*) (Suputra, 2001).

PDM (*Precedence Diagramming Method*) merupakan suatu metode penjadwalan jaringan kerja yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panahnya hanya sebagai petunjuk kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Analisis dalam PDM (*Precedence Diagramming Method*) disederhanakan dengan menggunakan detail pekerjaan pembangunan proyek hingga menghasilkan total waktu penyelesaian proyek. Dengan adanya parameter yang bertambah banyak, perhitungan untuk mengidentifikasi kegiatan dan jalur kritis akan lebih kompleks karena semakin banyak faktor yang perlu diperhatikan (Suputra, 2001).

PDM (*Precedence Diagramming Method*) adalah jaringan yang termasuk klasifikasi AON (*Activity On Node*), dimana kegiatan ditulis dalam node dan anak panah sebagai petunjuk antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Dalam PDM (*Precedence Diagramming Method*) terdapat pekerjaan tumpang tindih, sehingga dala PDM (*Precedence Diagramming Method*) tidak mengenal kegiatan yang bersifat semu antara dua kegiatan yang tidak membutuhkan waktu dan sumber daya (*dummy*) (Tjaturono, 2004).

Dalam PDM (*Precedence Diagramming Method*), kotak (*node*) menandai suatu kegiatan sehingga harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktu (durasi), sedangkan peristiwa merupakan ujung setiap kegiatan. Setiap nod mempunyai dua peristiwa yaitu peristiwa awal dan akhir. Ruangan dalam node dibagi menjadi bagian-bagian kecil yang berisi keterangan dari kegiatan antara lain, kurun waktu kegiatan (D), identitas kegiatan (nomor dan nama), mulai dan selesainya kegiatan ES (*Earliest Start*), LS (*Latest Start*), EF (*Earliest Finish*), dan LF (*Latest Finish*) (Tjaturono, 2004).

Node pada PDM (*Precedence Diagramming Method*) adalah sebagai berikut:

Pekerjaan/*Activity*		
ES	**Durasi**	**EF**
LS		**LF**

Gambar 3.1 Contoh Node Pada PDM

Jalur kegiatan kritis pada PDM (*Precedence Diagramming Method*) mempunyai sifat-sifat yaitu:

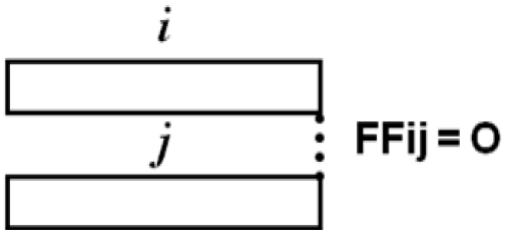
1. Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama, ES=LS.
2. Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama, EF=LF.
3. Kurun waktu kegiatan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal, D=LF-ES

Bila hanya sebagian dari ketiga syarat diatas terpenuhi, maka kegiatan tersebut secara utuh dianggap kritis. PDM mempunyai hubungan logis ketergantungan yang bervariasi. Pada PDM ada 4 macam hubungan logis/konstrain yang bervariasi, yaitu :

1. *Finish to Finish* (FF) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya (*Finish*) kegiatan berikutnya (*Successor*) tergantung pada selesainya (*Finish*) kegiatan sebelumnya (*Predecessor*).

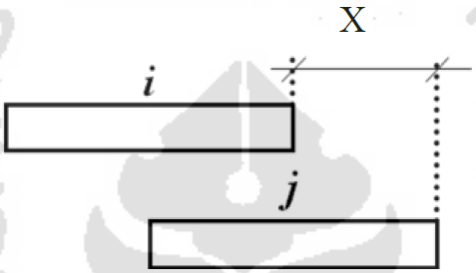
Gambar 3.2 *Finish to Finish* (FF)

a) FF_{ij} = 0, artinya selesainya kegiatan i dan j secara bersamaan



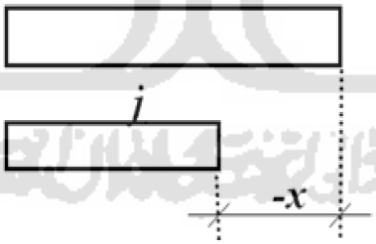
Gambar 3.3 *Finish to Finish*, FF_{ij} = 0

b) FF_{ij} = x, artinya kegiatan j selesai setelah kegiatan i selesai



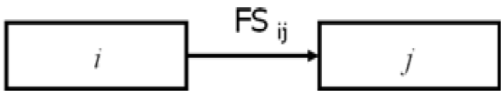
Gambar 3.4 *Finish to Finish*, FF_{ij} = x

c) FF_{ij} = -x, artinya kegiatan i selesainya x hari lebih dahulu dari selesainya kegiatan j



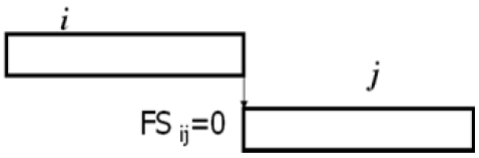
Gambar 3.5 *Finish to Finish*, FF_{ij} = -x

2. *Finish to Start* (FS) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya (*Start*) kegiatan berikutnya (*Successor*) tergantung pada selesainya (*Finish*) kegiatan sebelumnya (*Predecessor*).



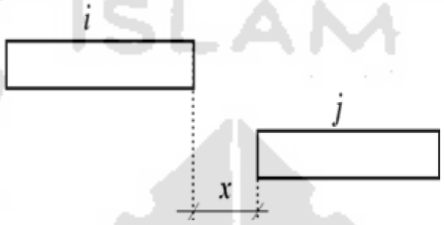
Gambar 3.6 *Finish to Start* (FS)

a) FS_{ij} = 0, artinya kegiatan j dimulai langsung setelah kegiatan i selesai



Gambar 3.7 *Finish to Start*, FS_{ij} = 0

b) FS_{ij} = x, artinya kegiatan j dimulai setelah x hari kegiatan i selesai

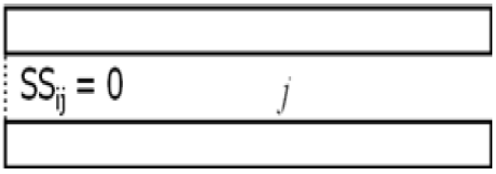


Gambar 3.8 *Finish to Start*, FS_{ij} = x

3. *Start to Start* (SS) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa mulainya (*Start*) kegiatan berikutnya (*Successor*) tergantung pada mulainya (*Start*) kegiatan sebelumnya (*Predecessor*).

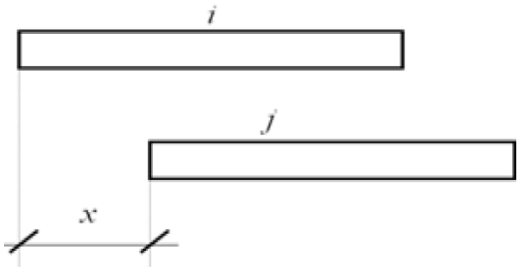
Gambar 3.9 *Start to Start* (SS)

a) SS_{ij} = 0, artinya kegiatan i dan j dimulai secara bersama-sama



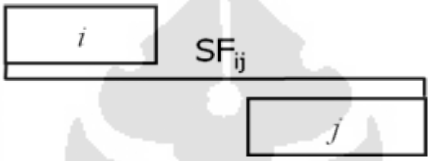
Gambar 3.10 *Start to Start*, SS_{ij} = 0

b) SS_{ij} = x, artinya kegiatan j dimulai setelah x hari kegiatan i dimulai



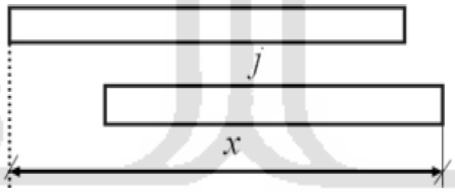
Gambar 3.11 *Start to Start*, SS_{ij} = x

4. *Start to Finish* (SF) yaitu hubungan yang menunjukkan bahwa selesainya (*Finish*) kegiatan berikutnya (*Successor*) tergantung pada mulainya (*Start*) kegiatan sebelumnya (*Predecessor*).



Gambar 3.12 *Start to Finish* (FS)

a) SF = x, artinya kegiatan j selesai setelah x hari kegiatan i dimulai



Gambar 3.13 *Start to Finish*, SF = x

Untuk kegiatan *Finish to Finish* (FF) dan *Finish to Start* (FS) tenggang waktu/waktu tunda untuk kegiatan berikutnya disebut "*Lag time*". Sedangkan, untuk kegiatan *Start to Start* (SS) dan *Start to Finish* (SF), waktu tenggang/waktu tunda untuk kegiatan berikutnya disebut "*lead time*" (Faisol, 2010).

3.2.1 Perhitungan PDM (*Precedence Diagramming Method*)

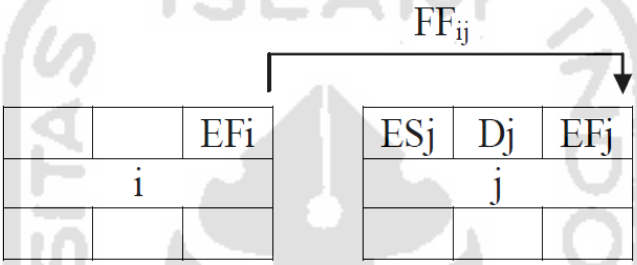
Pada dasarnya perhitungan PDM sama dengan CPM, yaitu menggunakan perhitungan ke muka (*forward pass*) untuk menentukan *Earliest Start* (ES) dan *Earliest Finish* (EF). Dan menggunakan perhitungan ke belakang (*backward pass*)

untuk menentukan *Latest Finish* (LF) dan *Latest Start* (LS) berdasarkan hubungan logis/ketergantungan yang ada antar kegiatan.

Pada *Precedence Diagram Method* digambarkan adanya empat jenis hubungan antar aktivitas, yaitu *start to start, start to finish, finish to start* dan *finish to finish*. Digambarkan oleh sebuah lambang segi empat karena letak kegiatan ada di bagian node.

1. Perhitungan ke Muka (*Forward Pass*)

a) Hubungan Kegiatan *Finish to Finish* (FF)

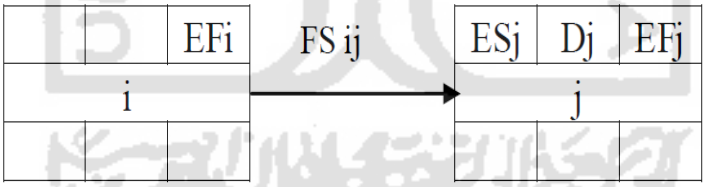


Gambar 3.14 Hubungan ke Muka Kegiatan FF

$$EF_j = EF_i + FF_{ij}$$

$$ES_j = EF_j - D_j$$

b) Hubungan Kegiatan *Finish to Start* (FS)

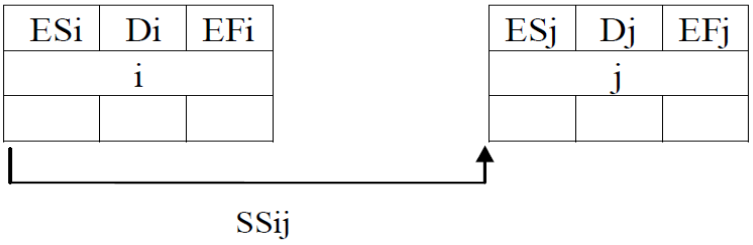


Gambar 3.15 Hubungan ke Muka Kegiatan FS

$$ES_j = EF_i + FS_{ij}$$

$$EF_j = ES_j + D_j$$

c) Hubungan Kegiatan *Start to Start* (SS)

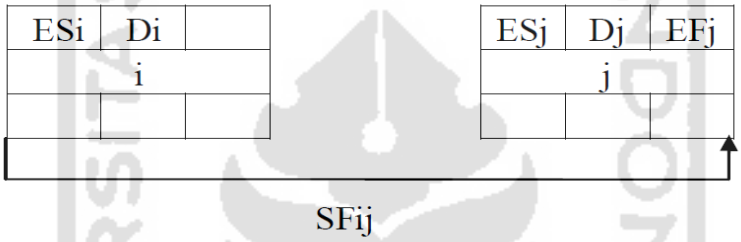


Gambar 3.16 Hubungan ke Muka Kegiatan SS

$$ES_j = ES_i + SS_{ij}$$

$$EF_j = ES_j + D_j$$

d) Hubungan Kegiatan *Start to Finish* (SF)



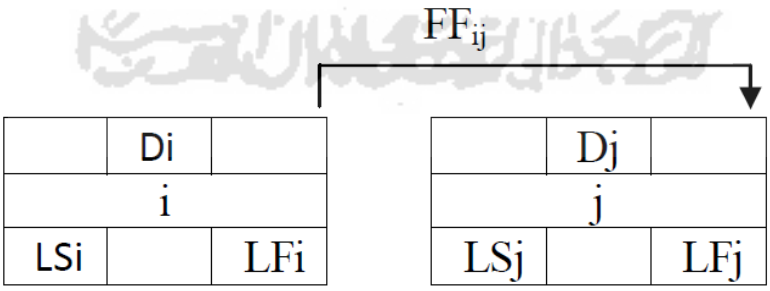
Gambar 3.17 Hubungan ke Muka Kegiatan SF

$$EF_j = ES_i + SF_{ij}$$

$$ES_j = EF_j - D_j$$

2. Perhitungan ke Belakang (*Backward Pass*)

a) Hubungan Kegiatan *Finish to Finish* (FF)

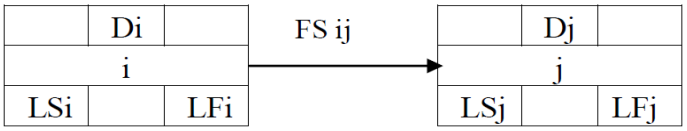


Gambar 3.18 Hubungan ke Belakang Kegiatan FF

$$LF_i = LF_j - FF_{ij}$$

$$LS_i = LF_i - D_i$$

b) Hubungan Kegiatan *Finish to Start* (FS)

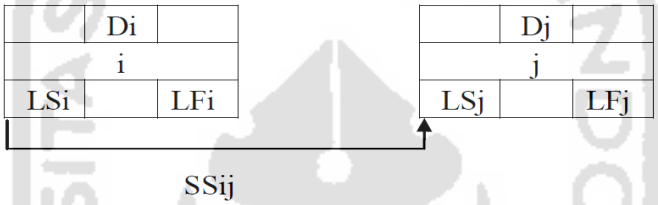


Gambar 3.19 Hubungan ke Belakang Kegiatan FS

$$LF_i = LS_j - FS_{ij}$$

$$LS_i = LF_i - D_i$$

c) Hubungan Kegiatan *Start to Start* (SS)



Gambar 3.20 Hubungan ke Belakang Kegiatan SS

$$LS_i = LS_j – SS_{ij}$$

$$LF_i = LS_i + D_i$$

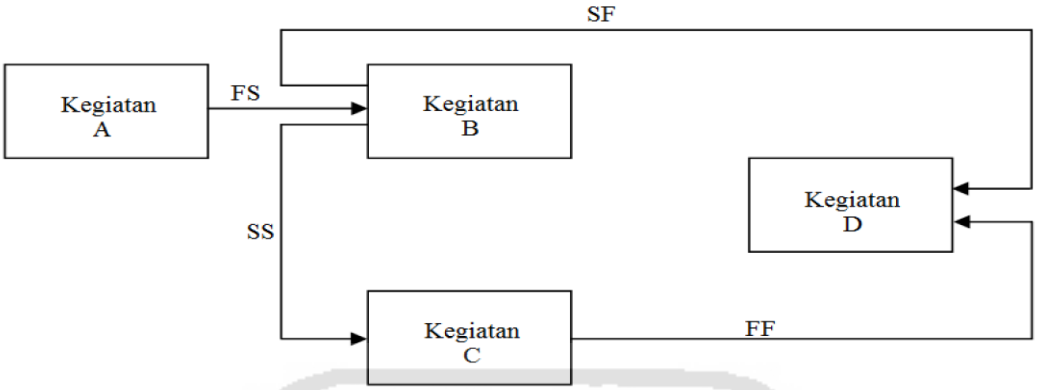
d) Hubungan Kegiatan *Start to Finish* (SF)

Gambar 3.21 Hubungan ke Belakang Kegiatan SF

$$LS_i = LF_j – SF_{ij}$$

$$LF_i = LS_i + D_i$$

Pada perhitungan PDM ini, jika perhitungan ke muka ada lebih satu kegiatan *predecessor* yang hubungan ketergantungan (konstrain) berlainan (FF,FS,SS,SF) maka ES dan EF di ambil yang maksimum. Namun, untuk perhitungan ke belakang jika ada lebih kegiatan *successor* yang hubungan ketergantungan (konstrain) berlainan, maka LS dan EF diambil yang minimum. (Faisol, 2010)



Gambar 3.22 Hubungan Aktivitas dalam Metode PDM

(Sumber: Budiono, 2006)

3.3 ANALISIS PENJADWALAN (*RESCHEDULING*) WAKTU PROYEK

Suatu proyek dikatakan berhasil apabila ditinjau dari segi ekonomis, proyek tersebut dilaksanakan secara efektif dan efisien. Dengan kata lain, proyek dapat terhindar dari segala macam pemborosan yang nantinya dapat berpengaruh pada keuntungan yang ingin dicapai. Salah satu hal yang dapat menyebabkan timbulnya pemborosan tersebut adalah lamanya durasi pelaksanaan proyek. Dengan adanya penjadwalan ulang diharapkan proyek tersebut efisien dan efektif penjadwalannya. Melalui evaluasi ini, diharapkan pelaksanaan proyek lebih efektif dan efisien dapat tercapai. Dengan semakin singkatnya waktu proyek, maka segala macam pemborosan yang terjadi dapat diminimalkan dan keuntungan yang ingin dicapai dapat dioptimalkan (Setiawan, 2008).

Sebelum *reschedule*, sebaiknya kurva S dianalisis terlebih dahulu untuk mengetahui penyebab keterlambatan proyek. Jika sudah ditemukan beberapa penyebab utama keterlambatan proyek maka bisa dilakukan *reschedule* untuk mengantisipasinya. Fungsi dari *time schedule* adalah mengatur pelaksanaan proyek sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Keterlambatan pekerjaan proyek adalah permasalahan utama dari sebuah manajemen proyek. Keterlambatan proyek bisa berakibat kepada kualitas pekerjaan, durasi pekerjaan menjadi lebih lama, biaya menjadi membengkak, dan proyek pun akan berhenti. Salah satu cara mengatasi keterlambatan proyek adalah *reschedule* proyek,

memperbaiki metode kerja, efisiensi sisa pekerjaan, dan meningkatkan kualitas SDM (Setiawan, 2008).

Ada beberapa penyebab mengapa proyek harus di *reschedule* atau mengalami keterlambatan diantaranya pengiriman material yang sering terlambat, masalah sosial/tetangga, masalah keuangan yang tidak lancar, kekurangan tenaga kerja, spesifikasi material yang belum diputuskan oleh perencana dan owner, dan sebagainya. Dalam metode swakelola sangat berbeda dengan sistem kontraktor. Pada sistem swakelola ada kalanya banyak material-material arsitektural/interior yang belum diputuskan oleh owner. Biasanya owner menganggap material bisa diputuskan saat proyek sudah berjalan namun justru akan menganggu proses pelaksanaan sehingga terjadi keterlambatan proyek yang harus di *reschedule* lagi. Tidak semua proyek yang mengalami keterlambatan harus di *reschedule*. Hanya proyek-proyek tertentu yang memiliki ciri-ciri harus di *reschedule* yang akan dijadwalkan ulang. Berikut ciri-ciri proyek yang harus di *reschedule* (Maheswari, 2010):

1. Proyek mengalami minus pekerjaan hingga lebih dari 10% sehingga tidak mungkin lagi mengejar proses pekerjaan hingga mempunyai deviasi plus.
2. Terjadi keterlambatan material-material besar yang mempunyai nilai anggaran tinggi.
3. Progres realisasi tiap minggunya hanya kurang dari ¼ progres rencana.
4. Perubahan spesifikasi material besar dan desain bangunan secara mendadak. Perubahan spesifikasi material akan berakibat pada kemunduran proyek karena untuk mencari vendor baru memerlukan waktu yang lama lagi.
5. Terjadi kecurangan dalam manajemen proyek. Misalkan adanya oknum staf proyek yang menyalahgunakan uang yang akan digunakan untuk pelaksanaan proyek sehingga terjadi kendala dalam pembiayaan.
6. Terjadi kecurangan dalam jumlah besar tenaga kerja tukang dan kenek.
7. Terjadi *force major* yang diluar dugaan seperti bencana alam, krisis ekonomi dan sebagainya.

Jadwal yang sudah dianalisis untuk di*reschedule* agar dapat mengoptimalkan efektif dan efisiensi. Berikut beberapa langkah yang perlu dilakukan untuk *reschedule* kurva S:

1. Dihitung berapa persen keterlambatan berdasarkan progres rencana dan progres realisasi pada kurva S.
2. Dianalisis analisis penyebab keterlambatan proyek dan ditulis dengan poin-poin yang jelas.
3. Jika sudah diketahui dengan jelas penyebab dari keterlambatan, maka dipastikan terlebih dahulu pada *reschedule* yang baru tidak akan terulang kembali.
4. Ditentukan waktu mulai *reschedule* pada kurva S.
5. Dientukan waktu selesai *reschedule* pada kurva S.

BAB IV
METODOLOGI PENELITIAN

4.1 PENDAHULUAN

Pada bab IV ini akan dijelaskan tentang metode penelitian yang merupakan tahapan-tahapan yang harus dilalui dalam melakukan penelitian. Seperti yang dijelaskan pada bab I penelitian ini merupakan *reschedule* proyek pembangunan dengan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*). Pada penelitian ini digunakan beberapa skenario proyek yang dikatakan sebagai ciri-ciri proyek yang harus di *reschedule*, yang telah dijelaskan pada bab III. Dalam penjadwalan ulang (reschedule) suatu proyek, diupayakan agar penambahan dari segi biaya seminimal mungkin. Pengendalian biaya yang dilakukan adalah biaya langsung, karena biaya inilah yang akan berkurang apabila dilakukan *reschedule*. Kompresi ini dilakukan pada aktivitas-aktivitas yang terdapat pada proyek. Oleh karena itu dibutuhkan metode dalam mengumpulkan data-data yang akan dibutuhkan dan juga tata urutan pekerjaan yang akan dilakukan dalam melakukan penelitian ini (Kurniasih, 2012).

4.2 OBJEK DAN SUBJEK PENELITIAN

Objek dari penelitian ini adalah proyek pembangunan. Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia yang dibangun dengan cara swakelola oleh Badan Wakaf Universitas Islam Indonesia. Sedangkan Subjek penelitian ini adalah analisis jadwal waktu proyek dengan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*).

4.3 METODE PENGAMBILAN DATA

Metode pengumpulan data adalah teknik untuk mendapatan data-data yang menjadi bahan informasi atau dokumentasi proses pengerjaan proyek yang akan diamati. Informasi tambahan yang dibutuhkan berupa penjadwalan proyek dan juga anggaran biaya proyek yang dilakukan *reschedule* untuk melakukan analisa

biaya yang paling minimal dari penambahan jam kerja yang paling optimal. Untuk mendukung penulisan dan sebagai keperluan analisa data, maka diperlukan sejumlah data pendukung yang berasal dari dalam maupun dari luar proyek pembangunan Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia sebagai objek penelitian. Oleh karena itu, penelitian ini akan menggunakan dua macam cara pengumpulan data, yaitu sebagai berikut:

4.3.1 Data Primer

Data primer berupa data-data teknis dari proyek pelaksanaan pembangunan Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia. Data ini berupa hasil *interview* ke pihak yang bersangkutan dan melakukan *observasi* secara langsung ke lapangan serta adanya dokumentasi tentang pelaksanaan proyek pembangunan Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia. Data primer ini juga bisa disebut sebagai data asli atau data baru yang diperoleh dari hasil survey dan pengamatan dalam proses pengerjaan pelaksanaan proyek pembangunan.

4.3.2 Data Sekunder

Data sekunder digunakan sebagai data pendukung yang diperoleh dari data-data sebelumnya dan di satukan kemudian diterbitkan oleh instansi. Data sekunder digunakan jika dibutuhkan saja. Data sekunder dalam pelaksanaan proyek pembangunan adalah berupa Rancangan Anggaran Biaya (RAB), *time schedule* proyek, biaya upah kerja atau bisa disebut UMR di daerah tersebut, produktivitas pekerja dan urutan pekerjaan proyek.

4.4 URUTAN ANALISIS PEKERJAAN

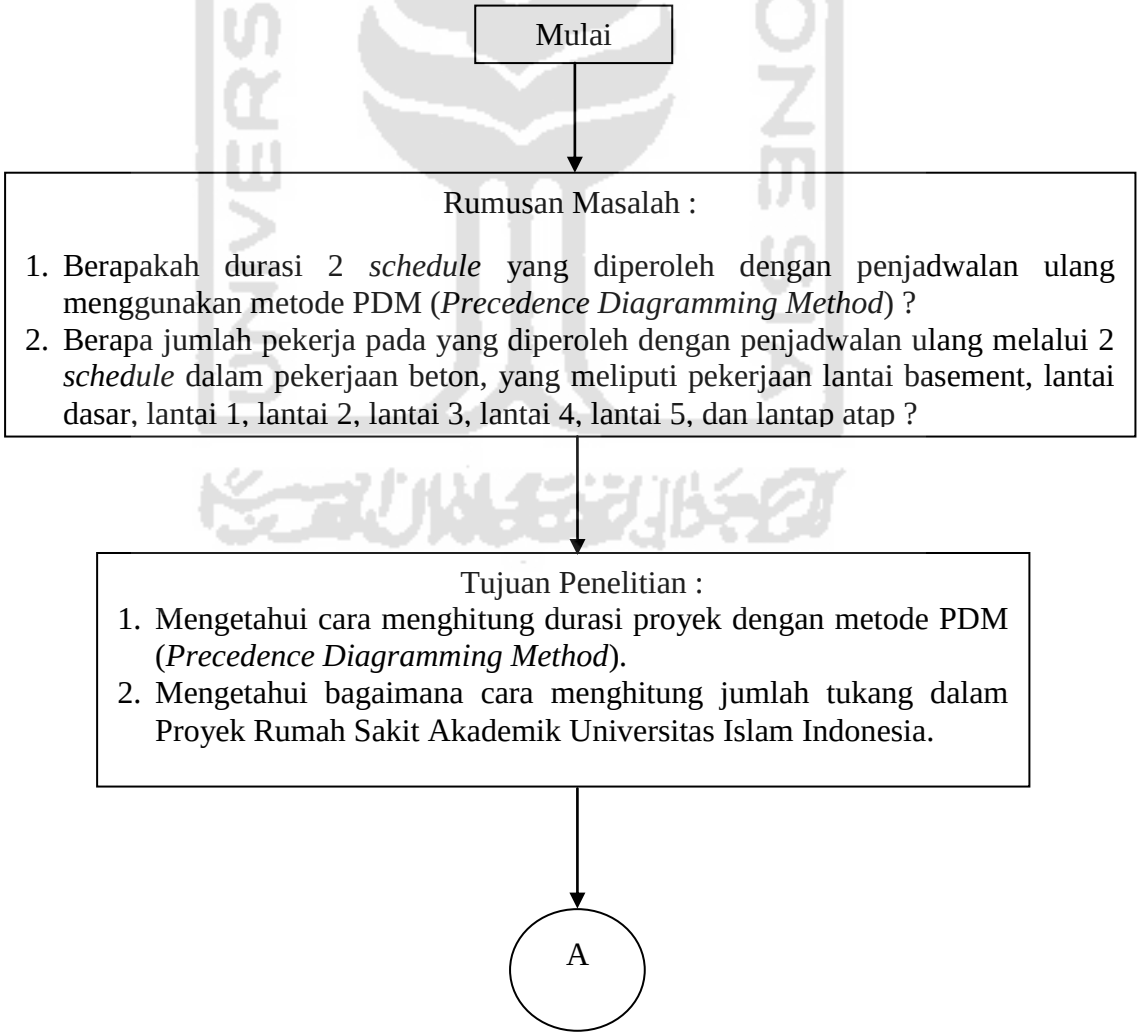
Urutan analisis pekerjaan dan langkah kerja dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

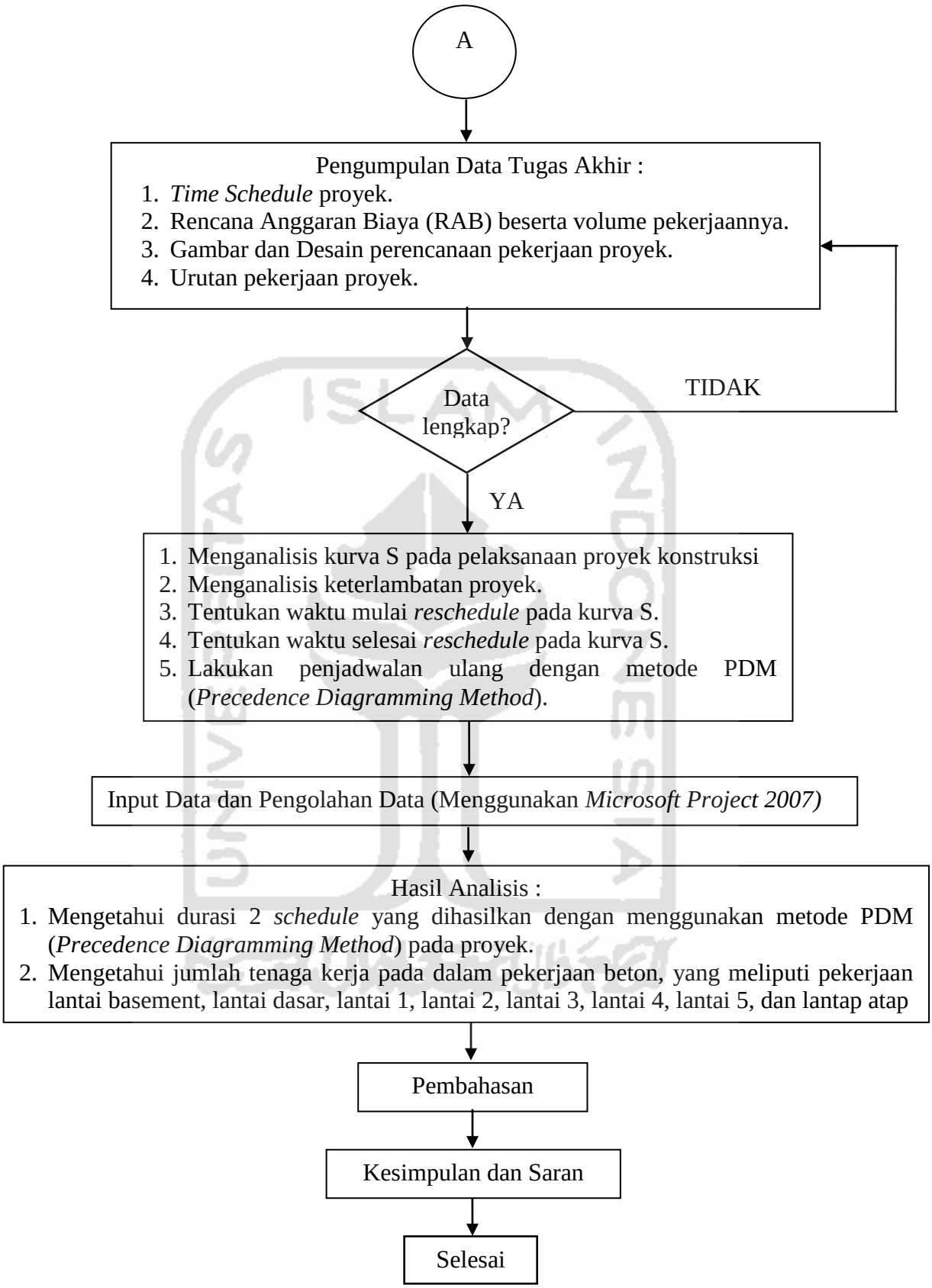
1. Menentukan objek yang akan diteliti dengan cara melakukan identifikasi objek, dalam penelitian tugas akhir ini objek yang digunakan adalah proyek pembangunan Rumah Sakit Akademik Universitas Islam Indonesia.
2. Melakukan *observasi*, survey atau riset di dalam pelaksanaan proyek pembangunan guna untuk mengambil data asli dengan spesifikasi pekerjaan asli.

3. Mencari pengertian yang lengkap dan singkat terkait permasalahan yang akan dibahas.
4. Analisa data yang diperoleh untuk melakukan perhitungan ulang dengan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*) dalam proses *rescheduling*.
5. Melakukan analisis pekerjaan yang akan dilakukan *reschedule* waktu proyek.
6. Analisa durasi proyek dari hasil yang akan dilakukan penjadwalan ulang (*reschedule*) dengan metode PDM (*Precedence Diagramming Method*).
7. Kesimpulan dan saran berdasarkan hasil pembahasan yang dihasilkan dari metode yang digunakan.

4.5 DIAGRAM ALIR PENELITIAN TUGAS AKHIR (*FLOW CHART*)

Adapun diagram alir penelitian seperti berikut :





Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir

BAB V
ANALISIS, HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 DATA PROYEK

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

1. *Time Schadule*
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 m^2
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 obervasi 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 Pengawalan 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 Pengawalan 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 dijalur 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 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 = 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 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 x 0, 66

= 162,1092

≈ 163

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 245,62 x 0, 33

= 81,0546

≈ 81

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 245,62 x 0,0033

= 8,10546

≈ 9

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 245,62 x 0,0033

= 8,10546

≈ 9

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = 468,5889555 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

= 468,5889555 x 1,65

= 773,1717766

≈ 774

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 468,5889555 x 0,275

= 128,8619628

≈ 129

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 468,5889555 x 0,028

= 13,12049075

≈ 14

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 468,5889555 x 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 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 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 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 = 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

≈ 142

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 214,91626 x 0, 33

= 70,9223658

≈ 71

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 214,91626 x 0,0033

= 7,09223658

≈ 7

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 214,91626 x 0,0033

= 7,09223658

≈ 7

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = 461,75695 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 x 1,65

= 761,8989675

≈ 762

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 461,75695 x 0, 275

= 126,9831613

≈ 127

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan= Volume x Koefisien

= 461,75695 x 0,028

= 12,9291946

≈ 13

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 461,75695 x 0,083

= 38,32582685

≈ 39

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 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

= 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 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

= 210,2169 x 0, 66

= 138,743154

≈ 139

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 210,2169 x 0, 33

= 69,371577

≈ 70

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 210,2169 x 0,0033

= 6,9371577

≈ 7

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 210,2169 x 0,0033

= 6,9371577

≈ 7

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = 457,019245 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

= 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 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 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

= 207,322 x 0, 66

= 136,83252

≈ 137

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 210,2169 x 0, 33

= 68,41626

≈ 79

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 210,2169 x 0,0033

= 6,841626

≈ 7

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 210,2169 x 0,0033

= 6,841626

≈ 7

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = 422,67 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

= 422,67 x 1,65

= 697,4066468

≈ 798

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 422,67 x 0, 275

= 116,2344411

≈ 117

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 422,67 x 0,028

= 11,83477946

≈ 12

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 422,67 x 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 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 x 0,007

= 14,799407

≈ 15

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 2114,201 x 0,007

= 14,799407

≈ 15

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 2114,201 x 0,0007

= 1, 4799407

≈ 2

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 2114,201 x 0,0004

= 0,8456804

≈ 1

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = 202,104 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 x 0, 66

= 133,38864

≈ 134

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 202,104 x 0, 33

= 66,69432

≈ 77

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 202,104 x 0,0033

= 6,669432

≈ 7

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 202,104 x 0,0033

= 6,669432

≈ 7

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = 420,00 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 x 1,65

= 693,0067403

≈ 693

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 420,00 x 0, 275

= 111,5011234

≈ 12

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 420,00 x 0,028

= 31,76011438

≈ 32

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 420,00 x 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 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

= 1789,146 x 0,007

= 12,524022

≈ 13

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 1789,146 x 0,007

= 12,524022

≈ 13

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 1789,146 x 0,0007

= 1,2524022

≈ 3

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 1789,146 x 0,0004

= 0,7156584

≈ 1

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = 196,428 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

= 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 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 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 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 = 36 Hari (didapat dari data 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 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 data proyek)

2. Analisis kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting

a. Jumlah pekerja yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 245,62 x 0, 66

= 162,1092

≈ 163

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 245,62 x 0, 33

= 81,0546

≈ 81

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan= Volume x Koefisien

= 245,62 x 0,0033

= 8,10546

≈ 9

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 845,62 x 0,0033

= 8,10546

≈ 9

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = 468,5889555 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 x 1,65

= 773,1717766

≈ 774

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 468,5889555 x 0,275

= 128,8619628

≈ 129

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan= Volume x Koefisien

= 468,5889555 x 0,028

= 13,12049075

≈ 14

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 468,5889555 x 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 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 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 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 = 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

≈ 142

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 214,91626 x 0, 33

= 70,9223658

≈ 71

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 214,91626 x 0,0033

= 7,09223658

≈ 7

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 214,91626 x 0,0033

= 7,09223658

≈ 7

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = 461,75695 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 x 1,65

= 761,8989675

≈ 762

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 461,75695 x 0, 275

= 126,9831613

≈ 127

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 461,75695 x 0,028

= 12,9291946

≈ 13

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 461,75695 x 0,083

= 38,32582685

≈ 39

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 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

= 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 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

= 210,2169 x 0, 66

= 138,743154

≈ 139

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 210,2169 x 0, 33

= 69,371577

≈ 70

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan= Volume x Koefisien

= 210,2169 x 0,0033

= 6,9371577

≈ 7

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 210,2169 x 0,0033

= 6,9371577

≈ 7

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = 457,019245 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
= 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 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 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

= 207,322 x 0, 66

= 136,83252

≈ 137

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 210,2169 x 0, 33

= 68,41626

≈ 79

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 210,2169 x 0,0033

= 6,841626

≈ 7

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 210,2169 x 0,0033

= 6,841626

≈ 7

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = 422,67 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

= 422,67 x 1,65

= 697,4066468

≈ 798

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 422,67 x 0, 275

= 116,2344411

≈ 117

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan= Volume x Koefisien

= 422,67 x 0,028

= 11,83477946

≈ 12

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 422,67 x 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 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 x 0,007

= 14,799407

≈ 15

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 2114,201 x 0,007

= 14,799407

≈ 15

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 2114,201 x 0,0007

= 1, 4799407

≈ 2

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 2114,201 x 0,0004

= 0,8456804

≈ 1

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = 202,104 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 x 0, 66

= 133,38864

≈ 134

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 202,104 x 0, 33

= 66,69432

≈ 77

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 202,104 x 0,0033

= 6,669432

≈ 7

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 202,104 x 0,0033

= 6,669432

≈ 7

C. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan pengecoran

a. Volume pekerjaan = 420,00 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 x 1,65

= 693,0067403

≈ 693

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 420,00 x 0, 275

= 111,5011234

≈ 12

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan= Volume x Koefisien

= 420,00 x 0,028

= 31,76011438

≈ 32

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 420,00 x 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 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

= 1789,146 x 0,007

= 12,524022

≈ 13

b. Jumlah tukang besi yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 1789,146 x 0,007

= 12,524022

≈ 13

c. Jumlah kepala tukang yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 1789,146 x 0,0007

= 1,2524022

≈ 3

d. Jumlah mandor yang dibutuhkan = Volume x Koefisien

= 1789,146 x 0,0004

= 0,7156584

≈ 1

B. 1. Data yang dibutuhkan pada pekerjaan bekisting

a. Volume pekerjaan = 196,428 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

= 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 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 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

5.4 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 :

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

1. Kapasitas kerjaper hari pada pekerjaan pembesian

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

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

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

2. Kapasitas kerjaper hari pada pekerjaan bekisting

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

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

Kepala Tukang = $\frac{1}{0,033}$ = 30,303

Mandor = $\frac{1}{0,033}$ = 30,303

3. Kapasitas kerjaper hari pada pekerjaan pengecoran

Pekerja = $\frac{1}{1,65}$ = 0,606

Tukang Batu = $\frac{1}{0,275}$ = 3,636

Kepala Tukang = $\frac{1}{0,028}$ = 35,714

Mandor = $\frac{1}{0,083}$ = 12,048

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 :

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

1. Kapasitas kerjaper hari pada pekerjaan pembesian

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

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

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

2. Kapasitas kerjaper hari pada pekerjaan bekisting

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

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

Kepala Tukang = $\frac{1}{0,033}$ = 30,303

Mandor = $\frac{1}{0,033}$ = 30,303

3. Kapasitas kerjaper hari pada pekerjaan pengecoran

Pekerja = $\frac{1}{1,65}$ = 0,606

Tukang Batu = $\frac{1}{0,275}$ = 3,636

Kepala Tukang = $\frac{1}{0,028}$ = 35,714

Mandor = $\frac{1}{0,083}$ = 12,048

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

Pekerja = $\frac{18,75867}{28 \text{ x } 7}$ = 0,096 OH

Tukang Besi = $\frac{18,75867}{28 \text{ x } 7}$ = 0,096 OH

Kepala Tukang = $\frac{1,875867}{28 \text{ x } 7}$ = 0,010 OH

Mandor = $\frac{1,071924}{28 \text{ x } 7}$= 0,005 OH

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

Pekerja = $\frac{162,1092}{24 \text{ x } 7}$= 0,965 OH

Tukang Kayu = $\frac{81,0546}{24 \text{ x } 7}$ = 0,482 OH

Kepala Tukang = $\frac{8,10546}{24 \text{ x } 7}$ = 0,048 OH

Mandor = $\frac{8,10546}{24 \text{ x } 7}$ = 0,048 OH

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

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

Tukang Batu = $\frac{128,8619628}{23 \text{ x } 7}$ = 0,800 OH

Kepala Tukang = $\frac{13,12049075}{23 \text{ x } 7}$ = 0,081 OH

Mandor = $\frac{38,89288331}{23 \text{ x } 7}$ = 0,242 OH

B. Pekerjaan Lantai Dasar

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

Pekerja = $\frac{18,54489}{26 \text{ x } 7}$ = 0,102 OH

Tukang Besi = $\frac{18,54489}{26 \text{ x } 7}$ = 0,102 OH

Kepala Tukang = $\frac{1,854489}{26 \text{ x } 7}$ = 0,010 OH

Mandor = $\frac{1,059708}{26 \text{ x } 7}$ = 0,006 OH

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

Pekerja = $\frac{141,844731}{20 \text{ x } 7}$ = 1,013 OH

Tukang Kayu = $\frac{70,9223658}{20 \text{ x } 7}$ = 0,507 OH

Kepala Tukang = $\frac{7,09223658}{20 \text{ x } 7}$ = 0,051 OH

Mandor = $\frac{7,09223658}{20 \text{ x } 7}$ = 0,239 OH

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

Pekerja = $\frac{761,8989675}{18 \text{ x } 7}$ = 6,046 OH

Tukang Batu = $\frac{126,9831613}{18 \text{ x } 7}$ = 1,008 OH

Kepala Tukang = $\frac{12,9291946}{18 \text{ x } 7}$ = 0,103 OH

Mandor = $\frac{38,32582685}{18 \text{ x } 7}$ = 0,304 OH

C. Pekerjaan Lantai 1

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

Pekerja = $\frac{16,0770841}{16 \text{ x } 7}$ = 0,144 OH

Tukang Besi = $\frac{16,0770841}{16 \text{ x } 7}$ = 0,144 OH

Kepala Tukang = $\frac{1,60770841}{16 \text{ x } 7}$ = 0,014 OH

Mandor = $\frac{0,91869052}{16 \text{ x } 7}$ = 0,008 OH

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

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

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

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

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

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

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

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

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

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

D. Pekerjaan Lantai 2

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

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

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

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

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

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

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

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

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

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

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

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

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

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

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

E. Pekerjaan Lantai 3

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

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

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

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

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

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

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

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

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

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

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

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

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

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

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

F. Pekerjaan Lantai 4

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

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

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

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

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

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

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

Tukang Kayu = $\frac{12,82124}{14 \text{ x } 7}$ = 2,674 OH

Kepala Tukang = $\frac{12,82124}{14 \text{ x } 7}$ = 0,267 OH

Mandor = $\frac{0,7156584}{14 \text{ x } 7}$ = 0,267 OH

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

Pekerja = $\frac{663,4611011}{13 \text{ x } 7}$ = 8,616 OH

Tukang Batu = $\frac{110,5768502}{13 \text{ x } 7}$ = 1,436 OH

Kepala Tukang = $\frac{11,25873384}{13 \text{ x } 7}$ = 0,146 OH

Mandor = $\frac{33,37410387}{13 \text{ x } 7}$ = 0,433 OH

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 :

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

A. Pekerjaan Lantai Basement

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

Pekerja = $\frac{18,75867}{36 \text{ x } 7}$ = 0,074 OH

Tukang Besi = $\frac{18,75867}{36 \text{ x } 7}$ = 0,074 OH

Kepala Tukang = $\frac{1,875867}{36 \text{ x } 7}$ = 0,007 OH

Mandor = $\frac{1,071924}{36 \text{ x } 7}$ = 0,004 OH

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

Pekerja = $\frac{162,1092}{24 \text{ x } 7}$ = 0,965 OH

Tukang Besi = $\frac{81,0546}{24 \text{ x } 7}$ = 0,482 OH

Kepala Tukang = $\frac{8,10546}{24 \text{ x } 7}$ = 0,048 OH

Mandor = $\frac{8,10546}{24 \text{ x } 7}$ = 0,048 OH

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

Pekerja = $\frac{773,1717766}{18 \text{ x } 7}$ = 6,136 OH

Tukang Kayu = $\frac{128,8619628}{18 \text{ x } 7}$ = 1,023 OH

Kepala Tukang = $\frac{13,12049075}{18 \text{ x } 7}$ = 0,104 OH

Mandor = $\frac{38,89288331}{18 \text{ x } 7}$ = 0,309 OH

B. Pekerjaan Lantai Dasar

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

Pekerja = $\frac{18,54489}{36 \text{ x } 7}$ = 0,088 OH

Tukang Besi = $\frac{18,54489}{36 \text{ x } 7}$ = 0,088 OH

Kepala Tukang = $\frac{1,854489}{36 \text{ x } 7}$ = 0,009 OH

Mandor = $\frac{1,059708}{36 \text{ x } 7}$ = 0,005 OH

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

Pekerja = $\frac{141,844731}{18 \text{ x } 7}$ = 1,126 OH

Tukang Kayu = $\frac{709223658}{18 \text{ x } 7}$ = 0,563 OH

Kepala Tukang = $\frac{7,09223658}{18 \text{ x } 7}$ = 0,056 OH

Mandor = $\frac{7,09223658}{18 \text{ x } 7}$ = 0,056 OH

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

Pekerja = $\frac{761,8989675}{15 \text{ x } 8}$ = 7,256 OH

Tukang Batu = $\frac{126,9831613}{15 \text{ x } 8}$ = 1,209 OH

Kepala Tukang = $\frac{12,9291946}{15 \text{ x } 8}$ = 0,123 OH

Mandor = $\frac{38,32582685}{15 \text{ x } 8}$ = 0,365 OH

C. Pekerjaan Lantai 1

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

Pekerja = $\frac{16,0770841}{25 \text{ x } 7}$ = 0,092 OH

Tukang Besi = $\frac{16,0770841}{25 \text{ x } 7}$ = 0,092 OH

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

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

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

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

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

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

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

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

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

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

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

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

D. Pekerjaan Lantai 2

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

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

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

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

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

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

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

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

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

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

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

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

Tukang Batu = $\frac{116,2344411}{11 \text{ x } 7}$ = 1,510 OH

Kepala Tukang = $\frac{11,83477946}{11 \text{ x } 7}$ = 0,154 OH

Mandor = $\frac{35,08166769}{11 \text{ x } 7}$ = 0,456 OH

E. Pekerjaan Lantai 3

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

Pekerja = $\frac{14,799407}{19 \text{ x } 7}$ = 0,111 OH

Tukang Besi = $\frac{14,799407}{19 \text{ x } 7}$ = 0,111 OH

Kepala Tukang = $\frac{1,4799407}{19 \text{ x } 7}$ = 0,011 OH

Mandor = $\frac{0,8456804}{19 \text{ x } 7}$ = 0,006 OH

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

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

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

Kepala Tukang = $\frac{6,669432}{14 \text{ x } 7}$ = 0,068 OH

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

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

Pekerja = $\frac{693,0067403}{11 \text{ x } 7}$ = 9,000 OH

Tukang Batu = $\frac{115,5011234}{11 \text{ x } 7}$ = 1,500 OH

Kepala Tukang = $\frac{11,76011438}{11 \text{ x } 7}$ = 0,153 OH

Mandor = $\frac{34,86033906}{11 \text{ x } 7}$ = 0,433 OH

F. Pekerjaan Lantai 4

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pembesian

Pekerja = $\frac{12,524022}{18 \text{ x } 7}$ = 0,099 OH

Tukang Besi = $\frac{12,524022}{18 \text{ x } 7}$ = 0,099 OH

Kepala Tukang = $\frac{1,2524022}{18 \text{ x } 7}$ = 0,010 OH

Mandor = $\frac{0,7156584}{18 \text{ x } 7}$ = 0,006 OH

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan bekisting

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

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

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

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

3. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan pengecoran

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

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

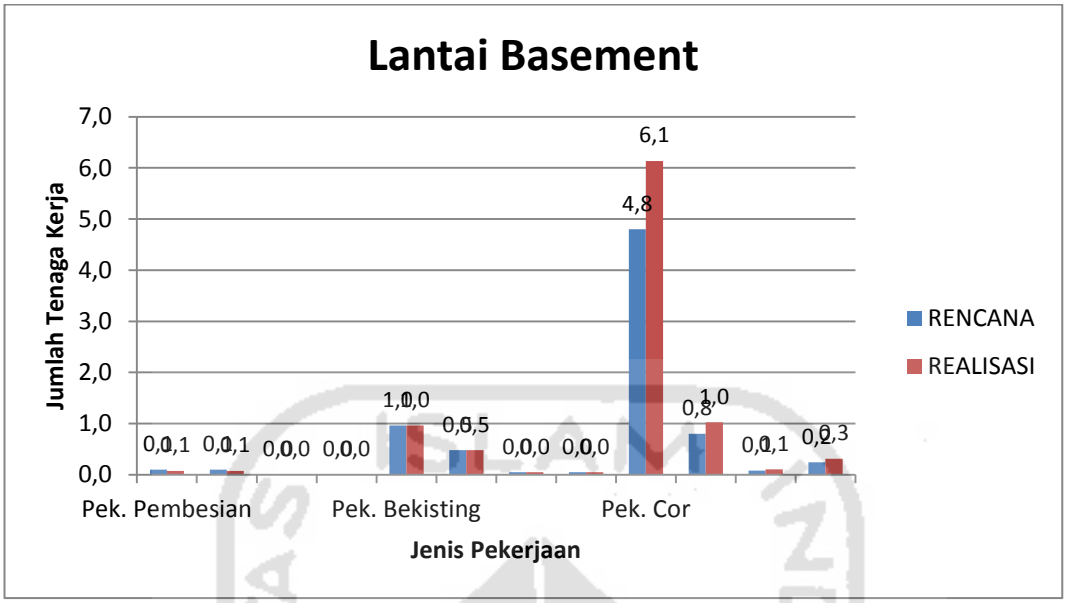
Kepala Tukang = $\frac{11,25873384}{11 \text{ x } 7}$ = 0,146 OH

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

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

5.5.1 Pekerjaan Beton Lantai Basement

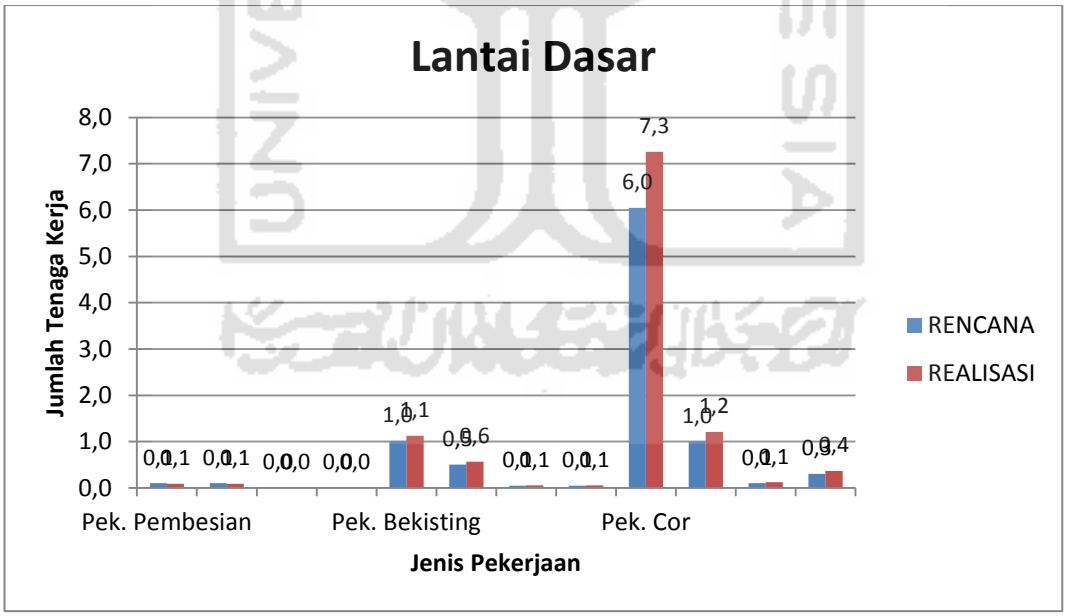
Berikut adalah grafik perbandingan jumlah tenaga kerja antara *schedule* rencana dan *schedule actual* (realisasi).



Gambar 5.1 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai Basement

5.5.2 Pekerjaan Beton Lantai Dasar

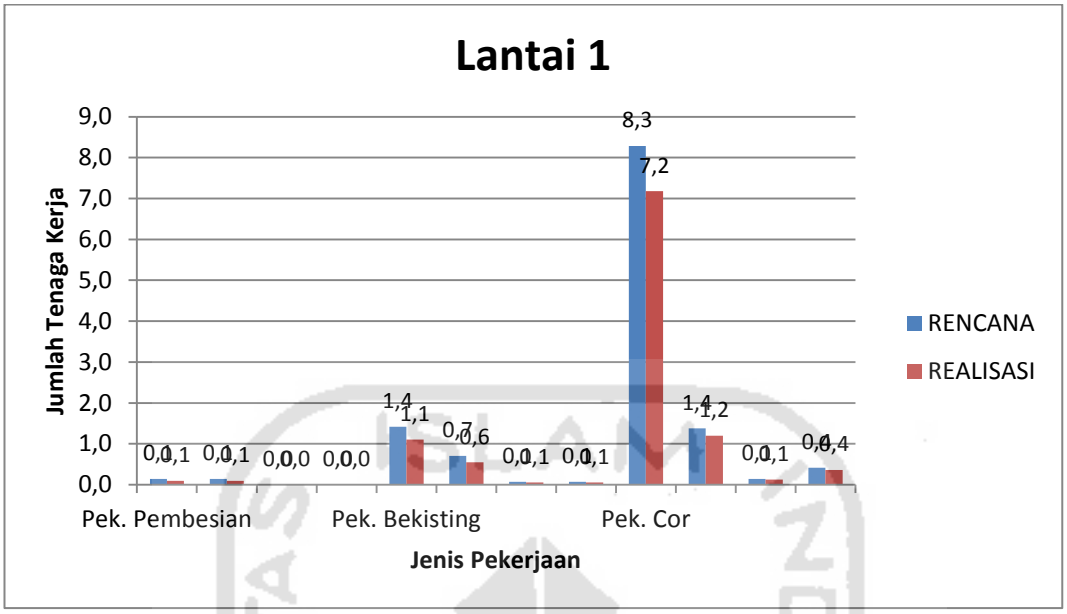
Berikut adalah grafik perbandingan jumlah tenaga kerja antara *schedule* rencana dan *schedule actual* (realisasi).



Gambar 5.2 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai Dasar

5.5.3 Pekerjaan Beton Lantai 1

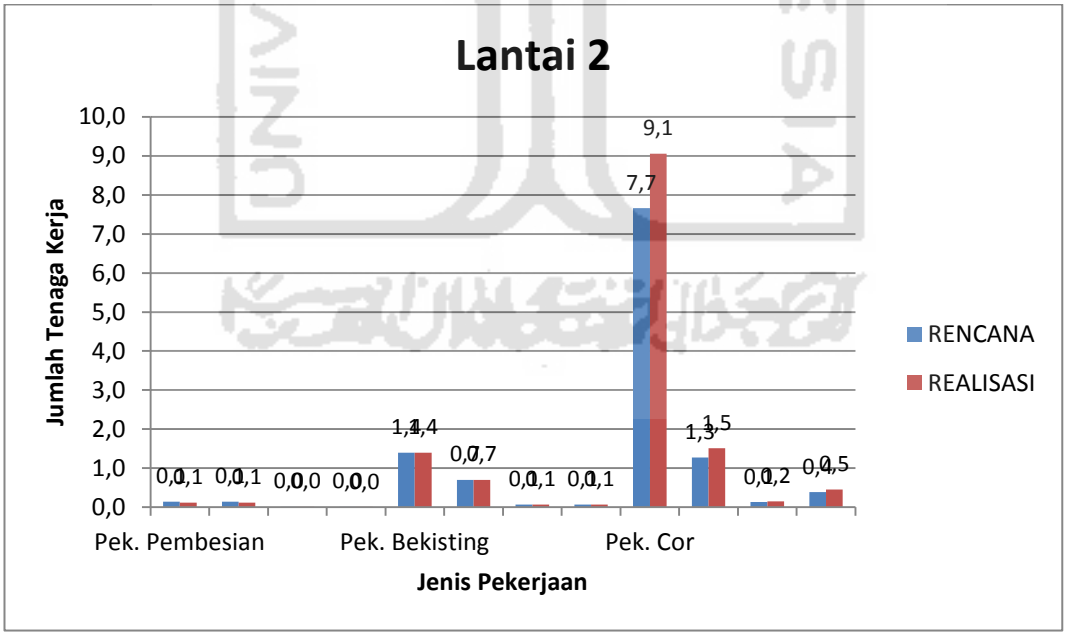
Berikut adalah grafik perbandingan jumlah tenaga kerja antara *schedule* rencana dan *schedule actual* (realisasi).



Gambar 5.3 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai 1

5.5.4 Pekerjaan Beton Lantai 2

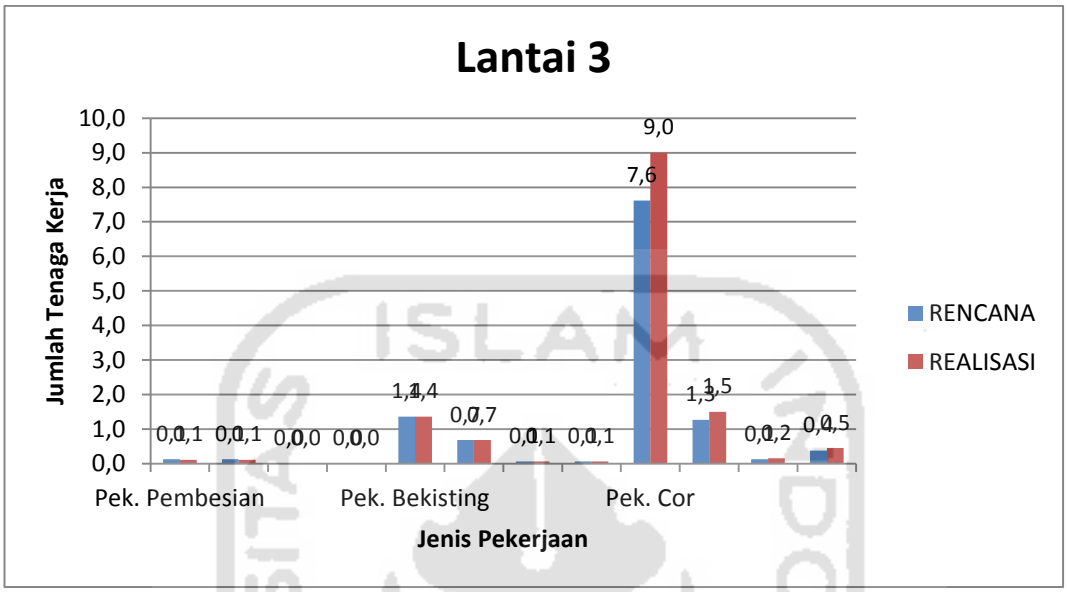
Berikut adalah grafik perbandingan jumlah tenaga kerja antara *schedule* rencana dan *schedule actual* (realisasi).



Gambar 5.4 Perbandingan Jumlah Tenaga Kerja Lantai 2

5.5.5 Pekerjaan Beton Lantai 3

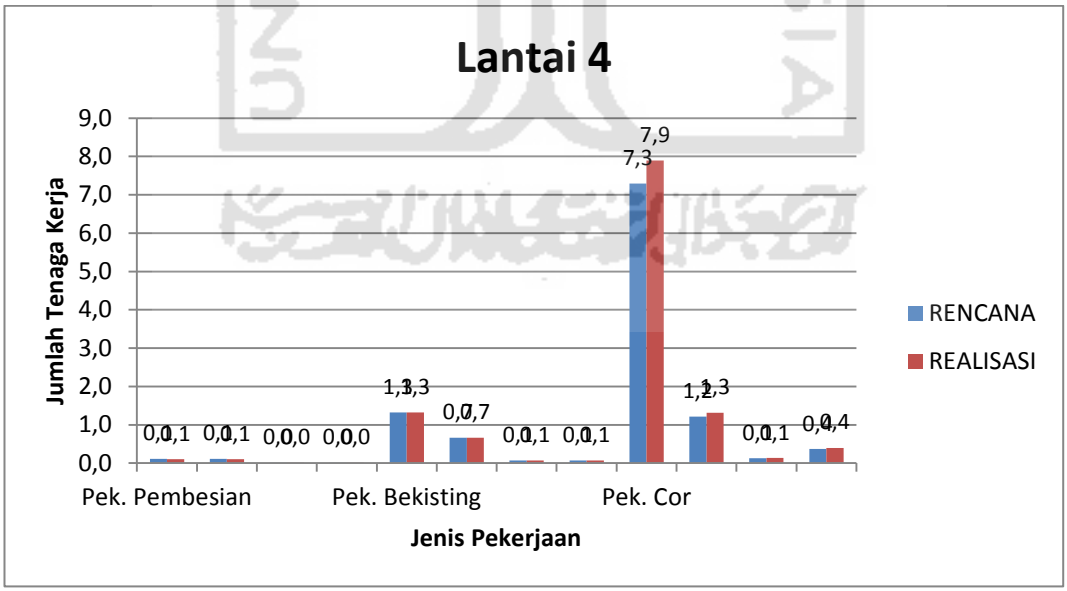
Berikut adalah grafik perbandingan jumlah tenaga kerja antara *schedule* rencana dan *schedule actual* (realisasi).



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.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 SIMPULAN

Setelah dilakukan pengolahan data, analisis data, dan pembahasan dari penelitian Tugas Akhir ini, telah diperoleh beberapa kesimpulan dan untuk menjawab tujuan penelitian, adapun kesimpulannya sebagai bertikut :

1. Durasi *schedule* rencana proyek adalah 167 hari kerja, dan durasi *schedule actual* (realisasi) proyek didapat 188 hari kerja. Dengan demikian terdapat selisih waktu 21 hari, yaitu keterlambatan realisasi pelaksanaan proyek dari rencana jadwal pelaksanaan.
2. Dari *schedule* rencanadan *schedule actual* (realisasi) proyekdiperoleh jumlah tenaga kerjayang dihitung berdasarkan komposisi Standar Nasional Indonesia (SNI) 2013.Dari hasil perhitungan tenaga kerja, tidak ditemukan selisih yang signifikan antara jumlah tenaga kerja dengan *schedule* rencana dan *schedule* realisasi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa keterlambatan pelaksanaan selama 21 hari bukan disebabkan oleh kekurangan jumlah tenaga kerja, tapi oleh sebab-sebab yang lain

6.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan kesimpulan diatas, penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Agar suatu proyek dapat berjalan sesuai rencana dan *On Schedule* sebaiknya dilakukan pengecekan terhadap tiap tiap pekerjaannya, terutama pada pekerjaan yang berada pada lintasan kritis.
2. Jumlah tenaga kerja harus diperhatikan agar proyek dapat berjalan *on schedule*, baik dalam pekerjaan dalam lintasan kritis maupun tidak dalam lintasan kritis.
3. Jika dalam proses pelaksanaan proyek terdapat keterlambatan, sebaiknya

dilakukan percepatan dengan mempercepat pekerjaan. Percepatan dapat berupa penambahan jam kerja lembur, penambahan tenaga kerja, penambahan alat, atau dengan *shift.*

4. Untuk penelitian selanjutnya berkaitan dengan waktu proyek dengan memperhatikan lintasan kritis dan tenaga kerja, perlu dilakukan penelitian yang lebih detail, apakah memungkinkan tenaga kerja yang diteliti hanya pada pekerjaan beton dilintasan kritis, sebaiknya dilakukan dari awal pekerjaan termasuk pekerjaan yang berada pada kegiatan non kritis.
5. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dihitung percepatan waktu proyek dan indeks produktivitas tenaga kerja apabila bekerja oada malam hari, apakah bisa dianggap sama dengan bekerja pada pagi hari, karena perbedaan produktivitas juga akan berdampak pada biaya.

DAFTAR PUSTAKA

Budiono, 2006. "*Manejemen Projeck konstruksi*" www.ilmusipil.com/concrate-manajemen-proyek-konstruksi

Eko Suputra, 2001. "*RESCHEDULING WAKTU PEKERJAAN GUNA OPTIMASI BIAYA PEMBANGUNAN RUSUNAWA SIWALANKERTO SURABAYA*"

https:/pu.go.id/uploads/service/infopublik20120844918290.pdf

Ibrar Husein, 2011. (*MANAJEMEN PENJADWALAN DAN PENJADWALAN PROYEK*)

Istimawan , Dipohusodo , 1995 (*MANAJEMEN PROYEK DAN KONSTRUKSI*) Yogyakarta. KANISIUS

Kushono, 2006. "*Ilmu Manajemen Konstruksi Untuk Perguruan Tinggi*". Jakarta. UNIVERSITAS TARUMANAGARA UPT PENERBITAN.

Pedoman Tugas Akhir 2016/2017

Retno Kurniasih, 2012. (*PDM DAN CPM MENGGUNAKAN MS. PROJECT)*

Rini Maheswari, 2010. "ITS-Undergraduate-13772-Presentation-183499". Surabaya

Tjaturono, 2004. (*TATA LAKSANA PROYEK*). Jakarta. ERLANGGA.