

MANAJEMEN PENJADWALAN MENGGUNAKAN *MICROSOFT PROJECT* DAN ANALISIS RISIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN RSPTN UNIVERSITAS LAMPUNG

(Skripsi)

Oleh

**ENGGAR ALVIANI
NPM 1815011023**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

MANAJEMEN PENJADWALAN MENGGUNAKAN *MICROSOFT PROJECT* DAN ANALISIS RISIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN RSPTN UNIVERSITAS LAMPUNG

Oleh

Enggar Alviani

Pelaksanaan proyek konstruksi melibatkan serangkaian kegiatan atau pekerjaan yang kompleks dan saling berketerkaitan satu sama lain. Proyek RSPTN Universitas Lampung memiliki potensi risiko yang cukup tinggi dan akan memakan waktu pelaksanaan yang cukup lama mengingat besarnya bobot pekerjaan sehingga dapat menyebabkan keterlambatan, pembengkakan biaya dan berbagai macam risiko.. Untuk mengantasi hal tersebut diperlukan analisis mengenai penjadwalan guna mencapai efektivitas dan efisiensi yang cukup tinggi serta analisis mengenai faktor risiko terhadap biaya dan waktu agar dapat diidentifikasi dan dikelola dengan baik pada kemungkinan risiko yang akan terjadi. Analisis penjadwalan dilakukan dengan menggunakan *Precedence Diagram Method* (PDM) dan bantuan perangkat lunak *Microsoft Project*, sedangkan untuk metode analisis risiko yang digunakan adalah analisis semi kuantitatif, dimana skala-skala deskriptif yang digunakan dalam analisa kuantitatif diberi nilai. Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan bahwa durasi kegiatan normal proyek, yaitu 176 hari, dan pekerjaan yang berada pada lintasan kritis sebanyak 60 pekerjaan dimana sebagian besar berada pada pekerjaan struktur kolom dan dari analisis faktor risiko didapatkan beberapa faktor risiko dominan yakni cuaca tidak menentu, kerusakan atau kehilangan material, kecelakaan tenaga kerja, kesalahan estimasi biaya dan waktu, serta timbulnya kemacetan di sekitar proyek. Kemudian setelah dianalisis kembali penjadwalan setelah terpengaruh oleh faktor risiko didapatkan durasi proyek menjadi 240 hari dengan 50 pekerjaan kritis.

Kata kunci: *Precedence Diagram Method, Microsoft Project, Risiko, Jadwal*

ABSTRACT

MANAJEMEN PENJADWALAN MENGGUNAKAN *MICROSOFT PROJECT* DAN ANALISIS RISIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN RSPTN UNIVERSITAS LAMPUNG

By

Enggar Alviani

The implementation of a construction project involves complex and interdependent set of activities. The Academic Hospital of University of Lampung project has a high risk potential and will take a long time to implement considering the large weight of work so can lead to delay, cost overrun and various risk. To undertake this, it is essential to analyze scheduling in order to achieve sufficiently high effectiveness and efficiency as well as an analysis of risk factors for cost and time so that they can be identified and managed properly on possible risks that will occur. Scheduling analysis is carried out using the Precedence Diagram Method (PDM) and the help of Microsoft Project software, while the risk analysis method used is semi-quantitative analysis, where the descriptive scales used in quantitative analysis are valued. Based on the results of data processing, it was found that the normal duration of project activities, which was 176 days, and the work that was on a critical trajectory was 60 jobs, most of which were in column structure work and from the analysis of risk factors, several dominant risk factors were obtained, namely erratic weather, damage or loss of materials, labor accidents, cost and time estimation errors, as well as the emergence of congestion around the project. Then after re-analyzing scheduling after being affected by risk factors, the project duration was 240 days with 50 critical task.

Keywords: Precedence Diagram Method, Microsoft Project, Risk, Scedule

MANAJEMEN PENJADWALAN MENGGUNAKAN *MICROSOFT PROJECT* DAN ANALISIS RISIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN RSPTN UNIVERSITAS LAMPUNG

Oleh

ENGGAR ALVIANI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **MANAJEMEN PENJADWALAN
MENGUNAKAN *MICROSOFT PROJECT*
DAN ANALISIS RISIKO PADA PROYEK
PEMBANGUNAN RSPTN UNIVERSITAS
LAMPUNG**


Nama Mahasiswa : **Enggar Alviani**

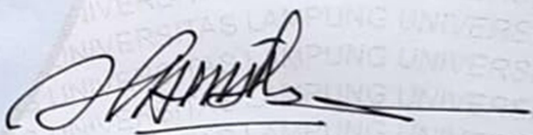
Nomor Pokok Mahasiswa : **1815011023**

Program Studi : **Teknik Sipil**

Fakultas : **Teknik**



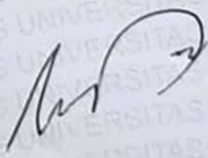

Ir. Andius Dasa Putra, S.T., M.T., Ph.D.
NIP 19731018 200012 1 001


Ir. Amril Ma'ruf Siregar, S.T., M.T.
NIP 19850228 201212 1 001

2. Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil

3. Ketua Jurusan Teknik Sipil

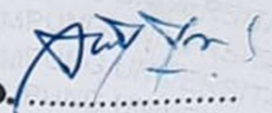

Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP 19720829 199802 1 001


Ir. Laksmi Irianti, M.T.
NIP 19620408 198903 2 001

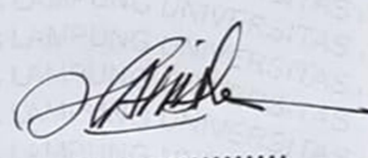
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

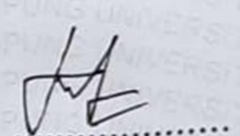
Ketua

: **Ir. Andius Dasa Putra, S.T., M.T., Ph.D.** 



Sekretaris

: **Ir. Amril Ma'ruf Siregar, S.T., M.T.** 

Penguji

Bukan Pembimbing : **Kristianto Usman, S.T., M.T., Ph.D.** 

2. Dekan Fakultas Teknik


Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. } 

NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **15 Maret 2023**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, adalah:

Nama : Enggar Alviani

NPM : 1815011023

Prodi/jurusan : S1/Teknik Sipil

Fakultas : Teknik Universitas Lampung

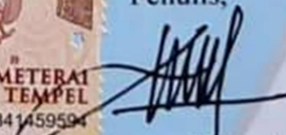
Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Atas pertanyaan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Randau Lampung, 5 April 2023

Penulis,




Enggar Alviani

RIWAYAT HIDUP



Enggar Alviani lahir pada tanggal 14 Juni 2000 di Kota Metro, Provinsi Lampung. Penulis merupakan anak keempat dari pasangan suami istri bernama Miskam, dan Suwarni. Pendidikan formal penulis dimulai tahun 2006 masuk Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Banjar Agung, Seputih Mataram dan lulus pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Bandar Mataram, Lampung Tengah yang diselesaikan pada tahun 2015, lalu melanjutkan ke pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Kotagajah, penulis mengambil jurusan IPA dan selesai pada tahun 2018.

Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi negeri, tepatnya di Universitas Lampung sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis juga aktif melakukan beberapa kegiatan antara lain.

1. Menjadi anggota departemen penelitian dan pengembangan Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil pada periode 2019/2020
2. Menjadi sekretaris departemen penelitian dan pengembangan Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil pada periode 2021
3. Menjadi anggota departemen advokesma Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknik pada periode 2021
4. Melaksanakan Kerja Praktik di Proyek Pembangunan Gedung Perawatan Bedah Terpadu RSUD Abdul Moeloek pada tahun 2021
5. Melaksanakan kegiatan magang pada program yang diselenggarakan Dinas Tenaga Kerja di CV. Experta Utama Konsultan pada tahun 2022

Motto

Don't be afraid, I am with you all the time, listening, and seeing
(Quran 20:46)

I never lose, I either win or learn.

(Nelson Mandela)

**DREAM BIG,
WORK HARD,
MAKE IT HAPPEN**

Persembahan

Alhamdulillahirobbilalamin

Puji dan syukur tercurahkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu

Alaihi Wasallam.

Kupersembahkan karya ini kepada:

Kedua Orang Tuaku Tercinta

Yang senantiasa memberikan yang terbaik, dan melantunkan do'a yang selalu menyertaiku. Kuucapkan pula terima kasih sebesar-besarnya karena telah mendidik dan membesarkanku dengan cara yang dipenuhi kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang belum bisa terbalaskan.

Dosen Pembimbing dan Penguji

Yang sangat berjasa dan selalu memberikan ilmu dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Seluruh Keluarga Besar Teknik Sipil Angkatan 2018

Yang selalu memberikan semangat dan dukungan.

Almamater Tercinta, Universitas Lampung dan Jurusan Teknik Sipil

Tempat bernaung mengemban semua ilmu untuk menjadi bekal hidup.

SANWACANA

Puji Syukur penulis ucapkan karena dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Manajemen Penjadwalan Menggunakan *Microsoft Project* Dan Analisis Risiko Pada Proyek Pembangunan RSPTN Universitas Lampung” dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Lampung

1. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Laksmi Irianti, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
3. Bapak Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
4. Bapak Andius Dasa Putra, S.T., M.T., selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan ilmu pengetahuan, saran, kritik, semangat dan bimbingan dalam penelitian ini.
5. Bapak Amril Ma’ruf Siregar, S.T., M.T., selaku Pembimbing Kedua yang sudah memberikan banyak ilmu pengetahuan, saran, kritik, serta semangat dalam membimbing penelitian ini.
6. Bapak Kristianto, M.T., selaku Penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan bimbingan dalam penelitian ini.
7. Ibu Siti Anugerah Mulya Putri Ofrial, S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran, kritik, dan bimbingan dalam akademik saya.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan.

9. Keluarga tercinta Ibu, Bapak, serta sudaraku yang selalu mendukung dan memberikan do'a terbaik.
10. Rekan-rekan Orang Hebat (Wati, Alda, Bundo, Bunga, Rani, Ola, Windi, Farah, Alka dan Rizky), yang telah menemani dalam suka duka dan memberikan dukungan selama menempuh pendidikan di Teknik Sipil Universitas Lampung.
11. Saudara-saudaraku, teman-temanku, Inne, Niken, Tasya, Tika yang telah mendukung semua hal dalam dunia akademis maupun non akademis, juga tentunya dorongan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Terimakasih juga kepada keluargaku, rekan seperjuangan ku, Angkatan 2018 Teknik Sipil Universitas Lampung yang telah memberikan masukan, kritikan, saran, serta doanya kepada saya selama ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dari isi maupun cara penyampaiannya. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata, Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan ilmu baru dan membawa manfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 5 April 2023

Penulis,



Enggar Alviani

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	iv
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Proyek.....	5
2.2. Manajemen Proyek.....	7
2.3. Penjadwalan Proyek	8
2.4. <i>Precedence Diagram Method</i> (PDM)	9
2.5. Penggunaan Program <i>Microsoft Project</i>	15
2.6. Risiko.....	20
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Lokasi Penelitian	26
3.2. Peralatan Penelitian	26
3.3. Prosedur Penelitian.....	27

3.4. Diagram Alir Penelitian.....	29
-----------------------------------	----

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Penelitian	30
----------------------------	----

4.2. Analisis Data.....	30
-------------------------	----

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	64
----------------------	----

5.2. Saran.....	65
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sasaran Proyek dan Tiga Kendala	5
Gambar 2.2. Jaringan PDM Dengan Diagram Batang	10
Gambar 2.3. Konstrain PDM	10
Gambar 2.4. Perbandingan Jaringan PERT, CPM, dan PDM	11
Gambar 2.5. Jaringan PDM Dengan Lag	12
Gambar 2.6. Notasi ES, EF, LS, dan LF Pada Jaringan PDM.....	13
Gambar 2.7. Tampilan Awal <i>Microsoft Project</i>	16
Gambar 2.8. Tampilan <i>Menu Shortcut</i> dan <i>Mini Toolbar</i>	17
Gambar 2.9. Tampilan <i>Task Name</i>	18
Gambar 2.10. <i>Milestone Task</i>	19
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian.....	26
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian.....	29
Gambar 4.1. <i>Risk Map</i> Cuaca Tidak Menentu (Terhadap Risiko Biaya).....	51
Gambar 4.2. <i>Risk Map</i> Kerusakan Atau Kehilangan Material (Terhadap Risiko Biaya)	52
Gambar 4.3. <i>Risk Map</i> Kecelakaan Tenaga Kerja (Terhadap Risiko Biaya)	53
Gambar 4.4. <i>Risk Map</i> Kesalahan Estimasi Biaya dan Waktu (Terhadap Risiko Biaya)	54
Gambar 4.5. <i>Risk Map</i> Timbulnya Kemacetan di Sekitar Proyek (Terhadap Risiko Biaya)	55
Gambar 4.6. <i>Risk Map</i> Cuaca Tidak Menentu (Terhadap Risiko Waktu).....	56
Gambar 4.7. <i>Risk Map</i> Kesalahan Estimasi Biaya dan Waktu (Terhadap Risiko Waktu).....	58
Gambar 4.8. <i>Risk Map</i> Timbulnya Kemacetan Sekitar Proyek (Terhadap Risiko Waktu).....	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Hubungan Ketergantungan (<i>Predecessor</i>)	33
Tabel 4.2. Nilai LS, LF, <i>Free Slack</i> dan <i>Total Slack</i>	35
Tabel 4.3. Variabel Risiko	37
Tabel 4.4. Tabel Skala <i>Probability</i> dan <i>Impact</i> Terhadap Biaya	39
Tabel 4.5. Tabel <i>Probability x Impact</i> terhadap Biaya.....	40
Tabel 4.6. Tabel <i>Risk Matrix</i> (Risiko terhadap Biaya)	42
Tabel 4.7. Tabel <i>Probability x Impact</i> Terhadap Biaya dengan Risiko yang Terpilih	44
Tabel 4.8. Tabel Skala <i>Probability</i> dan <i>Impact</i> Terhadap Waktu.....	45
Tabel 4.9. Tabel <i>Probability x Impact</i> terhadap Waktu.....	47
Tabel 4.10. Tabel <i>Risk Matrix</i> (Risiko terhadap Waktu).....	49
Tabel 4.11. Tabel <i>Probability X Impact</i> Terhadap Waktu dengan Risiko yang Terpilih	50
Tabel 4.12. Tabel Penyebab Dan Respon Risiko pada Risiko yang Dominan Berdampak Terhadap Biaya	60
Tabel 4.13. Tabel Penyebab Dan Respon Risiko pada Risiko yang Dominan Berdampak Terhadap Waktu	61

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pelaksanaan proyek konstruksi melibatkan serangkaian kegiatan atau pekerjaan yang kompleks dan saling bergantung. Semakin besar proyek, semakin kompleks mekanismenya, semakin banyak masalah yang dihadapinya (Fahirah F, 2005). Oleh sebab itu, dibutuhkan perencanaan (mengelola sumber daya, biaya, bahan, dan waktu), pelaksanaan, pengendalian, dan pemantauan proyek dengan benar agar tidak mengganggu aktivitas proyek.

Perencanaan berfungsi untuk meminimalisir terjadinya kesalahan dalam proses pelaksanaan. Perencanaan yang baik akan memberikan gambaran secara detail terkait dengan lingkup pekerjaan, sumber daya yang dibutuhkan, waktu pelaksanaan, serta aktivitas lain secara terukur dan sistematis. Semakin tinggi tingkat kesulitan suatu proyek, maka semakin lama durasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut dan semakin kompleks proses perencanaan, penjadwalan dan pengendalian yang harus dilakukan untuk mencapai hasil yang optimal.

Kegiatan penjadwalan pada suatu proyek harus sangat diperhatikan untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil maksimal dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang ada. Oleh sebab itu, penulis menggunakan metode PDM (*Precedence Diagram Method*) guna memaksimalkan pelaksanaan pekerjaan untuk menentukan jalur kritis yang nantinya menghasilkan waktu yang efisien dan menghindari keterlambatan proyek. Selain itu, penulis juga menggunakan perangkat lunak (*software*) *Microsoft Project* untuk memudahkan dalam pembuatan penjadwalan agar proyek berjalan pada

waktu yang telah direncanakan sebelumnya. Pada *software* data yang diinput merupakan data yang dibutuhkan untuk analisis, dan hasilnya ditampilkan berupa *barchart* dan *arrow networking* atau *network planning*. Lokasi proyek yang menjadi tinjauan penulis adalah proyek pembangunan Gedung Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri (RSPTN) yang berada di wilayah Kampus Universitas Lampung. Lokasi ini sangat strategis karena berada tepat di sisi jalan utama Kota Bandar Lampung yaitu Jalan Zainal Abidin Pagar Alam. Terbangun dan berfungsinya rumah sakit pendidikan Tipe C seluas 10,000 m² dengan kapasitas 100 *beds* yang ramah lingkungan, *responsive* terhadap gender, tahan gempa, hemat energi. RSPTN ini juga didukung oleh layanan unggulan pada bidang ; (1) *tropical infectious*, (2) *endocrine and metabolic*, (3) *geriatrics* dan (4) *medical rehabilitation*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dalam penelitian ini dilakukan analisis faktor risiko yang dominan terhadap waktu, serta menentukan seberapa besar level risiko dan menentukan respon yang diberikan untuk risiko tersebut, sehingga dapat mengurangi risiko yang terjadi selama pengerjaan proyek berlangsung.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mencari lintasan kritis pada penjadwalan proyek pembangunan Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung?
2. Bagaimana menganalisa durasi waktu proyek pembangunan gedung Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Project*?
3. Apa saja faktor risiko dominan terhadap biaya dan waktu pada proyek pembangunan Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung?
4. Berapa besar level risiko yang terjadi terhadap biaya dan waktu pada proyek pembangunan Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan lintasan kritis pada penjadwalan proyek pembangunan Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung.
2. Menerapkan aplikasi *Microsoft Project* untuk merencanakan jadwal waktu pelaksanaan kegiatan pekerjaan pada proyek pembangunan Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung, sehingga diperoleh durasi atau waktu pekerjaan proyek yang efektif dan efisien.
3. Menentukan faktor risiko yang dominan terhadap biaya dan waktu pada proyek pembangunan Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung.
4. Menganalisis besaran level risiko yang terjadi terhadap biaya dan waktu pada proyek pembangunan Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung.

1.4. Batasan Masalah

Untuk membatasi pembahasan supaya tidak keluar dari konteks topik yang dibahas, maka diperlukan beberapa pembatasan dalam Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Kajian perencanaan ditinjau dari jadwal dan pengendalian waktu kerja dari pekerjaan pada pembangunan Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung dengan menggunakan program *Microsoft Project*.
2. Durasi atau waktu setiap kegiatan dalam perhitungan normal, diperoleh berdasarkan data yang ada pada proyek.
3. Penjadwalan hanya fokus pada masalah waktu tanpa memperhitungkan antara keterbatasan dan kemampuan sumberdaya.
4. Penelitian dilakukan pada Pembangunan Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan pertimbangan bagi praktisi di masa mendatang untuk mengantisipasi keterlambatan dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

2. Menambah wawasan dan pengetahuan dalam melakukan *reschedulling*.
3. Sebagai alternatif literatur maupun referensi dalam penerapan manajemen suatu proyek dengan menggunakan Program *Microsoft Project*.
4. Menentukan faktor risiko yang dominan terhadap biaya dan waktu pada proyek pembangunan Pembangunan Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung.
5. Menentukan seberapa besar level risiko yang terjadi terhadap biaya dan waktu pada proyek pembangunan Pembangunan Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung.

1.6. Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat yang diperoleh dalam melakukan penelitian, batasan-batasan yang diberikan di dalam penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai landasan teori maupun studi literatur yang digunakan dalam melakukan penelitian ini.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan waktu dan lokasi penelitian, alat yang digunakan dalam penelitian serta tahap-tahap dalam proses penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.

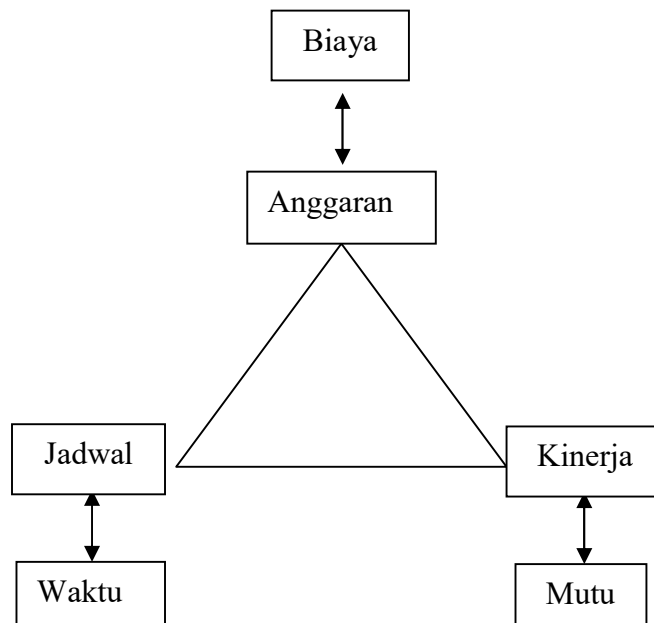
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang di peroleh selama melakukan penelitian dan saran-saran yang diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Proyek

Proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk mencapai tujuan dan sasaran tertentu, yang dalam prosesnya dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang diperlukan dan persyaratan-persyaratan tertentu lainnya. Proses mencapai tujuan ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besarnya biaya (anggaran) yang dialokasikan, jadwal, dan mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggara proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek. Ketiga batasan di atas disebut sebagai tiga kendala (*triple constraint*) (Pamungkas, 2013).



Gambar 2.1. Sasaran Proyek dan Tiga Kendala
(Sumber : Pamungkas, 2013)

Penjelasan gambar di atas sebagai berikut:

1. Biaya

Proyek dikatakan berhasil jika proyek yang dilaksanakan dapat selesai tepat waktu, tepat guna, dan tepat biaya. Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Untuk proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal bertahun-tahun, anggarannya bukan ditentukan untuk total proyek, tetapi dipecahkan lagi komponennya, atau periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian penyelesaian bagian proyek pun harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

2. Waktu

Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewati batas waktu yang telah ditentukan.

3. Mutu

Produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Sebagai contoh, apabila hasil kegiatan proyek tersebut berupa instalasi pabrik, maka kriteria yang dipenuhi adalah pabrik harus mampu beroperasi secara memuaskan dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Sehingga, memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan.

Ketiga sasaran tersebut erat hubungannya dan bersifat saling terkait. Artinya, jika ingin meningkatkan kinerja, produk yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan menaikkan mutu, yang selanjutnya berakibat pada naiknya biaya melebihi anggaran. Sebaliknya apabila ingin menekan biaya, maka akan menurunkan mutu, dan waktu pelaksanaannya dari segi teknis, ukuran keberhasilan proyek dikaitkan dengan jumlah sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat dipenuhi.

2.2. Manajemen Proyek

Menurut Ervianto (2004) definisi manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal perencanaan proyek hingga berakhirnya proyek yang menjamin pelaksanaan proyek terhadap waktu, biaya dan mutu. Walean dkk. (2012) menyatakan bahwa terdapat tiga fase yang dibahas sebagai garis besar dalam manajemen proyek untuk memperlancar berlangsungnya sebuah proyek, yaitu:

1. Perencanaan

Tahap ini mencakup tentang menetapkan tujuan akhir, mendefinisikan proyek dan organisasi timnya.

2. Penjadwalan

Tahap di mana orang, uang, dan bahan saling berhubungan untuk kegiatan khusus yang saling berkaitan dengan kegiatan lainnya.

3. Pengendalian

Tahap dimana perusahaan melakukan pengawasan terhadap anggaran, sumber daya dan mutu. Perusahaan juga dapat mengubah kembali rencana dan mengelola sumber daya yang ada agar dapat memenuhi kebutuhan waktu dan biaya

Menurut Handoko (2017), tujuan manajemen proyek adalah sebagai berikut:

- Tepat waktu (*on time*) yaitu waktu atau jadwal yang merupakan salah satu sasaran utama proyek. Keterlambatan akan mengakibatkan kerugian, seperti penambahan biaya, kehilangan kesempatan produk memasuki pasar.
- Tepat anggaran (*on budget*) yaitu biaya yang harus dikeluarkan sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan.
- Tepat spesifikasi (*on specification*) dimana proyek harus sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

2.3. Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek adalah daftar urutan waktu operasional proyek yang berguna sebagai pedoman pada saat proyek dilaksanakan. Pada tahap ini harus dibuat suatu daftar pekerjaan sesuai dengan kesatuan aktivitas yang mudah ditangani secara bersamaan (Becker dkk, 2015). Langkah-langkah dalam menentukan penjadwalan proyek, yaitu:

a. Identifikasi Aktivitas

Proses penjadwalan diawali dengan mengidentifikasi aktivitas proyek. Setiap aktivitas diidentifikasi agar dapat dimonitor dengan mudah dan dapat dimengerti pelaksanaannya, sehingga tujuan proyek yang telah ditentukan dapat terlaksana sesuai dengan jadwal. Dalam mengidentifikasi aktivitas sebaiknya tidak terlalu sedikit dalam pembagiannya karena akan membatasi keefektifan dalam perencanaan dan kontrol dan tidak terlalu banyak dalam pembagiannya karena akan membingungkan bagi penggunaannya. Penentuan jumlah detail tingkatan identifikasi aktivitas adalah berdasarkan :

- Kebutuhan pengguna penjadwalan
- Tipe aktivitas (biaya, keamanan, kualitas)
- Ukuran, kompleksitas, dan tipe proyek
- Pengalaman
- Persediaan informasi yang didapat
- Karakteristik sumber daya

b. Penyusunan Urutan Kegiatan

Setelah diuraikan menjadi komponen-komponen, lingkup proyek disusun kembali menjadi urutan kegiatan sesuai dengan logika ketergantungan (jaringan kerja). Di dalam penyusunan urutan kegiatan adalah bagaimana meletakkan kegiatan tersebut di tempat yang benar. Pada penyusunan urutan kegiatan ada beberapa informasi yang harus diperhatikan :

- *Technological constraints*, yang meliputi metode konstruksi, prosedur, dan kualitas.

- *Managerial constraints*, yang meliputi sumber daya, waktu, biaya, dan kualitas.
 - *External constraints*, yang meliputi cuaca, peraturan, dan bencana alam.
- c. Perkiraan Kurun Waktu (Durasi)
- Setelah terbentuk jaringan kerja, masing-masing komponen kegiatan diberikan perkiraan kurun waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan yang bersangkutan, juga perkiraan sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan tersebut. Durasi suatu kegiatan adalah panjangnya waktu pekerjaan dari mulai sampai selesai.

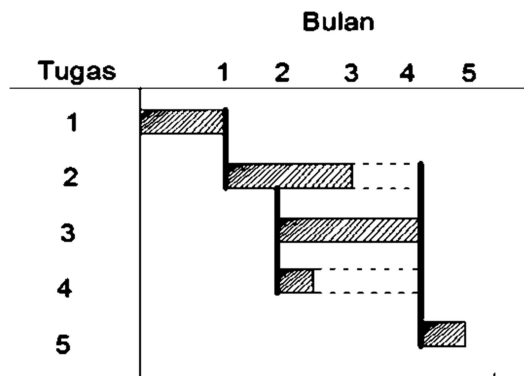
d. Penyusunan Jadwal

Penyusunan jadwal ini terdiri dari jaringan kerja yang masing-masing komponen kegiatannya telah diberi kurun waktu kemudian secara keseluruhan dianalisis dan dihitung kurun waktu penyelesaian, sehingga dapat diketahui jadwal induk dan jadwal untuk pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Di dalam penyusunan jadwal terdapat jenis aktivitas, urutan setiap aktivitas, durasi aktivitas, kalender (jadwal hari), *milestones*, dan asumsi-asumsi yang diperlukan.

Menurut Kerzner (2000) manajemen terus mencari teknik kontrol baru dan lebih baik untuk mengatasi kompleksitas, data massa, dan kurun waktu yang sempit yang menjadi ciri khas banyak industri dan lingkungannya yang sangat kompetitif saat ini, serta mencari metode yang lebih baik untuk menyajikan data teknis dan biaya kepada pelanggan. Manajemen penjadwalan telah menjadi sangat penting sejak Perang Dunia II. Dalam tugas akhir ini, manajemen penjadwalan yang digunakan adalah metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dengan perangkat lunak *Microsoft Project*.

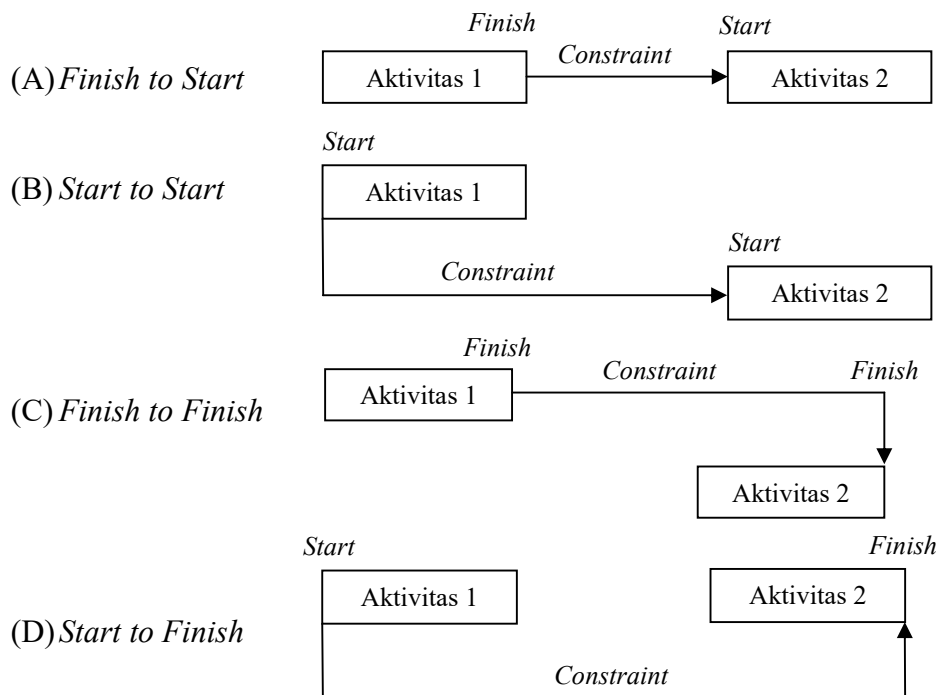
2.4. Precedence Diagram Method (PDM)

Sebagian besar sistem perangkat lunak saat ini menggunakan PDM seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2. yang menunjukkan hubungan timbal balik pada diagram batang (Kerzner, 2000).



Gambar 2.2. Jaringan PDM Dengan Diagram Batang
(Sumber : Kerzner, 2000)

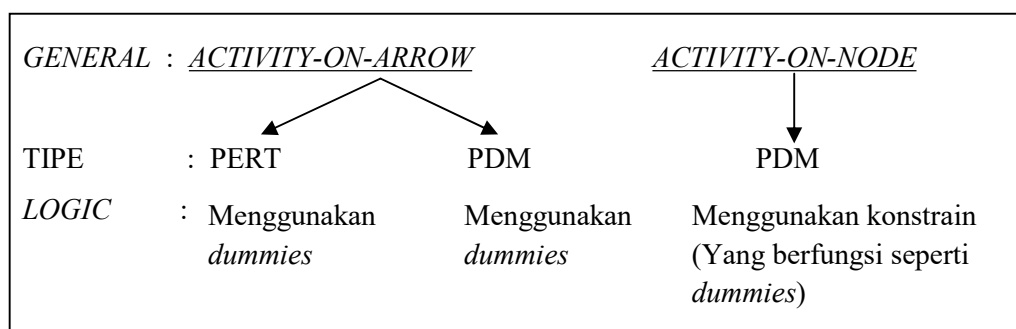
Pada Gambar 2.2. tugas 1 dan tugas 2 berhubungan karena garis tebal di antara keduanya. Tugas 3 dan tugas 4 dapat dimulai saat tugas 2 sudah sebagian selesai. Garis putus-putus menunjukkan *slack*. Lintasan kritis dapat diidentifikasi baik dengan meletakkan tanda bintang (*) di samping elemen kritis, dengan membuat lintasan kritis dalam tinta yang berbeda, atau dengan membuat lintasan kritis menjadi tipe huruf tebal (Kerzner, 2010). Kerzner (2010) menunjukkan hubungan atau konstrain pada jaringan PDM yang dapat dilihat pada Gambar 2.3. Anak panah mewakili hubungan atau konstrain antar aktivitas.



Gambar 2.3. Konstrain PDM
(Sumber : Kerzner, 2010)

Gambar 2.3.A mengilustrasikan konstrain *finish-to-start*. Dalam gambar ini, aktivitas 2 bisa dimulai apabila aktivitas 1 telah selesai. Gambar 2.3.B mengilustrasikan konstrain *start-to-start*. Aktivitas 2 tidak dapat dimulai sebelum dimulainya aktivitas 1. Gambar 2.3.C mengilustrasikan konstrain *finish-to-finish*. Pada gambar ini, aktivitas 2 tidak bisa selesai sampai aktivitas 1 selesai. Gambar 2.3.D mengilustrasikan konstrain *start-to-finish*. Aktivitas 2 selesai apabila aktivitas 1 telah dimulai.

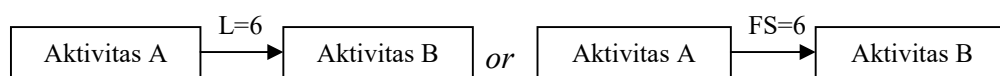
Terdapat perbedaan antara jaringan PERT, PDM, dan PDM. Perbedaan ketiga jaringan itu dapat dilihat pada Gambar 2.3.



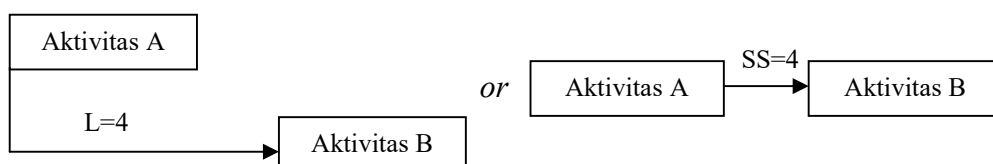
Gambar 2.4. Perbandingan Jaringan PERT, PDM, dan PDM
(Sumber : Kerzner, 2010).

2.4.2. Lag

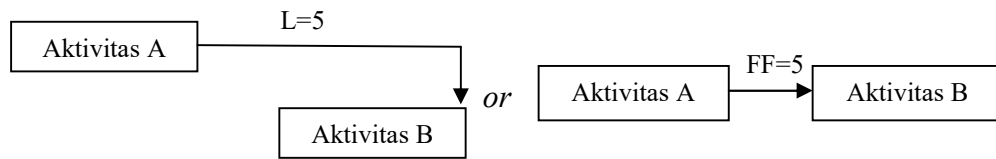
Periode waktu antara awal atau akhir dari satu aktivitas dan awal atau akhir aktivitas lain dalam rantai sekuensial disebut dengan *lag* (Kerzner, 2010). *Lag* biasanya digunakan pada jaringan PDM. Gambar 2.4. menunjukkan lima cara berbeda untuk mengidentifikasi *lag* pada konstrain.



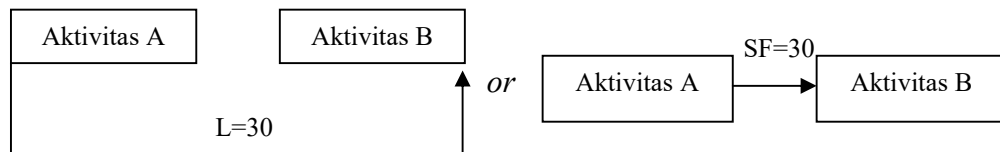
(A) Hubungan *Finish-to-Start* (FS) Aktivitas B dimulai 6 hari setelah aktivitas A selesai.



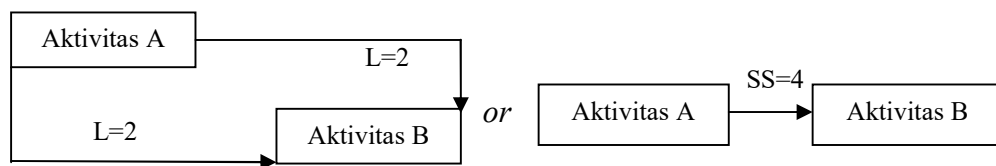
(B) Hubungan *Start-to-Start* (SS) Aktivitas B dimulai 4 hari setelah aktivitas A dimulai.



(C) Hubungan *Finish-to-Finish* (FF) Aktivitas B selesai 5 hari setelah aktivitas A selesai.



(D) Hubungan *Start-to-Finish* (SF) Aktivitas B selesai 30 hari setelah aktivitas A dimulai.



(E) Gabungan antara hubungan *Start-to-Start* (SS) dan *Finish-to Finish*(FF). Aktivitas B dimulai 2 hari setelah aktivitas A dimulai, dan aktivitas B selesai 2 hari setelah aktivitas A selesai.

Gambar 2.5. Jaringan PDM Dengan *Lag*
(Sumber : Kerzner, 2010)

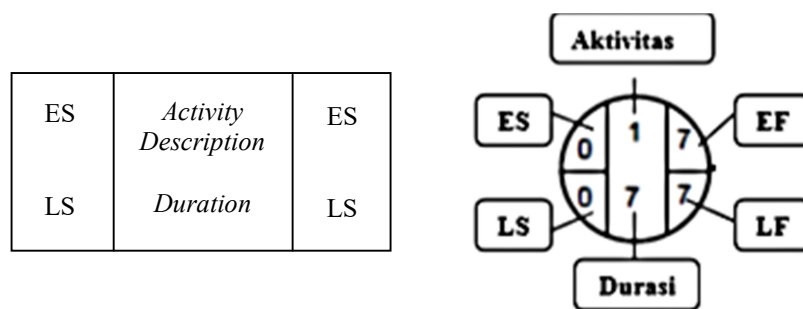
2.4.3. Perhitungan Dalam *Precedence Diagram Method* (PDM)

Sebelum melakukan perhitungan, perlu diketahui notasi-notasi apa saja yang digunakan dalam perhitungan pada jaringan PDM. Notasi-notasi tersebut adalah sebagai berikut :

- ES = waktu mulai paling awal suatu kegiatan (*Earliest Start Time*).
- EF = waktu selesai paling awal suatu kegiatan (*Earliest Finish Time*).
Apabila hanya ada satu kegiatan terdahulu, maka EF suatu kegiatan terdahulu adalah ES kegiatan berikutnya.

- c. LS = waktu paling akhir kegiatan boleh dimulai (*Latest Allowable Start Time*), yaitu waktu paling akhir kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan.
- d. LF = waktu paling akhir kegiatan boleh selesai (*Latest Allowable Finish Time*).

Notasi-notasi ES, EF, LS, LF pada jaringan PDM dapat berbentuk lingkaran atau kotak seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.6. Notasi ES, EF, LS, dan LF Pada Jaringan PDM
(Sumber : Kerzner, 2010)

Perhitungan yang terdapat pada jaringan PDM ada dua, yaitu perhitungan maju (*forward pass*) dan perhitungan mundur (*backward pass*). Perhitungan dalam PDM adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan Maju (*Forward Pass*)

Karena ada empat hubungan logis ketergantungan, maka untuk mencari ES dan EF berlaku :

a. Hubungan kegiatan FF

$$ES_B = EF_A + FF_{AB}$$

$$EF_B = ES_B + D_B$$

b. Hubungan kegiatan FS

$$ES_B = EF_A + FS_{AB}$$

$$EF_B = ES_B + D_B$$

c. Hubungan Kegiatan SS

$$ES_B = EF_A + SS_{AB}$$

$$EF_B = ES_B + D_B$$

d. Hubungan Kegiatan SF

$$ES_B = EF_A + SF_{AB}$$

$$EF_B = ES_B + D_B$$

Jika pada perhitungan maju ada lebih dari satu kegiatan predecessor yang hubungan ketergantungannya (konstrain) berlainan, maka diambil ES dan EF yang maksimum.

2. Perhitungan Mundur (*Backward Pass*)

Karena ada empat hubungan logis ketergantungan, maka untuk mencari LS dan LF berlaku :

a. Hubungan kegiatan FF

$$LF_A = LS_B - FF_{AB}$$

$$LS_A = LF_A - D_A$$

b. Hubungan kegiatan FS

$$LF_A = LS_B - FS_{AB}$$

$$LS_A = LF_A - D_A$$

c. Hubungan Kegiatan SS

$$LF_A = LS_B - SS_{AB}$$

$$LS_A = LF_A - D_A$$

d. Hubungan Kegiatan SF

$$LF_A = LS_B - SF_{AB}$$

$$LS_A = LF_A - D_A$$

Jika pada perhitungan ke belakang ada lebih dari satu kegiatan successor yang hubungan ketergantungannya (konstrain) berlainan, maka diambil LS dan LF yang minimum.

Cara perhitungan pada jaringan PDM sama dengan cara perhitungan pada jaringan PDM, yang membedakan adalah pada perhitungan maju dan mundur dalam jaringan PDM terdapat empat konstrain yang mempengaruhi. Mencari ES dan EF dalam perhitungan jaringan PDM pada tiap aktivitas dimulai dari node start dengan $ES = 0$. Jika terdapat lebih dari satu anak panah masuk, maka dipilih nilai EF yang terbesar. Dalam penggunaannya, PDM lebih mudah diselesaikan dengan bantuan program komputer, seperti *Microsoft Project*, dan lain-lain.

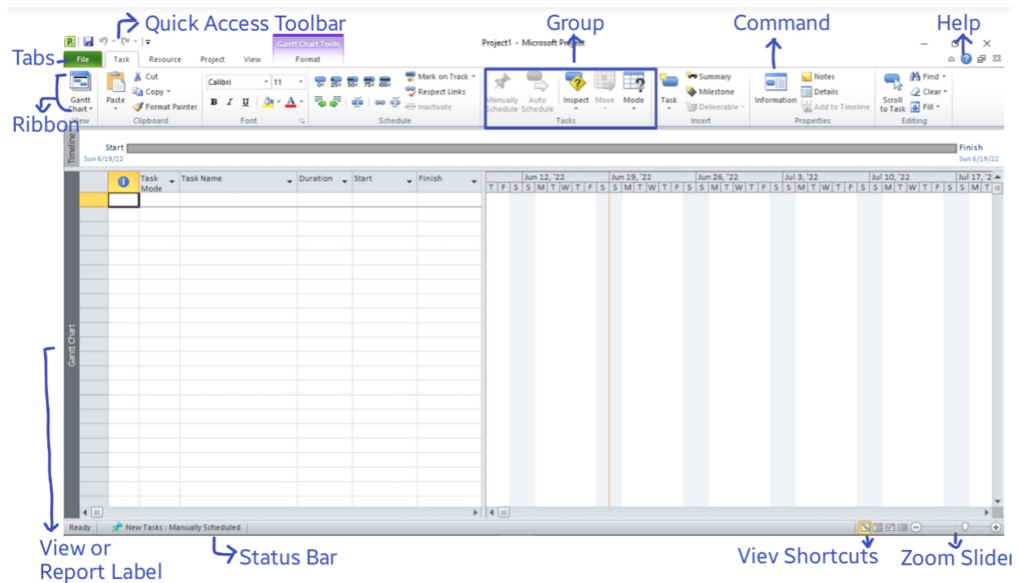
2.5. Penggunaan Program *Microsoft Project*

Terdapat berbagai perangkat lunak untuk mendukung optimalisasi pengelolaan penjadwalan proyek. Salah satu perangkat lunak yang populer adalah *Microsoft Project*. *Microsoft Project* dikembangkan sejak 1984 dengan basis *Ms-DOS*. Kemudian, perangkat lunak tersebut dikembangkan dengan basis *Windows* dan dikenal dengan nama *Microsoft Project* (Harsanto). Sedangkan, menurut Erizal (2007) *Microsoft Project* adalah suatu program perangkat lunak manajemen proyek yang dikembangkan dan dijual oleh *Microsoft* yang dirancang untuk membantu manajer proyek dalam mengembangkan rencana, menetapkan sumber daya untuk tugas-tugas, pelacakan kemajuan, mengelola anggaran, dan menganalisis beban kerja.

Keunggulan dalam *Microsoft Project* adalah kemampuannya dalam menangani perencanaan suatu kegiatan, pengorganisasian, dan pengendalian waktu serta biaya yang mengubah input data menjadi output data sesuai tujuannya secara efektif dan efisien. Informasi biaya dapat diperoleh secara langsung selama periode, mudah untuk melakukan modifikasi dan penyusunan jadwal produksi yang tepat akan lebih mudah dihasilkan dalam waktu yang cepat. Tujuan penjadwalan dalam *Microsoft Project* yaitu:

1. Mengetahui durasi proyek
2. Mengendalikan jadwal yang dibuat
3. Membuat durasi optimal
4. Mengalokasikan sumber daya (*resource*) yang digunakan

Pada gambar di bawah ini terdapat tampilan awal halaman *Microsoft Project* dan bagian-bagiannya.

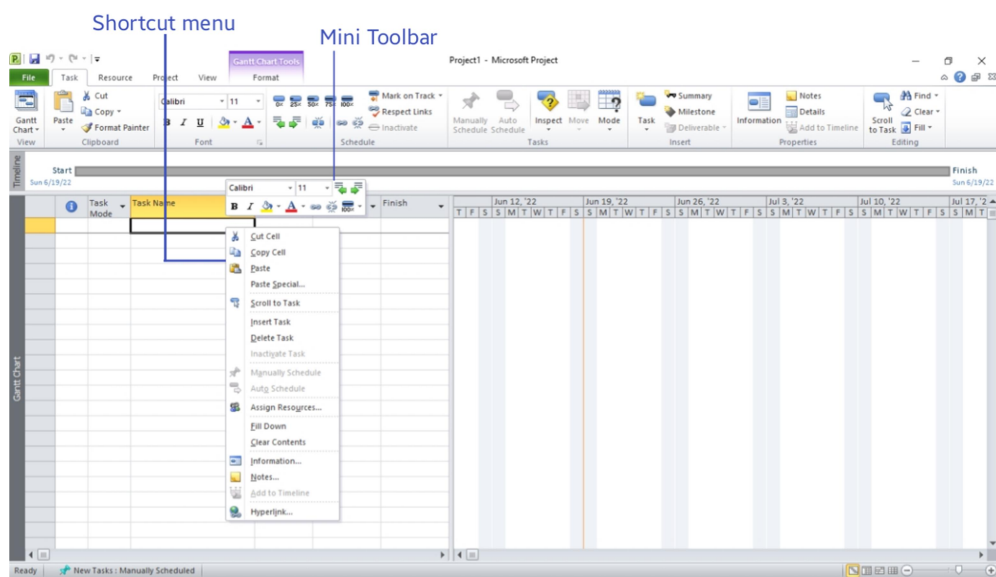


Gambar 2.7. Tampilan Awal *Microsoft Project*

Istilah-istilah pada Gambar 2.11. memiliki deskripsi sebagai berikut (Chatfield and Johnson, 2013) :

- a. *Quick Access Toolbar*, yaitu area yang dapat disesuaikan di mana dapat ditambahkan perintah yang sering digunakan.
- b. *Tabs* pada *ribbon* mengganti menu *pull-down* dan *toolbar* yang mungkin sudah dikenal. *Ribbon* berisi perintah yang akan digunakan selama pengerjaan proyek.
- c. *Group*, adalah kumpulan perintah yang terkait. Setiap *tab* dibagi menjadi beberapa kelompok.
- d. *Command*, yaitu fitur spesifik yang digunakan untuk melakukan tindakan dalam proyek. Setiap *tab* berisi beberapa *command*. Beberapa perintah, seperti *Cut* yang ada di *tab Task*, *Change Working Time* pada *tab Project*, dan sebagainya. Pada *command* dapat dilihat deskripsi sebagian besar perintah dengan mengarahkan *pointer mouse* pada *command* yang diinginkan.
- e. *View or Report Label*, muncul di sepanjang tepi kiri tampilan aktif *Microsoft Project*. Proyek mencakup puluhan tampilan, jadi ini adalah pengingat praktis tentang tampilan aktif.
- f. *View Shortcuts*, memungkinkan untuk beralih dengan cepat antara beberapa tampilan yang sering digunakan di Proyek.

- g. *Zoom Slider*, memperbesar tampilan aktif yang masuk atau keluar.
- h. *Status Bar*, menampilkan beberapa detail penting seperti mode penjadwalan tugas baru (manual atau otomatis) dan apakah filter telah diterapkan pada tampilan aktif.
- i. Menu *Shortcut* dan *Mini Toolbar* dapat diakses dengan mengklik kanan sebagian besar item pada sebuah tampilan aktif, seperti yang terlihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.8. Tampilan *Menu Shortcut* dan *Mini Toolbar*

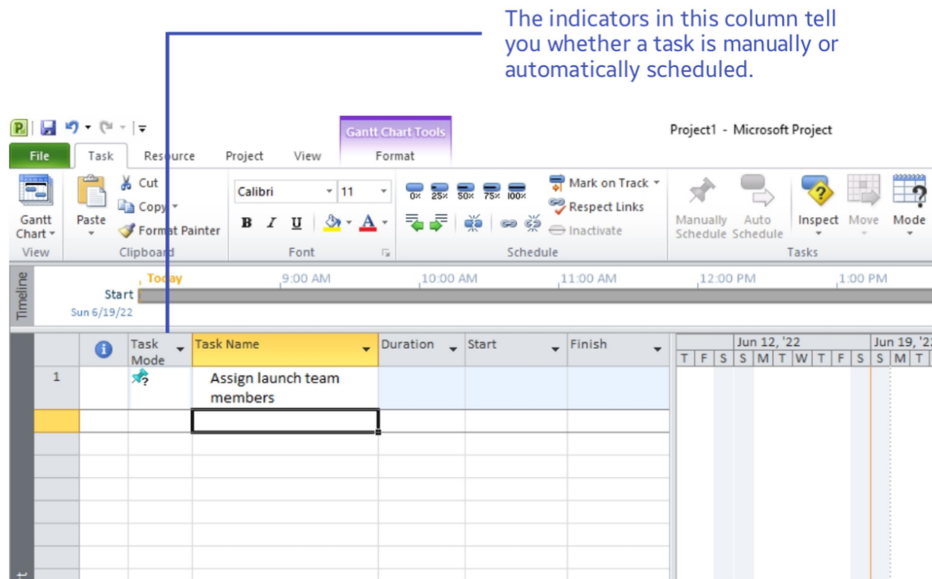
- j. Nama Tugas (*Task Names*)

Task merupakan lembar kerja yang berisi tentang rincian pekerjaan. Jenis pekerjaan dalam suatu proyek sering disebut dengan istilah *Task*. Jenis pekerjaan ini ada yang bersifat global, bahkan sampai pada rincian pekerjaan yang bersifat detail. Nama tugas harus mudah dikenali dan masuk akal bagi orang-orang yang akan mengerjakan proyeknya. Beberapa panduan untuk membuat nama tugas yang baik :

- Menggunakan ungkapan kata kerja singkat yang menjelaskan pekerjaan yang harus dilakukan seperti “Edit Manuskrip.”
- Jika tugas/tasks disusun menjadi struktur garis besar, jangan ulangi rincian dari ringkasan nama tugas di subtask kecuali jika untuk menambahkan kejelasan.

- Jika tugas memiliki sumber daya yang akan dimasukkan dalam *Project*, jangan masukkan di task name.

Setiap tugas di *Project* memiliki satu dari dua mode penjadwalan yang mengendalikan bagaimana tugas dijadwalkan : manual (*default*) atau dijadwalkan secara otomatis. Gambar 2.13. menunjukkan tampilan *Task Name* dalam *Microsoft Project*.



Gambar 2.9. Tampilan *Task Name*

k. Durasi (*Duration*)

Durasi tugas mewakili jumlah waktu yang diharapkan akan dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas. Proyek dapat bekerja dengan durasi tugas yang berkisar dari menit ke bulan, tergantung pada cakupan rencana yang disepakati. Memberikan durasi pada tugas adalah satu manfaat penggunaan *Microsoft Project* dan pekerjaan dapat lebih terorganisir.

l. *Start*

Start adalah tanggal dimulainya aktifitas atau pekerjaan. Nilai *start* ini dapat diisi pada saat awal pengisian *Microsoft Project*, yaitu pada saat perencanaan. *Microsoft Project* dapat dibuat *auto-scheduled*, sehingga tanggal mulai pada semua aktivitas dapat terisi secara otomatis dengan adanya relasi antar pekerjaan.

m. *Finish*

Finish adalah tanggal berakhirnya pekerjaan. Tanggal *finish* juga akan terisi secara otomatis jika pada aktifitas sudah diisi tanggal *start* dan durasi.

n. *Milestone Task*

Selain memasukkan tugas yang harus diselesaikan, dalam *Microsoft Project* dapat diperhitungkan acara penting untuk rencana proyek yang telah dibuat, seperti akhir fase utama dalam penjadwalan proyek. Untuk melakukan ini, dapat dibuat dengan menggunakan *milestone task*. *Milestone task* adalah peristiwa penting yang dapat dicapai pada perencanaan proyek (seperti penyelesaian fase kerja) atau bersamaan dengan perencanaan proyek (seperti kurun waktu untuk pengajuan dana). Karena *milestone task* biasanya tidak mencakup pekerjaan apapun, maka durasi pengerjaannya adalah nol. Gambar 2.14. adalah contoh *milestone task*.

On the Gant Chart, the milestone appears as a diamond.

	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1		Assign launch team members	1 day			
2		Design and order marketing material				
3		Planning complete!	0 days			
4		Public Launch Phase				
5		Distribute advance	2 days			

Gambar 2.10. *Milestone Task*

o. *Dependensi* (Ketergantungan)

Hubungan penjadwalan antar tugas disebut dengan *dependensi*, contoh “awal dari tugas ini bergantung pada penyelesaian tugas sebelumnya.” Sebagian besar rencana membutuhkan tugas yang harus dilakukan dalam urutan tertentu. Misalnya, tugas menulis satu bab buku harus diselesaikan sebelum tugas pengeditan bab bisa terjadi. Kedua tugas ini memiliki hubungan *finish-to-start*, yang memiliki dua aspek :

- Tugas kedua harus terjadi setelah tugas pertama, ini adalah sebuah urutan.
- Tugas kedua hanya bisa terjadi jika tugas pertama selesai, ini adalah ketergantungan.

Dalam *Microsoft Project*, tugas pertama (menulis satu bab) disebut pendahulunya (*predecessor*) karena mendahului tugas yang bergantung padanya. Tugas kedua (pengeditan bab) disebut penerus (*successor*) karena berhasil atau mengikuti tugas yang tergantung padanya. Setiap tugas bisa menjadi *predecessor* untuk satu atau beberapa tugas pengganti. Demikian juga tugas apapun bisa menjadi *successor* satu atau lebih tugas pendahulunya.

p. *Lead dan Lag Time*

Lead time menyebabkan tugas *successor* dimulai sebelum tugas *predecessor* berakhir (terjadi penumpukan waktu). *Lag time* menyebabkan tugas *successor* dimulai beberapa saat setelah tugas *predecessor* berakhir.

2.6. Risiko

Pekerjaan konstruksi merupakan bidang yang memiliki kondisi fluktuatif dan cenderung memiliki risiko. Risiko terhadap pekerjaan konstruksi ini memiliki pengaruh terhadap produktivitas, kinerja, biaya, waktu dan mutu dari suatu proyek. Risiko dapat disebut juga sebagai akibat yang mungkin terjadi secara tidak terduga dan mengandung ketidakpastian.

Risiko adalah suatu kondisi atau kejadian yang tidak pasti, yang bila terjadi berdampak pada tujuan proyek yang mencakup ruang lingkup jadwal, biaya dan kualitas (Porananond dan Thawesaengkulthai, 2014). Risiko dikaitkan dengan kemungkinan (probabilitas) atas terjadinya peristiwa diluar yang di harapkan.

Secara umum, risiko dapat diklasifikasikan menurut berbagai sudut pandang yang tergantung dari kebutuhan dalam penanganannya (Rahayu, 2001).

1. Risiko murni dan risiko spekulatif (*pure risk and speculative risk*). Dimana risiko murni dianggap sebagai suatu ketidakpastian yang dikaitkan dengan adanya suatu luaran (*outcome*) yaitu kerugian. Contoh risiko murni adalah kecelakaan kerja di lokasi proyek.
2. Risiko terhadap benda dan manusia, dimana risiko terhadap benda adalah risiko yang menimpa benda seperti posko terbakar, sedangkan risiko

terhadap manusia ialah risiko yang menimpa manusia seperti hari tua atau kematian.

3. Risiko fundamental dan risiko khusus (*fundamental risk and particular risk*), risiko fundamental adalah risiko yang kemungkinannya dapat timbul pada hampir sebagian besar anggota masyarakat dan tidak dapat disalahkan pada seseorang atau beberapa orang sebagai penyebabnya, contoh risiko fundamental ialah bencana alam. Risiko khusus adalah risiko yang bersumber dari peristiwa-peristiwa yang mandiri dimana sifat dari risiko ini adalah tidak selalu bersifat bencana, bisa dikendalikan.

2.6.1. Manajemen Risiko

Manajemen risiko dapat didefinisikan sebagai proses identifikasi, mengukur dan memastikan risiko serta melakukan pengembangan strategi untuk mampu mengolah risiko yang ada (Robert, Bonny and Soputan. M .E Gabby, 2014). Manajemen risiko proyek memiliki beberapa tahapan atau proses yang meliputi tahap perencanaan manajemen risiko, identifikasi risiko, analisis risiko, respon terhadap risiko, serta tahap kontrol dan monitoring dalam proyek.

Risk management planning merupakan penentuan pendekatan, serta perencanaan dalam menganalisis risiko yang terdapat dalam aktivitas proyek.

1. *Risk identification*, merupakan penelitian risiko yang memberikan kemungkinan efek terhadap proyek serta mendokumentasikannya.
2. *Risk analysis*, adalah pengukuran probabilitas dan konsekuensi risiko, estimasi, dan aplikasi dalam proyek. terbagi dalam kualitatif dan kuantitatif.
3. *Risk response planning* adalah peningkatan prosedur dan teknik untuk meningkatkan kesempatan dan mengurangi ancaman terhadap tujuan proyek.
4. *Risk monitoring and control* adalah pengawasan terhadap risiko yang telah teridentifikasi dan kemungkinan risiko lain yang tidak teridentifikasi.

2.6.2. Analisis Risiko

a. Identifikasi Masalah

Untuk mengetahui faktor- faktor penundaan waktu yang terjadi pada tahap pelaksanaan proyek Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung dalam penelitian ini dilakukan identifikasi awal melalui studi pustaka, selanjutnya data primer faktor-faktor penundaan waktu yang terjadi pada tahap pelaksanaan proyek konstruksi di Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung dicari melalui survei dengan cara kuesioner terhadap orang-orang yang mengerti persoalan yang ada pada proyek baik dalam kontrak maupun lapangan.

b. Populasi dan Sampel

Populasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah orang yang mengerti persoalan yang ada pada proyek baik dalam kontrak maupun lapangan. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 1999).

c. Analisis Risiko

Analisis risiko adalah tentang bagaimana mengembangkan pengertian dari risiko. Analisis risiko bertujuan untuk memisahkan risiko kecil dengan risiko besar yang kemudian dapat digunakan sebagai evaluasi dan pertimbangan perlakuan pengendalian terhadap risiko tersebut. Terdapat tiga metode analisis risiko yaitu (Aanalbone, 2011) :

1. Metode kualitatif, suatu penilaian risiko menggunakan data non numerik seperti rendah, sedang, tinggi. Yang digambarkan secara deskriptif
2. Metode kuantitatif, suatu analisis yang menggunakan data angka secara akurat dalam menentukan akibat risiko dan probabilitas terjadinya
3. Metode semi kuantitatif, adalah sebuah metode analisis risiko yang menggunakan skala angka dalam perhitungannya.

Pada Tugas Akhir ini, menggunakan cara analisis risiko secara semi kuantitatif dimana data bersifat kualitatif yang kemudian diubah menjadi data kuantitatif berdasarkan pembobotan yang sudah disediakan.

- Analisis risiko berdasarkan dampak terhadap biaya
Survey kuesioner frekuensi risiko dan dampak risiko menggunakan skala *likert* untuk mengukur *probability* atau frekuensi kejadian variabel risiko yang relevan pada proyek pembangunan Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri (RSPTN) Universitas Lampung. Begitu pula untuk mengukur *impact* dari kejadian variabel risiko juga digunakan skala *likert*. Dimana skala *likert* untuk mengukur *probability* atau frekuensi, yaitu :

Sangat jarang (SJ) = 1 (< 3 kali kejadian)

Jarang (J) = 2 (3-5 kali kejadian)

Cukup (C) = 3 (6-7 kali kejadian)

Sering (S) = 4 (8-10 kali kejadian)

Sangat sering (SS) = 5 (> 10 kejadian)

Kriteria penetapan skala *probability* atau frekuensi terjadinya risiko ini didapatkan dari studi literatur. Sedangkan skala *likert* untuk mengukur *impact* terhadap biaya yaitu:

Sangat Kecil (SK) = 1

Kecil (K) = 2

Sedang (S) = 3

Besar (B) = 4

Sangat Besar (SB) = 5

Dengan keterangan skala pada *impact* terhadap biaya sebagai berikut:

Sangat Kecil (SK) = < 2% dari nilai pekerjaan

Kecil (K) = 2%-3% dari nilai pekerjaan

Sedang (S) = 3%-4% dari nilai pekerjaan

Besar (B) = 4%-5% dari nilai pekerjaan

Sangat Besar (SB) = >5% dari nilai pekerjaan

- Analisis risiko berdasarkan dampak terhadap waktu
Survey kuesioner frekuensi risiko dan dampak risiko juga menggunakan skala *likert* untuk mengukur *probability* atau frekuensi kejadian variabel risiko yang relevan pada proyek pembangunan Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri (RSPTN) Universitas Lampung. Begitu pula

untuk mengukur *impact* dari kejadian variabel risiko juga digunakan skala *likert*. Dimana skala *likert* untuk mengukur *probability* atau frekuensi, yaitu :

Sangat jarang (SJ) = 1 (< 3 kali kejadian)

Jarang (J) = 2 (3-5 kali kejadian)

Cukup (C) = 3 (6-7 kali kejadian)

Sering (S) = 4 (8-10 kali kejadian)

Sangat sering (SS) = 5 (> 10 kejadian)

Kriteria penetapan skala *probability* atau frekuensi terjadinya risiko ini didapatkan dari studi literatur. Sedangkan skala *likert* untuk mengukur *impact* terhadap waktu yaitu:

Sangat Kecil (SK) = 1

Kecil (K) = 2

Sedang (S) = 3

Besar (B) = 4

Sangat Besar (SB) = 5

Dengan keterangan skala pada *impact* terhadap waktu sebagai berikut:

Sangat Kecil (SK) = 0-20 hari

Kecil (K) = 21-40 hari

Sedang (S) = 41-60 hari

Besar (B) = 61-80 hari

Sangat Besar (SB) = 81-100 hari

b. Respon Risiko

Respon risiko merupakan proses pengembangan aksi dengan tujuan untuk meningkatkan peluang dan mengurangi ancaman terhadap tujuan proyek. beberapa cara dalam melakukan respon terhadap risiko yaitu:

- Menghindari risiko (*avoidance*)
- Memindahkan risiko (*transference*)
- Mengurangi risiko (*mitigation*)
- Menerima risiko (*acceptance*)

Perlakuan risiko di lakukan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya risiko dan dampak risiko. Setiap variable risiko memiliki perlakuan risiko

yang berbeda-beda tergantung pada tingkat risikonya yang kemudian akan diolah menggunakan *Microsoft Excel*.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Objek penelitian atau data-data yang digunakan pada skripsi ini berasal dari Gedung Rumah Sakit Pendidikan Perguruan Tinggi Negeri (RSPTN) 5 Lantai Universitas Lampung yang berlokasi di Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro No. 1, Kota Bandar Lampung.



Gambar 3.1. Lokasi Penelitian (Sumber : Bahan Presentasi Pengembangan RSPTN Unila)

3.2. Peralatan Penelitian

Adapun peralatan penelitian yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- *Microsoft Project*
Program ini digunakan dalam rencana *time schedule* setelah melakukan estimasi durasi tiap item pekerjaan berdasarkan urutan kerja yang jelas.
- *Microsoft Excel*
Program ini digunakan untuk mengolah dan menghitung faktor terbesar pada analisis risiko.

3.3. Prosedur Penelitian

Prosedur pengerjaan tugas akhir disusun secara sistematis dan terarah yang digunakan sebagai suatu kerangka dalam tugas akhir ini. Adapun prosedur pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

3.3.1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan berbagai informasi yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian. Literatur yang digunakan berupa buku, jurnal, tesis, proceeding, tugas akhir yang memiliki konsep yang sesuai dengan penelitian, serta literatur lain yang berhubungan dengan pokok bahasan.

3.3.2. Pengumpulan Data

Data-data yang digunakan untuk pengolahan data dalam tugas akhir ini terdiri dari :

1. Data Penjadwalan (Nama Kegiatan, Durasi, Tanggal Mulai, Tanggal Selesai)
2. Data Urutan Ketergantungan Kegiatan (*Predecessor* dan *Successor*)
3. Identifikasi Risiko

Proses identifikasi risiko adalah merinci risiko yang ada sampai level yang detail. Risiko yang dirinci ini kemudian digolongkan menjadi beberapa kategori. Tujuan dari identifikasi risiko adalah mengembangkan daftar risiko dan kejadian yang mungkin memiliki dampak pada pencapaian dari suatu tujuan.

3.3.3. Pengelolaan Data

1. Analisis Penjadwalan
 - a. Pemodelan Penjadwalan Proyek Dengan *Microsoft Project*

Pemodelan penjadwalan proyek dibuat dengan data-data yang didapatkan ke dalam piranti lunak *Microsoft Project*. Pemodelan penjadwalan dimulai dengan memasukkan data nama kegiatan, durasi, tanggal perencanaan mulai dan berakhir, serta *predecessor* dan *successor* ke dalam *Microsoft Project*. Hasil yang didapatkan dari pemodelan penjadwalan ini adalah nilai Late Start, Late Finish, Total Float, dan diagram jaringan.

b. Penentuan Lintasan Kritis

Lintasan kritis pada tugas akhir ini didapatkan dari perhitungan menggunakan *Precedence Diagram Method* (PDM) dan piranti lunak *Microsoft Project*.

2. Analisis Risiko

a. Analisis Risiko

Mencari nilai skala *probability* dan nilai skala *impact* dari kejadian tiap variabel risiko terhadap biaya dan waktu yang didapat dari hasil kuesioner kepada responden pada proyek pembangunan RSPTN Universitas Lampung.

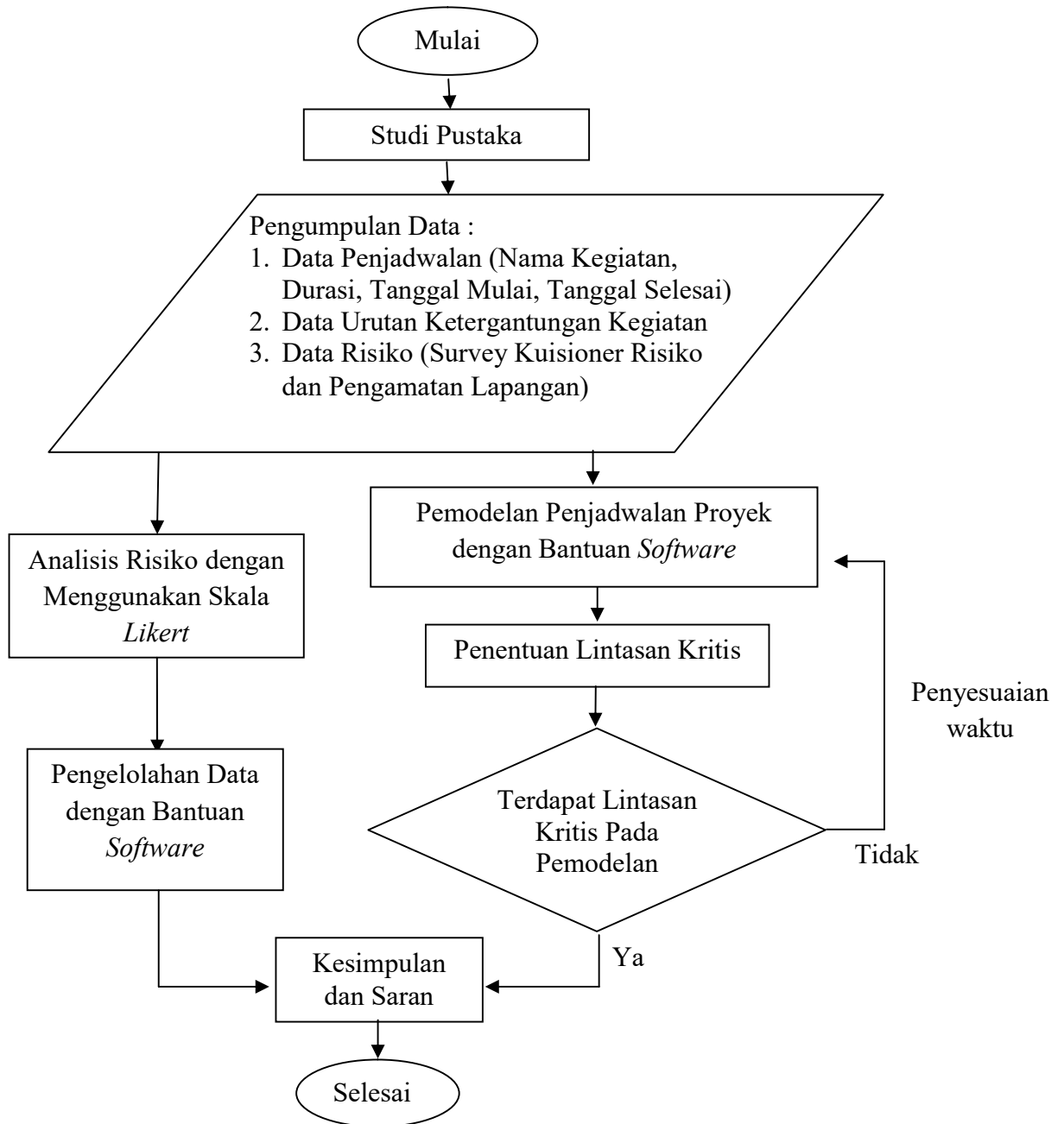
b. Pengolahan Data Menggunakan Microsoft Excel

Pengolahan data survey kuisisioner dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft excel*. Dilakukan analisis deskriptif terhadap data hasil survey (data yang dicantumkan ialah pembulatan angka rerata).

3.3.4. Kesimpulan dan Saran

Membuat kesimpulan yang didapatkan dari analisis tugas akhir ini. Kemudian diberikan saran yang berguna sebagai referensi untuk pembahasan yang akan dilakukan selanjutnya.

3.4. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis mengenai penjadwalan dan risiko pada Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah melakukan *scheduling* pada durasi kegiatan normal proyek, maka dapat diketahui rencana durasi kegiatan yaitu 176 hari, dan pekerjaan yang berada pada lintasan kritis sebanyak 60 pekerjaan.
2. Pekerjaan yang berada pada lintasan kritis yaitu sebanyak 60 pekerjaan, dan sebagian besar berada pada pekerjaan struktur kolom.
3. Faktor risiko yang dominan terhadap biaya adalah cuaca tidak menentu, kerusakan atau kehilangan material, kecelakaan tenaga kerja, kesalahan estimasi biaya dan waktu, dan timbulnya kemacetan di sekitar proyek. Sedangkan faktor risiko yang dominan terhadap waktu adalah cuaca tidak menentu, kesalahan estimasi biaya dan waktu, dan timbulnya kemacetan sekitar proyek.
4. Setelah didapatkan faktor risiko dominan terhadap biaya dan waktu pada proyek pembangunan Rumah Sakit Universitas Lampung, kemudian dilakukan analisis mengenai respon risiko dari faktor risiko dominan di proyek tersebut, sehingga respon risiko yang dapat dilakukan yaitu memperhatikan aspek cuaca dalam proses perencanaan proyek, melakukan pengawasan saat proses bongkar muat dan menyimpan material di dalam gudang penyimpanan material, memperketat pengawasan terhadap K3 dengan cara menambah personil *safety officer*, memantau perubahan jadwal pelaksanaan penjadwalan di lapangan dan jenis pekerjaan yang mengalami perubahan jadwal, memantau jadwal pengiriman barang agar

meminimalisir keterlambatan, melakukan upaya supervisi atau pengecekan berjenjang sehingga perkiraan waktu dapat dilakukan dengan lebih rinci dan detail.

5. Setelah dilakukan analisa kembali mengenai penjadwalan yang dikaitkan dengan keterlambatan akibat risiko didapatkan durasi pekerjaan total selama 240 hari dengan pekerjaan yang berada di lintasan kritis menjadi 50 pekerjaan. Kemudian rekomendasi metode percepatan yang dapat dilakukan yaitu menggunakan *resource management* dalam penggunaan *software Microsoft Project*, menambah jam kerja (lembur), menambah jumlah pekerja, menggunakan *shift*, menggunakan peralatan yang lebih produktif, menggunakan material yang lebih cepat pemasangannya, dan menggunakan metode konstruksi lain yang lebih cepat.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan dari penulis setelah melakukan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Monitoring dan evaluasi sangat diperlukan untuk menjaga kinerja proyek agar sesuai dengan jadwal rencana dan dapat mengantisipasi keterlambatan kerja yang mungkin bisa terjadi selama pengerjaan proyek.
2. Dalam menggunakan program *Microsoft Project* untuk pengelolaan proyek tidaklah cukup hanya berbekal pengetahuan untuk mengoperasikannya saja, namun perlu dibekali dengan pemahaman dalam proses pengolahan data manajemen konstruksi. Penggunaan *Microsoft Project* sebaiknya digunakan untuk proyek besar dan kompleks sehingga manfaatnya lebih terasa.
3. Penggunaan program *Microsoft Project* dalam skripsi ini masih sangat sederhana, untuk itu masih diperlukan lagi peningkatan dalam penggunaannya.
4. Bagi pembaca maupun penelitian selanjutnya dapat menggunakan *resource* dalam menggunakan *Microsoft Project*.

DAFTAR PUSTAKA

- Becker, F.G. *et al.* (2015) *Construction Management for Industrial Projects, Syria Studies*. Available at:
https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625.
- Chatfield, C. and Johnson, T. (2013) *StepbyStep Microsoft Project 2013*.
- Fahirah F (2005) 'Identifikasi Penyebab *Overrun* Biaya Proyek Konstruksi Gedung', *SMATek*, 3(3), pp. 160–168.
- Harsanto, B. (2011) 'Manajemen Proyek Menggunakan *Microsoft Project 2010*', Makalah Pada Pelatihan Manajemen Proyek, pp. 25–29.
- Kerzner, H. (2010) *Project Management for Executive*.
- Pamungkas, A. (2013) 'Analisis Nilai Hasil Terhadap Waktu dan Biaya Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Pada proyek ICB *Civil Work Construction Off Spillway of Countermeasures for Sedimen in Wonogiri*)', *Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 1(4), pp. 417–423.
- Porananond, D. and Thawesaengskulthai, N. (2014) '*Risk Management for New Product Development Projects in Food Industry*', *Journal of Engineering, Project, and Production Management*, 4(2), pp. 99–113. doi:10.32738/jeppm.201407.0005.
- Robert, M.M.J., Bonny, S.F. and Sopotan. M .E Gabby (2014) 'Manajemen Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) (Studi Kasus Pada Pembangunan Gedung Sma Eben Haezar)', *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(4), pp. 229–238.
- Walean, D.M. *et al.* (2012) 'Perencanaan dan Pengendalian Jadwal dengan Menggunakan Program *Microsoft Project 2010* (Studi Kasus: Proyek PT. Trakindo Utama)', *Jurnal Sipil Statik*, 1(1), pp. 22–26. Available at: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/626>.

- Erizal. (2007). Manajemen Konstruksi : Pengenalan *Ms. Project*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Ervianto, I. (2004). Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta : Salemba Empat.
- Handoko,T.H.2017. Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Cetakan ketujuh. Yogyakarta BPEE.
- Prasetya, H.,F. Lukiastuti. 2009. Manajemen Operasi. Yogyakarta: Media Pressindo.
- Rahayu, P.H. 2001. *Asuransi Contractor's All Risk* sebagai Alternatif Pengalihan Risiko Proyek dalam Industri Konstruksi Indonesia. Seminar Nasional Manajemen Konstruksi 2001. Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.