

SKRIPSI
ANALISIS PENJADWALAN PROYEK DENGAN METODE
PERT DAN SIMULASI MONTE CARLO
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan SMAN 2 Kuta Utara)



OLEH:
NI KADEK CHANDRA KARTIKA
1815124014

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
2022



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364

Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id •Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENJADWALAN PROYEK DENGAN METODE

PERT DAN SIMULASI MONTE CARLO

(Studi Kasus: Proyek Pembangunan SMAN 2 Kuta Utara)

Oleh:

Ni Kadek Chandra Kartika

NIM. 1815124014

Laporan Ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Bukit Jimbaran, Agustus 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. I Nyoman Suardika, MT)

(Ni Kadek Sri Ebtha Yuni, SST., MT.)

NIP. 196510261994031001

NIP. 199005072018032001

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Bali



(Ir. I Wayan Sudiasa, MT.)

NIP. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364

Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id •Email: poltek@pnb.ac.id

SURAT KETERANGAN TELAH

MENYELESAIKAN SKRIPSI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi DIV Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, menerangkan bahwa:

Nama : Ni Kadek Chandra Kartika
NIM : 1815124014
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil / Diploma IV Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT Dan Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus: Proyek Pembangunan SMAN 2 Kuta Utara)

Telah dinyatakan selesai menyusun Skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian komprehensif.

Bukit Jimbaran, Agustus 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. I Nyoman Suardika, MT)

NIP. 196510261994031001

(Ni Kadek Sri Ebtha Yuni, SST., MT.)

NIP. 199005072018032001

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Bali



(Ir. I Wayan Sudiasta, MT.)

NIP. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364

Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id •Email: poltek@pnb.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ni Kadek Chandra Kartika
NIM : 1815124014
Jurusan / Program Stui : Teknik Sipil / Diploma IV Manajemen Proyek
Konstruksi
Tahun Akademik : 2022
Judul : Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode
PERT Dan Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus:
Proyek Pembangunan SMAN 2 Kuta Utara)

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan Judul diatas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan.

Bukit Jimbaran, Agustus 2022



(Ni Kadek Chandra Kartika)

NIM. 1815124014

MOTTO

**“Sebesar Apapun Rintangan, Akan Selalu
Takhluk Jika Engkau Terus Menjalaninya”**

**ANALISIS PENJADWALAN PROYEK DENGAN METODE PERT DAN
SIMULASI MONTE CARLO
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan SMAN 2 Kuta Utara)**

Ni Kadek Chandra Kartika

Program Studi DIV Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten
Badung, Bali – 80364

Telp. (0361)701981 Fax.701128

E-mail : chandrak.dct@gmail.com

ABSTRAK

Manajemen proyek dibuat untuk menghindari atau meminimalisir kegagalan dan risiko proyek. Salah satu ketidakpastian yang mungkin dialami disebuah proyek ialah masalah durasi pengerjaan proyek. Metode yang sering digunakan untuk durasi pengerjaan, yaitu metode penjadwalan yang bersifat deterministik seringkali tidak berjalan sesuai dengan perencanaan awal, karena setiap proyek tidak akan selalu sama dengan proyek-proyek yang lain. Maka dari itu, salah satu cara untuk mempertimbangkan ketidakpastian dalam durasi sebuah proyek ialah dengan menganalisis penjadwalan tersebut dengan metode probabilistik, misalnya dengan menggunakan metode PERT atau simulasi Monte Carlo. Penelitian ini menggunakan hasil wawancara dengan pihak proyek dengan lokasi penelitian di Proyek Pembangunan SMA N 2 Kuta Utara, kemudian hasil wawancara diolah dengan metode PERT dan simulasi Monte Carlo dengan bantuan *Microsoft Project* dan program @RISK.

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh hasil penjadwalan proyek dengan metode *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) didapatkan durasi rata-rata selama 136 hari dengan probabilitas sekitar 51,54 %. Simulasi Monte Carlo pada proyek pembangunan SMAN 2 Kuta Utara didapatkan durasi rata-rata selama 133 hari dengan probabilitas sekitar 50,00 %. Hasil penjadwalan rencana proyek dengan durasi 138 hari didapatkan probabilitas sekitar 69,26 % dengan metode *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) dan probabilitas sekitar 85,00 % dengan Simulasi Monte Carlo.

Kata Kunci : Penjadwalan, Proyek, Probabilitas, Metode PERT, Simulasi Monte Carlo

**PROJECT SCHEDULING ANALYSIS WITH PERT METHOD AND MONTE
CARLO SIMULATION**
(Case Study: SMAN 2 North Kuta Development Project)

Ni Kadek Chandra Kartika

*Construction Project Management DIV Study Program, Department of Civil
Engineering, Bali State Polytechnic, Bukit Jimbaran Campus Road, South Kuta,
Badung Regency, Bali – 80364
Tel. (0361)701981 Fax.701128
E-mail : chandrak.dct@gmail.com*

ABSTRACT

Project management is made to avoid or minimize project failures and risks. One of the uncertainties that may be experienced in a project is the problem of the duration of the project. The method that is often used for the duration of work, namely the deterministic scheduling method, often does not go according to the initial planning, because each project will not always be the same as other projects. Therefore, one way to consider the uncertainty in the duration of a project is to analyze the schedule using a probabilistic method, for example by using the PERT method or Monte Carlo simulation. This study uses the results of interviews with the project with the research location in the SMA N 2 North Kuta Development Project, then the results of the interviews are processed using the PERT method and Monte Carlo simulation with the help of Microsoft Project and the @RISK program.

Based on the results of data analysis, the results of project scheduling with the Project Evaluation and Review Technique (PERT) method obtained an average duration of 136 days with a probability of about 51.54%. The Monte Carlo simulation on the construction project of SMAN 2 Kuta Utara has an average duration of 133 days with a probability of about 50.00%. The results of scheduling a project plan with a duration of 138 days obtained a probability of about 69.26% with the Project Evaluation and Review Technique (PERT) method and a probability of about 85.00% with a Monte Carlo Simulation.

Keywords: Scheduling, Project, Probability, PERT Method, Monte Carlo Simulation

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Ida Sang Hyang Widi Wasa/ Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT dan Simulasi Monte Carlo**”. Adapun tujuan penulis Skripsi ini adalah sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.

Dalam penyusunan laporan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.ECom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Made Sudiarsa, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Diploma IV Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
5. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT., selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Ni Kadek Sri Ebtha Yuni, SST., MT. yang telah memberikan bimbingan dan arahan secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan skripsi ini.
6. Serta Bapak dan Ibu Dosen Pengajar, Teknisi Laboratorium yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah mengarahkan dan membimbing di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
7. Serta Bapak dan Ibu Staff yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam keperluan administrasi di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
8. Serta pihak Kontraktor CV. Jaya Kerthi yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian.
9. Keluarga dan rekan-rekan mahasiswa serta pihak lain yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

Sudah tentunya Skripsi ini penulis rasa belum sempurna, maka dari itu segala kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sangat diharapkan demi kesempurnaan Skripsi ini dan nantinya Skripsi ini penulis harapkan dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya Keluarga Besar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.

Jimbaran, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
SURAT KETERANGAN TELAH	ii
MENYELESAIKAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
MOTTO.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Proyek.....	5
2.1.1 Pengertian Proyek.....	5
2.1.2 Sifat Proyek	5
2.1.3 Syarat-Syarat Proyek	6
2.1.4 Sasaran Proyek	6
2.2 Manajemen Proyek.....	7
2.2.1 Pengertian Manajemen Proyek.....	7
2.2.2 Fungsi Dasar Manajemen Proyek.....	8
2.2.3 Tingkatan Manajemen Proyek.....	9
2.3 Konstruksi Bangunan Gedung	10
2.4 Penjadwalan Proyek	12
2.4.1 Pengertian Penjadwalan Proyek	12
2.4.2 Metode Penjadwalan Proyek	12
2.5 Diagram Balok (<i>Bar Chart</i>).....	13
2.6 Kurva S.....	14
2.7 Durasi Kegiatan	16
2.8 Jaringan Kerja (<i>Network Planing</i>)	16
2.8.1 Pengertian Jaringan Kerja (<i>Network Planning</i>)	16
2.8.2 Kegunaan Jaringan Kerja (<i>Network Planning</i>).....	17
2.8.3 Penyusunan Jaringan Kerja (<i>Network Planning</i>).....	17
2.9 Penjadwalan Secara Probabilistik.....	20
2.9.1 Metode <i>Project Evaluation and Review Technique</i> (PERT)	20
2.9.2 Metode Monte Carlo.....	25

2.10	<i>Microsoft Excel</i>	26
2.11	<i>Microsoft Project</i>	27
BAB III	METODE PENELITIAN	30
3.1	Rancangan/Jenis Penelitian	30
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	31
3.2.1	Lokasi Penelitian	31
3.2.2	Waktu Penelitian	32
3.3	Penentuan Sumber Data	33
3.4	Pengumpulan Data	34
3.4.1	Dokumentasi	34
3.4.2	Wawancara	35
3.4.3	Literatur	36
3.5	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel Penelitian	36
3.5.1	Variabel Bebas (<i>Independent Variable</i>)	36
3.5.2	Variabel Terikat (<i>Dependent Variable</i>)	37
3.6	Instrumen Penelitian	37
3.7	Analisis Data	39
3.7.1	Prosedur Pengolahan Data.....	39
3.7.2	Teknik Analisis Data	39
3.8	Bagan Alir Penelitian	42
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1	Gambaran Umum	45
4.2	Informasi Umum Lokasi Penelitian	45
4.3	Pengumpulan Data dan Pengolahan Data	47
4.3	Penjadwalan Dengan Metode (PERT)	50
4.3.1	Data Masukan Metode PERT	50
4.3.2	Mencari Lintasan Kritis Metode PERT	56
4.3.3	Mencari Nilai Standar (Z) Metode PERT.....	61
4.4	Penjadwalan Dengan Simulasi Monte Carlo	67
4.4.1	Data Masukan Simulasi Monte Carlo.....	67
4.4.2	Hasil Simulasi Monte Carlo	69
4.4.3	Mencari Nilai Probabilitas Simulasi Monte Carlo	76
BAB V	KESIMPULAN & SARAN	79
5.1	Kesimpulan	79
5.2	Saran	79
	DAFTAR PUSTAKA	80
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Garis Besar Penentuan Sumber Data.....	34
Tabel 4. 1 Waktu Optimis (ta), Realistis (tm), Pesimis (tb)	48
Tabel 4. 2 (te), (s), dan (v).....	51
Tabel 4. 3 Data Masukan Metode PERT dengan Microsoft Project	54
Tabel 4. 4 Waktu Optimis (ta), Normal (tm), Pesimis (tb) Lintasan Kritis	57
Tabel 4. 5 (te), (s) dan (v) Lintasan Kritis	59
Tabel 4. 6 Nilai Z, Probabilitas, PDF, dan CDF.....	62
Tabel 4. 7 Perbandingan Jadwal Rencana Metode PERT	66
Tabel 4. 8 Data Masukan Analisis Monte Carlo	70
Tabel 4. 9 Hasil Analisis Monte Carlo	72
Tabel 4. 10 Perbandingan Jadwal Rencana Simulasi Monte Carlo.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Mencari Harga Satuan Pekerjaan.....	15
Gambar 2. 2 Tiga Perkiraan Waktu Pada PERT	21
Gambar 2. 3 Lingkaran Even.....	21
Gambar 3 1 Bagan Rancangan Penelitian	31
Gambar 3 2 Lokasi SMAN 2 Kuta Utara Hasil Pencitraan Google Earth.....	31
Gambar 3 3 Time Schedule Penelitian	32
Gambar 3 4 Bagan Alir Penelitian.....	44
Gambar 4. 1 Grafik Probabilitas Durasi Proyek	64
Gambar 4. 2 Grafik Kumulatif Durasi Proyek.....	65
Gambar 4. 3 Grafik Durasi Proyek Metode PERT	66
Gambar 4. 4 Data Masukan Simulasi Monte Carlo Pada @RISK 7.2	67
Gambar 4. 5 Triangular Distribution	68
Gambar 4. 6 Data Masukan Triangular Distribution Simulasi Monte Carlo.....	68
Gambar 4. 7 Kalkulasi Untuk Simulasi Monte Carlo.....	69
Gambar 4. 8 Hasil Simulasi Monte Carlo.....	74
Gambar 4. 9 Hasil Simulasi Monte Carlo.....	75
Gambar 4. 10 Grafik Probabilitas (PDF) Durasi Proyek Simulasi Monte Carlo	76
Gambar 4. 11 Grafik Kumulatif (CDF) Durasi Proyek Simulasi Monte Carlo	77
Gambar 4. 12 Grafik Durasi Proyek Simulasi Monte Carlo.....	78

DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1	Mencari % Bobot Biaya Setiap Pekerjaan	14
Rumus 2. 2	Mencari Durasi Kegiatan	16
Rumus 2. 3	Mencari Waktu Rata – Rata	21
Rumus 2. 4	Mencari Standar Deviasi	21
Rumus 2. 5	Mencari Waktu Optimis	21
Rumus 2. 6	Mencari Waktu Pesimis	21
Rumus 2. 7	Mencari Nilai <i>Expected Return</i> (Te)	22
Rumus 2. 8	Mencari Deviasi Standar Kegiatan.....	24
Rumus 2. 9	Mencari Varians Kegiatan.....	24
Rumus 2. 10	Mencari Nilai Probabilitas.....	24
Rumus 3. 1	Mencari Nilai <i>Expected Return</i> (Te)	40
Rumus 3. 2	Mencari Deviasi Standar Kegiatan.....	40
Rumus 3. 3	Mencari Varians Kegiatan.....	40
Rumus 3. 4	Mencari Nilai Probabilitas.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I	: LEMBAR BIMBINGAN
LAMPIRAN II	: SURAT PERMOHONAN DATA PENELITIAN
LAMPIRAN III	: TIME SCHEDULE RENCANA PROYEK
LAMPIRAN IV	: LANJUTAN TABEL 4. 1
LAMPIRAN V	: LANJUTAN TABEL 4. 2
LAMPIRAN VI	: LANJUTAN TABEL 4. 3
LAMPIRAN VII	: LANJUTAN TABEL 4. 8
LAMPIRAN VIII	: LANJUTAN TABEL 4. 9
LAMPIRAN IX	: BAR CHART METODE PERT
LAMPIRAN X	: RESULT GANTT SIMULASI MONTE CARLO
LAMPIRAN XI	: DOKUMENTASI PENELITIAN
LAMPIRAN XII	: STRUKTUR ORGANISASI PROYEK

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manajemen proyek merupakan suatu perencanaan, pengkoordinasian, dan pengawasan secara teliti menyangkut berbagai macam kegiatan proyek. Tujuan dari manajemen proyek adalah untuk mendapatkan metode atau cara yang paling baik agar dengan sumber-sumber daya yang terbatas diperoleh hasil yang maksimal [1]. Manajemen proyek dibuat untuk dapat menghindari atau meminimalisir kegagalan dan risiko proyek. Terdapat tiga hal yang penting dalam manajemen proyek, yaitu mutu, biaya dan waktu [2]. Tiga elemen ini memiliki hubungan yang sangat erat dan saling berpengaruh. Pelaksanaan kegiatan di lapangan dalam penyelesaiannya sulit untuk sesuai dengan rencana yang ditentukan, akibatnya waktu pelaksanaan menjadi lebih lama ataupun bisa lebih cepat, yang secara langsung mempengaruhi biaya serta mutu pelaksanaan proyek, oleh sebab itu perlu direncanakan dengan baik.

Perencanaan adalah suatu proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya. Perencanaan memberikan pegangan bagi pelaksanaan mengenai alokasi sumber daya untuk melaksanakan kegiatan [3]. Perencanaan dalam manajemen proyek perlu memperhatikan risiko dikarenakan banyaknya ketidakpastian yang dapat terjadi di dalam sebuah proyek. Salah satu ketidakpastian yang mungkin dialami di sebuah proyek ialah masalah durasi pengerjaan proyek. Metode yang sering digunakan untuk durasi pengerjaan dalam bentuk perencanaan jaringan (*network planning*), yaitu *Critical Path Method* (CPM) dan *Precendence Diagram Method* (PDM) yang masih bersifat deterministik. Akan tetapi, dalam pelaksanaannya metode penjadwalan yang bersifat deterministik seringkali tidak berjalan sesuai dengan perencanaan awal, karena setiap proyek tidak akan selalu sama dengan proyek-proyek yang lain [4]. Maka dari itu, salah satu cara untuk mempertimbangkan

ketidakpastian dalam durasi sebuah proyek ialah dengan menganalisa penjadwalan tersebut dengan metode probabilistik, misalnya dengan menggunakan metode PERT dan simulasi Monte Carlo.

Project Evaluation and Review Technique (PERT) merupakan metode penjadwalan yang melakukan pendekatan waktu kegiatan yang bersifat probabilistik. Pendekatan ini mengestimasi durasi proyek pada kondisi di mana terdapat ketidakpastian pada durasi aktivitasnya. Bentuk proyek yang menyebabkan durasi aktivitas menjadi hal yang tidak menentu, dikarenakan pengaruh aktivitas yang bermacam – macam atau kondisi yang bervariasi. Metode PERT berasumsi pada durasi dan aktivitas sebagai hal yang probabilistik dikarenakan oleh aktivitas dan konstruksi yang bervariasi [5]. Selain penjadwalan dengan metode PERT terdapat simulasi Monte Carlo yang juga melakukan pendekatan waktu kegiatan yang bersifat probabilistik. Metode ini adalah sebuah teknik sampling statistik yang digunakan untuk memperkirakan solusi terhadap masalah-masalah kuantitatif yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam penyusunan penjadwalan suatu proyek. Dengan metode Monte Carlo dapat diteliti apakah penyusunan penjadwalan suatu proyek sudah memperkirakan waktu yang aman menurut estimasi waktu dari pihak yang bersangkutan.

Proyek Pembangunan SMA Negeri 2 Kuta Utara yang terletak di Banjar Babakan, Kelurahan Kerobokan Kaja, Kecamatan Kuta Utara, Kabupaten Badung yang merupakan wujud nyata mengimplementasikan visi Nangun Sat Kerthi Loka Bali menuju Bali Era Baru dengan program prioritas di bidang pendidikan. Pembangunan ini dilaksanakan dengan jadwal rencana 138 hari berlangsung dari 6 Agustus 2021 sampai 31 Desember 2021 dengan dana yang bersumber dari APBD Semesta Berencana Tahun Anggaran 2021 sebesar Rp 8.768.875.000. Dalam perencanaan penjadwalan proyek pembangunan SMA N 2 Kuta Utara ini masih menggunakan metode konvensional berupa kurva S pada *Microsoft Excel* tanpa adanya dasar metode apa yang dipakai dalam pembuatan jadwal rencana. Maka dari itu, diperlukan solusi berupa metode yang jelas untuk dipakai acuan dalam penyusunan jadwal rencana dari kemungkinan-kemungkinan yang mungkin terjadi di proyek dengan menggunakan metode PERT dan simulasi Monte Carlo.

Berdasarkan penelitian Siti RJ, dkk mengenai metode PERT dan simulasi Monte Carlo dengan waktu pengerjaan proyek 169 hari menggunakan metode CPM/PERT probabilitas keberhasilannya adalah 99,74% sedangkan menggunakan simulasi Monte Carlo probabilitas keberhasilannya adalah 97,5%. Penelitian kali ini penulis bertujuan membandingkan jadwal eksisting proyek dengan metode PERT dan simulasi Monte Carlo. Dengan mencari mean durasi dan standar deviasi proyek secara keseluruhan untuk mendapatkan probabilitas keberhasilan antara metode PERT dan simulasi Monte Carlo yang dijalankan menggunakan program *RiskyProject Professional* sebagai *software add-in* untuk membantu menjalankan simulasi Monte Carlo pada Microsoft Project. Dalam studi kasus yang diambil, diharapkan hal tersebut dapat mengatasi ketidakpastian dalam merencanakan penjadwalan proyek, serta pada akhirnya memberikan keuntungan tersendiri bagi pihak kontraktor sebagai penanggung jawab pelaksanaan proyek.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Berapa durasi dan probabilitas keberhasilan Proyek Pembangunan SMAN 2 Kuta Utara dengan analisis metode PERT?
2. Berapa durasi dan probabilitas keberhasilan Proyek Pembangunan SMAN 2 Kuta Utara dengan analisis simulasi Monte Carlo?
3. Berapa probabilitas keberhasilan Proyek Pembangunan SMAN 2 Kuta Utara dari jadwal rencana jika ditinjau berdasarkan hasil analisis metode PERT dan simulasi Monte Carlo?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis durasi dan probabilitas keberhasilan Proyek Pembangunan SMAN 2 Kuta Utara dengan metode PERT.
2. Untuk menganalisis durasi dan probabilitas keberhasilan Proyek Pembangunan SMAN 2 Kuta Utara dengan simulasi Monte Carlo.

3. Untuk menganalisis probabilitas keberhasilan Proyek Pembangunan SMAN 2 Kuta Utara dari jadwal rencana jika ditinjau berdasarkan hasil analisis metode PERT dan simulasi Monte Carlo.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat bagi akademisi
 - a. Untuk pengkayaan bahan ajar
 - b. Untuk melakukan penelitian sejenis
2. Manfaat bagi praktisi industri konstruksi
Digunakan sebagai sumber informasi mengenai analisis penjadwalan proyek dengan metode PERT dan simulasi Monte Carlo.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian ini dilaksanakan dengan fokus kajian tentang analisis penjadwalan proyek setelah dilakukan penjadwalan dengan metode PERT dan simulasi Monte Carlo. Untuk menghindari ruang lingkup yang terlalu luas, serta dapat memberikan arah yang lebih jelas dan mempermudah dalam menyelesaikan suatu permasalahan sesuai dengan sasaran yang ingin dicapai, maka penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Yang ditinjau proyek Pembangunan Gedung SMAN 2 Kuta Utara.
2. Analisis dilakukan hanya pada pekerjaan arsitektur, struktur, dan MEP gedung kelas.
3. Metode analisis yang digunakan hanya metode PERT dan simulasi Monte Carlo

BAB V

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai “Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT dan Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus: Proyek Pembangunan SMAN 2 Kuta Utara)” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil penjadwalan proyek dengan metode *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) pada proyek pembangunan SMAN 2 Kuta Utara didapatkan durasi rata-rata selama 136 hari dengan probabilitas sekitar 51,54 %.
2. Hasil penjadwalan proyek dengan simulasi Monte Carlo pada proyek pembangunan SMAN 2 Kuta Utara didapatkan durasi rata-rata selama 133 hari dengan probabilitas sekitar 50,00 %.
3. Hasil penjadwalan rencana proyek dengan durasi 138 hari didapatkan probabilitas sekitar 69,26 % dengan metode *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) dan probabilitas sekitar 85,00 % dengan Simulasi Monte Carlo.

5.2 Saran

Adapun saran yang perlu disampaikan Penulis dalam penelitian mengenai “Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT dan Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus: Proyek Pembangunan SMAN 2 Kuta Utara)” yakni salah satu aspek yang paling kritis pada penjadwalan dengan metode *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) dan Simulasi Monte Carlo adalah penentuan besaran-besaran distribusi dari durasi setiap kegiatan. Untuk itu disarankan agar responden yang dilibatkan mengisi kuisioner adalah orang-orang yang benar-benar berkompeten dibidangnya agar hasil dari penjadwalan yang dibuat lebih realistis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ervintanto I, Wulfarm. *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Kontruksi*. Yogyakarta : Ardi. 2004.
- [2] Kerzner, H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. New York: Van Nostrand Reinhold. 1989.
- [3] Soeharto, Iman. *Manajemen Proyek*. Jakarta: Erlangga. 2001.
- [4] Project Management Institute, Inc. *A Guide To The Project Management Body of Knowledge*. USA: Campus Boulevard. 2017.
- [5] Kusnanto. *Penjadwalan Proyek Konstruksi Dengan Metode PERT*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret. 2010.
- [6] Cleland, D. I., & King, W. R. *Systems Analysis and Project Management*. New York: Mc Graw-Hill. 1987.
- [7] Syah. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2004.
- [8] Djojowirono, Sugeng. *Manajemen Konstruksi I*. Yogyakarta: KMTS UGM. 1984.
- [9] Widiasanti dan Lenggogeni. *Manajemen Konstruksi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya. 2013.
- [10] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya Direktorat Bina Penataan Ruang. UU 28 tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung. 2002.
- [11] Dimiyati, Hamdan dan Nurjaman Kadar. *Manajemen Proyek* . Jakarta: CV Pustaka Setia. 2014.
- [12] Frederika, Arianty. *Analisis Percepatan Pelaksanaan dengan Menambahkan Jam Kerja Optimum pada Proyek Kontruksi*. Skripsi. Denpasar: Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Udayana. 2010.
- [13] Hartono dan Aldin. *Manajemen Proyek (Network Planning)*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. 2015.

- [14] Heizer Jay, Render Barry. *Operations Management*. Jakarta: Salemba Empat. 2005.
- [15] Abdul Hadis, Nurhayati. *Psikologi dalam pendidikan*. Alfabeta: Bandung. 2010.
- [16] Wyrozębski, Wyrozębska. *Challenges of project planning in the probabilistic approach using PERT, GERT and Monte Carlo*. Poland: Department of Project Management, Warsaw School of Economics (SGH) Warsaw. 2013.
- [17] Carl L. Pritchard. *Risk Management: Concepts and Guidance*. USA: E S I Intl. 2001.
- [18] Susandra. *Modul Panduan Microsoft Excel*. Lhokseumawe: Bina Informasi dan Teknologi (BIT) MAN. 2010.
- [19] Musyafa. *Rancang Bangun Sistem Prabayar pada PDAM Berbasis Arduino Uno R3*. Surabaya: Jurusan Sistem Komputer STIMIK STIKOM. 2014.
- [20] Adi, Kusrianto. *Pengantar Desain Komunikasi Visual*. Yogyakarta: Andi Offset. 2007.