

Estimasi Anggaran Biaya dan Penjadwalan Proyek Pengembangan Hotel Sepinggian Balikpapan

Nala Permana Santosa*,
Mahfud, S.Pd., M.T.¹, Fatmawati, S.T., M.T.²,
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Balikpapan
Nalabf26@gmail.com

Info Artikel	Abstract
Diajukan Diperbaiki Disetujui Keywords: Budget Plan, Scheduling, Network Planning	<i>In the implementation of construction project development, of course there are several planners in it, some of which are planning of budgeting and scheduling. This final project aims to find out how much the estimated cost incurred and the time needed to complete the Sepinggian Hotel Balikpapan development project. From the result of the calculations that have been carried out, the Sepinggian Hotel can be estimated cost Rp 23.270.659.000,00. and the completion time using the network method through the critical path for 625 days, with a working time of 1 day for 7 hours.</i>
Kata kunci: Rencana Anggaran Biaya, Penjadwalan, Jaringan Kerja	Abstrak Pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi tentunya terdapat beberapa perencanaan yang ada di dalamnya, beberapa dari perencanaan itu ialah menyusun rencana anggaran biaya dan penjadwalan. Tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui berapa estimasi biaya yang dikeluarkan serta waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek pengembangan Hotel Sepinggian Balikpapan. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, proyek pengembangan Hotel Sepinggian dapat diestimasi biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 32.270.659.000,00. dan waktu penyelesaian menggunakan metode jaringan kerja melalui jalur kritis selama 625 hari, dengan waktu kerja 1 hari selama 7 jam.

1. Pendahuluan

Balikpapan merupakan kota yang berada di Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Kota ini juga merupakan pusat bisnis dan industri sehingga memiliki perekonomian terbesar di pulau Kalimantan. Berdasarkan pernyataan tersebut, diperlukannya pembangunan sarana tempat tinggal umum seperti hotel. Pembangunan ataupun pengembangan dari hotel itu sendiri sangat berpengaruh di kota Balikpapan. Dalam pelaksanaan pembangunan atau pengembangan dari hotel tersebut, tentunya terdapat sejumlah perencanaan yang ada di dalamnya, beberapa komponen itu merupakan Rencana Anggaran Biaya dan penjadwalan proyek. Penyusunan rencana anggaran biaya berfungsi untuk mengetahui perkiraan dana total yang dibutuhkan

dalam menyelesaikan proyek tersebut, serta penjadwalan memiliki fungsi sebagai pengendalian waktu pelaksanaan proyek, sumber daya, serta pendukung lain.

Untuk perhitungan RAB, digunakan daftar harga upah dan material tahun 2020, serta analisa koefisien menggunakan PUPR tahun 2016.

2. Studipustaka

2.1. Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perencanaan perhitungan biaya yang dibutuhkan baik upah dan bahan material dalam sebuah proyek konstruksi. Daftar perhitungannya berisi volume, harga satuan, serta total harga dari berbagai macam jenis bahan material dan upah tenaga kerja yang dibutuhkan.

2.1.1 Menghitung Harga Satuan Pekerjaan

Harga satuan pekerjaan merupakan jumlah harga bahan/material dan upah dalam suatu pekerjaan berdasarkan perhitungan analisis.

Adapun rumus perhitungannya ialah sebagai berikut.

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Harga Satuan Bahan} + \text{Harga Satuan Tenaga Kerja} + \dots \quad (1)$$

2.1.2 Menghitung Volume Pekerjaan

Volume Pekerjaan, merupakan jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Hal ini juga disebut sebagai kubikasi pekerjaan. Jadi perhitungan volume atau kubikasi dalam pekerjaan, bukan volume (isi sesungguhnya), melainkan jumlah volume untuk setiap pekerjaan dalam satu satuan.

2.1.3 Menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Seperti yang telah dipaparkan sebelumnya, Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analisis serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan proyek terkait.

Adapun rumus untuk menyusun RAB ialah sebagai berikut.

$$\text{RAB} = \sum (\text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}) \quad (2)$$

2.2 Penjadwalan Proyek

Adapun metode penjadwalan yang dipakai ialah, metode jaringan kerja melalui *Critical Path Method* (CPM).

2.2.1 Metode Penjadwalan Network Planning

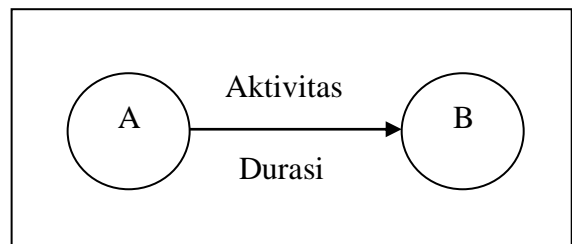
Metode *network planning* (jaringan kerja) merupakan cara grafis melalui penggambaran aktivitas-aktivitas yang diperlukan untuk mencapai tujuan proyek. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan

terlebih dahulu dalam membuat metode ini ialah sebagai berikut.

- a. Menentukan aktivitas atau kegiatan.
- b. Menentukan durasi setiap aktivitas.
- c. Menentukan hubungan setiap aktivitas.

2.2.2 Activity on Arrow (AOA)

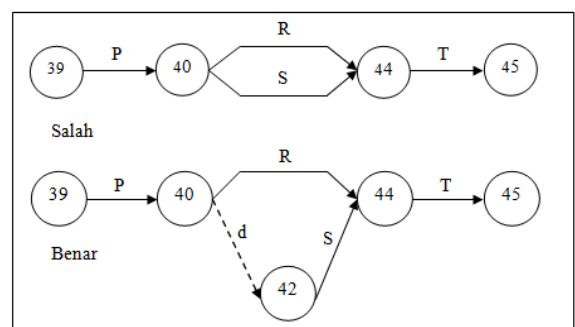
Metode ini juga disebut sebagai *Arrow Diagramming Method* (ADM). metode ini dibentuk dari anak-anak panah dan lingkaran atau node.



Gambar 1. Jaringan Kerja Metode AOA (Widiasanti, 2013)

2.2.3 Aktivitas Dummy

Aktivitas *dummy* merupakan suatu kegiatan ketika ada suatu kasus yang menunjukkan kesulitan jika hanya menggunakan satu anak panah untuk beberapa kegiatan. Aktivitas *dummy* dapat membantu menjelaskan hubungan yang logis.



Gambar 2. Penggunaan Aktivitas Dummy (Widiasanti, 2013)

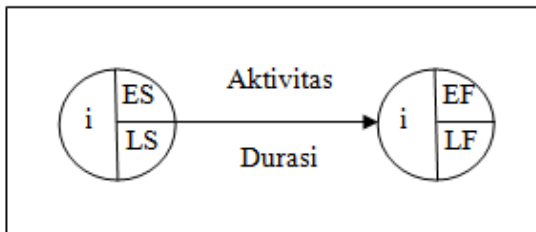
2.2.4 Critical Path Method (CPM)

Pada metode *network planning* juga dikenal dengan adanya jalur kritis, yakni jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total

jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu (durasi) proyek tercepat.

Ada beberapa istilah yang ada pada metode CPM sehubungan dengan perhitungan maju dan mundur metode AOA ialah sebagai berikut.

- 1) *Early Start* (ES), waktu paling awal suatu aktivitas dapat dimulai.
- 2) *Late Start* (LS), waktu paling akhir suatu aktivitas dapat diselesaikan.
- 3) *Early Finish* (EF), waktu paling awal suatu aktivitas dapat diselesaikan.
- 4) *Late Finish* (LF), waktu paling akhir suatu aktivitas dapat diselesaikan.



Gambar 3. Penempatan ES, EF, LS dan LF (Widiasanti, 2013)

Berdasarkan gambar di atas, untuk mendapatkan nilai ES, EF, LS, dan LF perlu dilakukannya perhitungan maju dan mundur serta *Total Float* (TF). Berikut penjelasannya.

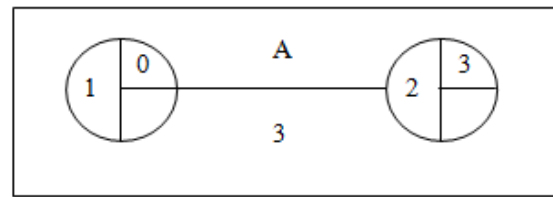
a. Perhitungan Maju

Adapun aturan untuk mengidentifikasi jalur kritis memakai hitungan maju ialah sebagai berikut:

- 1) Suatu aktivitas dapat dimulai, jika aktivitas yang pendahulu (*predecessor*) telah selesai.
- 2) Waktu paling awal suatu proyek = 0.
- 3) Waktu selesai paling awal suatu aktivitas sebelumnya, sama dengan waktu paling awal dimulainya aktivitas selanjutnya.

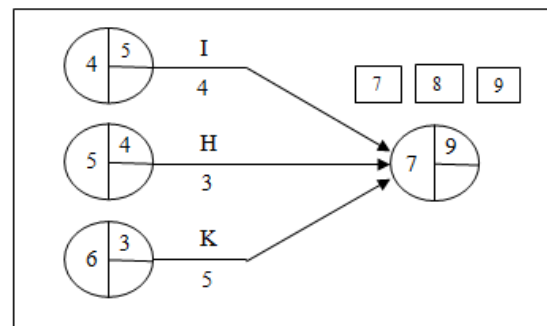
Persamaan:

$$EF = ES + \text{Durasi} \quad (3)$$



Gambar 4. Contoh Perhitungan Maju (Widiasanti, 2013)

- 4) Bila suatu aktivitas, memiliki dua atau lebih aktivitas pendahulu, maka nilai ES pekerjaan selanjutnya merupakan nilai EF terbesar dari aktivitas sebelumnya.



Gambar 5. *Predecessor* Lebih Dari Satu (Widiasanti, 2013)

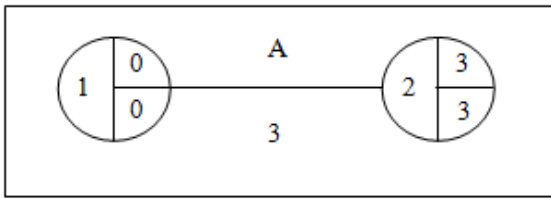
b. Perhitungan Mundur

Perhitungan mundur dimaksudkan untuk mengetahui waktu paling akhir suatu aktivitas dapat dimulai ataupun diselesaikan. Adapun aturan yang berlaku dalam perhitungan mundur ialah sebagai berikut:

- 1) Hitungan mundur dimulai dari waktu yang paling akhir hingga awal suatu proyek.
- 2) Waktu selesai paling akhir suatu aktivitas dimulai, sama dengan waktu paling akhir suatu aktivitas dapat diselesaikan.

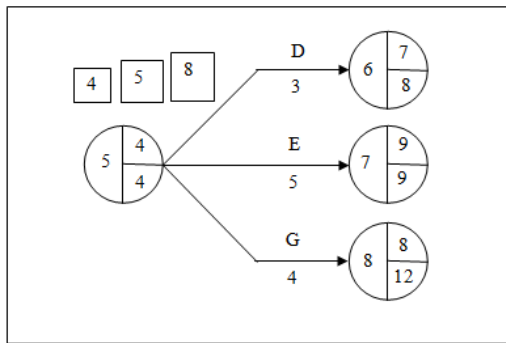
Persamaan:

$$LS = LF - \text{Durasi} \quad (4)$$



Gambar 6. Contoh Perhitungan Mundur (Widiasanti, 2013)

- 3) Bila suatu aktivitas memiliki dua atau lebih aktivitas berikutnya, maka waktu paling akhir aktivitas selesai (LF), sama dengan waktu paling akhir aktivitas dimulai (LS).



Gambar 7. Successor Lebih Dari Satu (Widiasanti, 2013)

c. Menentukan Jalur Kritis dengan *Total Float*

Total float adalah jumlah waktu yang diperbolehkan bahwa suatu aktivitas tersebut dapat ditunda, tanpa mempengaruhi jadwal proyek secara keseluruhan

Persamaan:

$$TF = LF - Ef = LS - ES \quad (5)$$

Salah satu syarat yang menunjukkan bahwa suatu kegiatan kritis atau berada di jalur kritis adalah jika kegiatan tersebut memiliki nilai $TF = 0$.

3. Metodologi Penelitian

Tugas akhir ini merupakan penelitian kuantitatif karena terdapat banyak perhitungan matematis dan menjurus pada suatu objek seperti menentukan volume pekerjaan serta

analisis penjadwalan. Lokasi proyek pengembangan hotel sepinggan berada di Gg. Pelita I, Kelurahan Sepinggan, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kota Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur. Penulis menghitung estimasi biaya yang dikeluarkan untuk proyek ini dan juga menganalisis penjadwalan proyek menggunakan metode *network planning* melalui *Critical Path Method* (CPM).

4. Pembahasan

4.1 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Setelah menyusun analisis harga satuan pekerjaan, serta menghitung seluruh volume pekerjaan. Selanjutnya adalah membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan mengalikan analisa harga satuan dengan volume pekerjaan seperti rumus yang terlampir.

Berikut ialah tabel rekapitulasi dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek pengembangan Hotel Sepinggan Balikpapan..

Tabel 1. Rekapitulasi RAB

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga
1	Pekerjaan Persiapan	Rp 320.831.927,98
2	Pekerjaan Tanah	Rp 336.770.808,87
3	Pekerjaan Pondasi	Rp 77.619.964,79
4	Pekerjaan Beton	Rp 14.112.951.156,32
5	Pekerjaan Besi dan Alumunium	Rp 2.756.822.228,93
6	Pekerjaan Pasangan Dinding	Rp 1.422.652.649,67
7	Pekerjaan Plesteran	Rp 1.000.069.233,30
8	Pekerjaan Acian	Rp 727.072.826,74
9	Pekerjaan Penutup Lantai dan Dinding	Rp 4.668.376.824,66
10	Pekerjaan Langit-Langit (Plafond)	Rp 982.393.195,38
11	Pekerjaan Kayu	Rp 83.748.788,73
12	Pekerjaan Kunci dan Kaca	Rp 278.267.421,98
13	Pekerjaan Pengecatan	Rp 723.650.289,99
14	Pekerjaan Sanitasi dalam Gedung	Rp 1.182.422.618,44
15	Pekerjaan Elektrikal	Rp 663.312.988,45
Total Harga Seluruh Pekerjaan		Rp 29.336.962.924,23
PPN 10 %		Rp 2.933.696.292,42
Total Harga		Rp 32.270.659.216,66
Pembulatan		Rp 32.270.659.000,00
Terbilang : "Tiga Puluh Dua Milyar Dua Ratus Tujuh Puluh Juta Enam Ratus Lima Puluh Sembilan Ribu Rupiah"		

4.2 Penjadwalan Proyek dengan *Network Planning* Melalui *Critical Path Method* (CPM)

Jika perhitungan pengelompokkan pekerjaan dan perhitungan durasi telah selesai, maka langkah berikutnya ialah mendeskripsikan seluruh pekerjaan dan menghubungkannya secara logis. Berikut ialah deskripsi dan hubungan antar pekerjaan pada proyek pengembangan Hotel Sepinggang Balikpapan.

Tabel 2. Deskripsi dan Hubungan Antar Pekerjaan

Nama Pekerjaan	Deskripsi	Pekerjaan Pendahulu
Pembuatan Pagar Sementara dari Kayu Tinggi 2 m	1A	1E
Pengukuran dan Pemasangan Bowplank	1B	1F
Pembuatan Rumah Jaga	1C	1A
Pembuatan Gudang Semen dan Peralatan	1D	1A
Pembersihan Lapangan	1E	-
Pembongkaran Dinding Tembok Bata	1F	1C, 1D
Galian Tanah Biasa Sedalam 1 m	2A	1B
Galian Tanah Biasa Sedalam 2 m	2B	1B
<i>Pancang Ulin Pondasi 1</i>		
Pancang Ulin 12/12 - 4 m	2C	2B
Pancang Ulin 10/10 - 4 m	2D	2B
<i>Pancang Ulin Pondasi 2</i>		
Pancang Ulin 12/12 - 4 m	2E	2B
Pengurugan dengan Pasir Urug	2F	4AD, 4DF, 4DK, 4DO
Pengurugan Kembali Galian Tanah Sedalam 1 m	2G	4A, 4E
Pengurugan Kembali Galian Tanah Sedalam 2 m	2H	4A, 4E
Pemasangan Pondasi Batu Belah	3A	3B
Pemasangan Batu kosong	3B	2A
Lean Concrete Pondasi	3C	2C, 2D, 2E
<i>Pekerjaan Sloof 20/25</i>		
Beton Sloof 20/25	4A	4B, 4C
Pembesian Sloof 20/25 Ø 12 Ulir	4B	4D
Pembesian Sloof 20/25 Ø. 10 Polos	4C	4D

Nama Pekerjaan	Deskripsi	Pekerjaan Pendahulu
Bekisting Sloof 20/25	4D	4I, 4L
<i>Pekerjaan Sloof 25/35</i>		
Beton Sloof 25/35	4E	4F, 4G
Pembesian Sloof 25/35 Ø 16 Ulir	4F	4H
Pembesian Sloof 25/35 Ø 10 Polos	4G	4H
Bekisting Sloof 25/35	4H	4I, 4L
<i>Pekerjaan Pondasi Telapak Type 1</i>		
Beton Pondasi Telapak Type 1	4I	4K
Pembesian Pondasi Telapak Type 1 Ø 19 Ulir	4J	3C
Bekisting Pondasi Telapak Type 1	4K	4J
<i>Pekerjaan Pondasi Telapak Type 2</i>		
Beton Pondasi Telapak Type 2	4L	4N
Pembesian Pondasi Telapak Type 2 Ø 16 Ulir	4M	3C
Bekisting Pondasi Telapak Type 2	4N	4M
<i>Pekerjaan Pelat Lantai 2</i>		
Beton Pelat Lantai 2	4O	4P
Pembesian Pelat Lantai 2	4P	14N, 14S
Bekisting Pelat Lantai 2	4Q	4AG
<i>Pekerjaan Pelat Lantai 3</i>		
Beton Pelat Lantai 3	4R	4S
Pembesian Pelat Lantai 3	4S	14O, 14T
Bekisting Pelat Lantai 3	4T	4AK
<i>Pekerjaan Pelat Lantai 4</i>		
Beton Pelat Lantai 4	4U	4V
Pembesian Pelat Lantai 4	4V	14P, 14U
Bekisting Pelat Lantai 4	4W	4AO
<i>Pekerjaan Pelat Lantai 5</i>		
Beton Pelat Lantai 5	4X	4Y
Pembesian Pelat Lantai 5	4Y	14Q, 14V
Bekisting Pelat Lantai 5	4Z	4AS
<i>Pekerjaan Pelat Lantai Dak</i>		
Beton Pelat Lantai Dak	4AA	4AB
Pembesian Pelat Lantai Dak	4AB	4AC
Bekisting Pelat Lantai Dak	4AC	4AW
<i>Pekerjaan Pelat Lantai Atap</i>		
Beton Pelat Atap	4AD	4AE

Nama Pekerjaan	Deskripsi	Pekerjaan Pendahulu
Pembesian Pelat Lantai Atap	4AE	4AF
Bekisting Pelat Lantai Atap	4AF	4BA
<i>Pekerjaan Kolom Lt. 1</i>		
Beton Kolom Lt. 1	4AG	4AJ
Pembesian Kolom Lt. 1 Ø 19 Ulir	4AH	2G, 2H
Pembesian Kolom Lt. 1 Ø 10 Polos	4AI	2G, 2H
Bekisting Kolom Lt. 1	4AJ	4AH, 4AI
<i>Pekerjaan Kolom Lt. 2</i>		
Beton Kolom Lt. 2	4AK	4AN
Pembesian Kolom Lt. 2 Ø 19 Ulir	4AL	4O, 4BE, 4BJ, 4DS
Pembesian Kolom Lt. 2 Ø 10 Polos	4AM	4O, 4BE, 4BJ, 4DS
Bekisting Kolom Lt. 2	4AN	4AL, 4AM
<i>Pekerjaan Kolom Lt. 3</i>		
Beton Kolom Lt. 3	4AO	4AR
Pembesian Kolom Lt. 3 Ø 19 Ulir	4AP	4R, 4BN, 4BS, 4DW
Pembesian Kolom Lt. 3 Ø 10 Polos	4AQ	4R, 4BN, 4BS, 4DW
Bekisting Kolom Lt. 3	4AR	4AP, 4AQ
<i>Pekerjaan kolom Lt. 4</i>		
Beton Kolom Lt. 4	4AS	4AV
Pembesian Kolom Lt. 4 Ø 19 Ulir	4AT	4U, 4BW, 4CB, 4EA
Pembesian Kolom Lt. 4 Ø 10 Polos	4AU	4U, 4BW, 4CB, 4EA
Bekisting Kolom Lt. 4	4AV	4AT, 4AU
<i>Pekerjaan kolom Lt. 5</i>		
Beton Kolom Lt. 5	4AW	4AZ
Pembesian Kolom Lt. Dak Ø 19 Ulir	4AX	4X, 4CF, 4CK, 4CO, 4EE
Pembesian Kolom Lt. Dak Ø 10 Polos	4AY	4X, 4CF, 4CK, 4CO, 4EE
Bekisting Kolom Lt. 5	4AZ	4AX, 4AY
<i>Pekerjaan kolom Lt. Dak</i>		
Beton Kolom Lt. Dak	4BA	4BD
Pembesian Kolom Lt. Dak Ø 19 Ulir	4BB	4AA
Pembesian Kolom Lt. Dak Ø 10 Polos	4BC	4AA
Bekisting Kolom Lt. Dak	4BD	4BB, 4BC
<i>Pekerjaan Balok Induk Lt. 2</i>		
Beton Balok Induk Lt. 2 (30/50)	4BE	4P

Nama Pekerjaan	Deskripsi	Pekerjaan Pendahulu
Pembesian Balok Induk Lt. 2 Ø 19 Ulir (30/50)	4BF	4BI
Pembesian Balok Induk Lt. 2 Ø 16 Ulir (30/50)	4BG	4BI
Pembesian Balok Induk Lt. 2 Ø 10 Polos (30/50)	4BH	4BI
Bekisting Balok Induk Lt. 2 (30/50)	4BI	4AG
<i>Pekerjaan Balok Induk Lt. 3</i>		
Beton Balok Induk Lt. 3 (30/50)	4BN	4S
Pembesian Balok Anak Lt. 2 Ø 19 Ulir (20/40)	4BO	4BR
Pembesian Balok Induk Lt. 3 Ø 16 Ulir (30/50)	4BP	4BR
Pembesian Balok Induk Lt. 3 Ø 10 Polos (30/50)	4BQ	4BR
Bekisting Balok Induk Lt. 3 (30/50)	4BR	4AK
<i>Pekerjaan Balok Induk Lt. 4 (30/50)</i>		
Beton Balok Induk Lt. 4 (30/50)	4BW	4V
Pembesian Balok Induk Lt. 4 Ø 19 Ulir (30/50)	4BX	4CA
Pembesian Balok Induk Lt. 4 Ø 16 Ulir (30/50)	4BY	4CA
Pembesian Balok Induk Lt. 4 Ø 10 Polos (30/50)	4BZ	4CA
Bekisting Balok Induk Lt. 4 (30/50)	4CA	4AO
<i>Pekerjaan Balok Induk Lt. 5 (30/50)</i>		
Beton Balok Induk Lt. 5 (30/50)	4CF	4Y
Pembesian Balok Induk Lt. 5 Ø 19 Ulir (30/50)	4CG	4CJ
Pembesian Balok Induk Lt. 5 & Dak Ø 16 Ulir (30/50)	4CH	4CJ
Pembesian Balok Induk Lt. 5 Ø 10 Polos (30/50)	4CI	4CJ
Bekisting Balok Induk Lt. 5 (30/50)	4CJ	4AS
<i>Pekerjaan Balok Induk Lt. Dak (30/50)</i>		
Beton Balok Induk Lt. Dak (30/50)	4CS	4CT, 4CU, 4CV
Pembesian Balok Induk Lt. Dak Ø 19 Ulir (30/50)	4CT	4CW

Nama Pekerjaan	Deskripsi	Pekerjaan Pendahulu
Pembesian Balok Induk Lt. Dak Ø 16 Ulir (30/50)	4CU	4CW
Pembesian Balok Induk Lt. Dak Ø 10 Polos (30/50)	4CV	4CW
Bekisting Balok Induk Lt. Dak (30/50)	4CW	4AW
<i>Pekerjaan Balok Induk Lt. Atap (30/50)</i>		
Beton Balok Induk Lt. Atap (30/50)	4DF	4DG, 4DH, 4DI
Pembesian Balok Induk Lt. Atap Ø 19 Ulir (30/50)	4DG	4DJ
Pembesian Balok Induk Lt. Atap Ø 16 Ulir (30/50)	4DH	4DJ
Pembesian Balok Induk Lt. Atap Ø 10 Polos (30/50)	4DI	4DJ
Bekisting Balok Induk Lt. Atap (30/50)	4DJ	4BA
<i>Pekerjaan Tangga Lantai 1</i>		
Beton Tangga	4DS	4P
Pembesian Tangga (Ø 10 Polos)	4DT	4DV
Pembesian Tangga (Ø 8 Polos)	4DU	4DV
Bekisting Tangga	4DV	4AG
<i>Pekerjaan Tangga Lantai 2</i>		
Beton Tangga	4DW	4S
Pembesian Tangga (Ø 10 Polos)	4DX	4DZ
Pembesian Tangga (Ø 8 Polos)	4DY	4DZ
Bekisting Tangga	4DZ	4AK
<i>Pekerjaan Tangga Lantai 3</i>		
Beton Tangga	4EA	4V
Pembesian Tangga (Ø 10 Polos)	4EB	4ED
Pembesian Tangga (Ø 8 Polos)	4EC	4ED
Bekisting Tangga	4ED	4AO
<i>Pekerjaan Tangga Lantai 4</i>		
Beton Tangga	4EE	4Y
Pembesian Tangga (Ø 10 Polos)	4EF	4EH
Pembesian Tangga (Ø 8 Polos)	4EG	4EH
Bekisting Tangga	4EH	4AS
<i>Pekerjaan Tangga Lantai 5</i>		
Beton Tangga	4EI	4EJ, 4EK
Pembesian Tangga (Ø 10 Polos)	4EJ	4EL
Pembesian Tangga (Ø 8 Polos)	4EK	4EL

Nama Pekerjaan	Deskripsi	Pekerjaan Pendahulu
Bekisting Tangga	4EL	4AW
Pekerjaan Rangka Besi Hollow Plafond Lantai 1	5A	12D
Pekerjaan Rangka Besi Hollow Plafond Lantai 2	5B	12D
Pekerjaan Rangka Besi Hollow Plafond Lantai 3	5C	10A, 10B
Pekerjaan Rangka Besi Hollow Plafond Lantai 4	5D	10A, 10B
Pekerjaan Rangka Besi Hollow Plafond Lantai 5	5E	10C, 10D
Pekerjaan Rangka Besi Hollow Plafond Lantai Dak	5F	10C, 10D
Pekerjaan Pintu Kaca Rangka Aluminium Lantai 1	5G	8E, 8F
Pekerjaan Pintu Kaca Rangka Aluminium Lantai Dak	5H	8E, 8F
Pemasangan Kusen Pintu/Jendela Aluminium	5I	8E, 8F
Pekerjaan Pasangan Dinding 1 SP : 3 PP Lantai 1	6A	2F
Pekerjaan Pasangan Dinding 1 SP : 3 PP Lantai 2	6B	15A, 15H
Pekerjaan Pasangan Dinding 1 SP : 3 PP Lantai 3	6C	15B, 15I
Pekerjaan Pasangan Dinding 1 SP : 3 PP Lantai 4	6D	15C, 15J
Pekerjaan Pasangan Dinding 1 SP : 3 PP Lantai 5	6E	15D, 15K
Pekerjaan Pasangan Dinding 1 SP : 4 PP Lantai 1	6F	2F
Pekerjaan Pasangan Dinding 1 SP : 4 PP Lantai 2	6G	15A, 15H
Pekerjaan Pasangan Dinding 1 SP : 4 PP Lantai 3	6H	15B, 15I
Pekerjaan Pasangan Dinding 1 SP : 4 PP Lantai 4	6I	15C, 15J
Pekerjaan Pasangan Dinding 1 SP : 4 PP Lantai 5	6J	15D, 15K

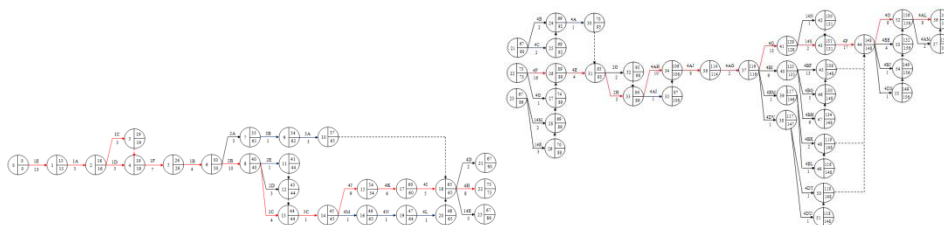
Nama Pekerjaan	Deskripsi	Pekerjaan Pendahulu
Pekerjaan Pasangan Dinding 1 SP : 4 PP Lantai Dak	6K	15D, 15K
Pekerjaan Plesteran Lantai 1	7A	12A, 12B, 12C
Pekerjaan Plesteran Lantai 2	7B	12A, 12B, 12C
Pekerjaan Plesteran Lantai 3	7C	8A, 8B
Pekerjaan Plesteran Lantai 4	7D	8A, 8B
Pekerjaan Plesteran Lantai 5	7E	8C, 8D
Pekerjaan Plesteran Lantai Dak	7F	8C, 8D
Pekerjaan Acian Lantai 1	8A	7A
Pekerjaan Acian Lantai 2	8B	7B
Pekerjaan Acian Lantai 3	8C	7C
Pekerjaan Acian Lantai 4	8D	7D
Pekerjaan Acian Lantai 5	8E	7E
Pekerjaan Acian Lantai Dak	8F	7F
Pekerjaan Ubin 40 x 40 Polished Lantai 1	9A	10E, 10F
Pekerjaan Ubin 40 x 40 Polished Lantai 2	9B	9V, 9P
Pekerjaan Ubin 40 x 40 Polished Lantai 3	9C	9W, 9Q
Pekerjaan Ubin 40 x 40 Polished Lantai 4	9D	9X, 9R
Pekerjaan Ubin 40 x 40 Polished Lantai 5	9F	9S, 9Y
Pekerjaan Ubin 40 x 40 Unpolished Lantai 1	9G	10E, 10F
Pekerjaan Ubin 40 x 40 Unpolished Lantai 2	9H	9V, 9P
Pekerjaan Ubin 40 x 40 Unpolished Lantai 3	9I	9W, 9Q
Pekerjaan Ubin 40 x 40 Unpolished Lantai 4	9J	9X, 9R
Pekerjaan Ubin 40 x 40 Unpolished Lantai 5	9K	9S, 9Y
Pekerjaan Ubin 40 x 40 Unpolished Lantai Dak	9L	9S, 9Y
Pekerjaan Ubin 80 x 80 Polished Lantai 1	9M	10E, 10F
Pekerjaan Ubin 80 x 80 Polished Lantai 2	9N	9V, 9P
Pekerjaan Ubin 80 x 80 Polished Lantai 3	9O	9W, 9Q
Pekerjaan Plint Ubin 10 x 40 Lantai 1	9P	9A, 9M
Pekerjaan Plint Ubin 10 x 40 Lantai 2	9Q	9B, 9N
Pekerjaan Plint Ubin 10 x 40 Lantai 3	9R	9C, 9O

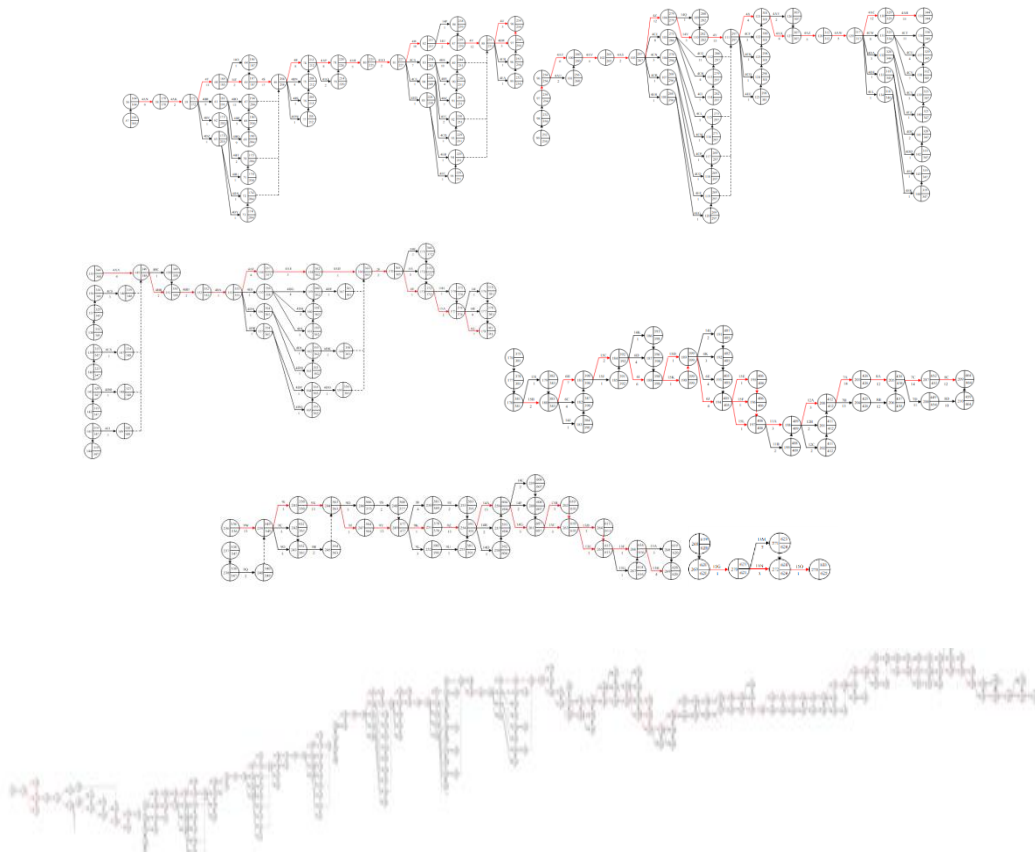
Nama Pekerjaan	Deskripsi	Pekerjaan Pendahulu
Pekerjaan Plint Ubin 10 x 40 Lantai 4	9S	9D
Pekerjaan Plint Ubin 10 x 40 Lantai 5	9T	9F
Pekerjaan Plint Ubin 10 x 40 Lantai Dak	9U	9L
Pekerjaan Dinding Keramik 20 x 20 Lantai 1	9V	9G
Pekerjaan Dinding Keramik 20 x 20 Lantai 2	9W	9H
Pekerjaan Dinding Keramik 20 x 20 Lantai 3	9X	9I
Pekerjaan Dinding Keramik 20 x 20 Lantai 4	9Y	9J
Pekerjaan Dinding Keramik 20 x 20 Lantai 5	9Z	9K
Pekerjaan Plafond Gypsum Lantai 1	10A	5A
Pekerjaan Plafond Gypsum Lantai 2	10B	5B
Pekerjaan Plafond Gypsum Lantai 3	10C	5C
Pekerjaan Plafond Gypsum Lantai 4	10D	5D
Pekerjaan Plafond Gypsum Lantai 5	10E	5E
Pekerjaan Plafond Gypsum Lantai Dak	10F	5F
Pekerjaan Kusen Pintu	11A	15E, 15F, 15L
Pemasangan Daun Pintu Panel	11B	15E, 15F, 15L
Pemasangan Kunci Tanam	12A	11A, 11B
Pemasangan Kunci Tanam Kamar Mandi	12B	11A, 11B
Pemasangan Engsel Pintu	12C	11A, 11B
Pemasangan Kaca Tebal 5 mm	12D	5G, 5H, 5I
Pengecatan Bidang Kayu	13A	13F, 13G
Pengecatan Interior Lantai 1	13B	14C, 14F, 14G
Pengecatan Interior Lantai 2	13C	14C, 14F, 14G
Pengecatan Interior Lantai 3	13D	13B, 13C
Pengecatan Interior Lantai 4	13E	13B, 13C
Pengecatan Interior Lantai 5	13F	13D, 13E
Pengecatan Interior Lantai Dak	13G	13D, 13E
Pengecatan Eksterior	13H	13F, 13G
Pemasangan Closet Duduk	14A	9T, 9U, 9Z
Pemasangan Urinoir	14B	9T, 9U, 9Z
Pemasangan Bathub	14C	14A, 14B, 14D
Pemasangan Floor Drain	14D	9T, 9U, 9Z

Nama Pekerjaan	Deskripsi	Pekerjaan Pendahulu
Pemasangan Bak Kontrol	14E	4I, 4L
Pemasangan Kran Air	14F	14A, 14B, 14D
Pemasangan Wastafel	14G	14A, 14B, 14D
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 1/2" Lantai 1	14H	2F
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 1/2" Lantai 2	14I	15A, 15H
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 1/2" Lantai 3	14J	15B, 15I
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 1/2" Lantai 4	14K	15C, 15J
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 1/2" Lantai 5	14L	15D, 15K
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 1" Lantai 1	14M	14E
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 1" Lantai 2	14N	4Q
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 1" Lantai 3	14O	4T
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 1" Lantai 4	14P	4W
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 1" Lantai 5	14Q	4Z
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 4" Lantai 1	14R	14E
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 4" Lantai 2	14S	4Q

Nama Pekerjaan	Deskripsi	Pekerjaan Pendahulu
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 4" Lantai 3	14T	4T
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 4" Lantai 4	14U	4W
Pemasangan Pipa PVC Tipe AW 4" Lantai 5	14V	4Z
Instalasi Titik Lampu Lantai 1	15A	6A, 6F, 14H
Instalasi Titik Lampu Lantai 2	15B	6B, 6G, 14I
Instalasi Titik Lampu Lantai 3	15C	6C, 6H, 14J
Instalasi Titik Lampu Lantai 4	15D	6D, 6I, 14K
Instalasi Titik Lampu Lantai 5	15E	6E, 6J, 6K, 14L
Instalasi Titik Lampu Lantai Dak	15F	6E, 6J, 6K, 14L
Instalasi MCCB	15G	13A, 13H
Instalasi Titik Stop Kontak Lantai 1	15H	6A, 6F, 14H
Instalasi Titik Stop Kontak Lantai 2	15I	6B, 6G, 14I
Instalasi Titik Stop Kontak Lantai 3	15J	6C, 6H, 14J
Instalasi Titik Stop Kontak Lantai 4	15K	6D, 6I, 14K
Instalasi Titik Stop Kontak Lantai 5	15L	6E, 6J, 6K, 14L
Pemasangan Bohlam LED BULB	15M	15G
Pemasangan Down Light	15N	15G
Pemasangan Stop Kontak	15O	15M, 15N

Setelah mendeskripsikan seluruh pekerjaan, langkah berikutnya ialah melakukan perhitungan maju dan mundur sesuai dengan rumus yg terlampir. Berikut ialah Potongan dan gambar diagram jaringan kerja dari proyek pengembangan hotel Sepinggan Balikpapan.





Gambar 7. Jaringan Kerja Metode CPM

Berdasarkan perhitungan maju dan mundur serta gambar yang telah disajikan, estimasi waktu yang diperlukan untuk proyek pengembangan Hotel Sepinggian Balikpapan ialah 625 hari.

Adapun lintasan kritis yang didapat berdasarkan perhitungan total float yang telah diselesaikan ialah sebagai berikut: 1E, 1A, 1C, 1D, 1F, 1B, 2B, 2C, 3C, 4J, 4K, 4I, 4H, 4F, 4E, 4F, 2H, 4AH, 4AJ, 4AG, 4Q, 4O, 14S, 4P, 4O, 4T, 4AL, 4AM, 4AN, 4AK, 4T, 14T, 4S, 4R, 4AP, 4AR, 4AO, 4W, 14U, 4V, 4U, 4BW, 4AT, 4AS, 4Z, 14V, 4Y, 4X, 4AX, 4AW, 4AC, 4AB, 4AA, 4BB, 4BD, 4BA, 4AF, 4AE, 4AD, 2F, 6F, 15A, 6G, 15B, 6H, 15C, 6I, 15D, 15K, 6J, 15E, 15F, 15L, 11A, 12A, 7A, 8A, 7C, 8C, 7E, 8E, 5I, 12D, 5A, 5B, 10A, 10B, 5C, 10C, 5E, 10E, 9G, 9V, 9H, 9W, 9I, 9X, 9J, 9K, 9Z, 14A, 14G, 13B, 13C, 13D, 13E, 13F, 13H, 15G, 15N, dan 15O.

5. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat dari perhitungan tersebut adalah:

1. Estimasi anggaran biaya yang dikeluarkan untuk proyek pengembangan Hotel Sepinggian ialah Rp 32.270.659.000,00.
2. Metode penjadwalan *network planning* merupakan cara grafis berupa penggambaran pekerjaan-pekerjaan yang diperlukan untuk mencapai tujuan proyek. Pekerjaan-pekerjaan yang termasuk dalam lintasan kritis ialah sebagai berikut: 1E, 1A, 1C, 1D, 1F, 1B, 2B, 2C, 3C, 4J, 4K, 4I, 4H, 4F, 4E, 4F, 2H, 4AH, 4AJ, 4AG, 4Q, 4O, 14S, 4P, 4O, 4T, 4AL, 4AM, 4AN, 4AK, 4T, 14T, 4S, 4R, 4AP, 4AR, 4AO, 4W, 14U, 4V, 4U, 4BW, 4AT, 4AS, 4Z, 14V, 4Y, 4X, 4AX, 4AW, 4AC, 4AB, 4AA, 4BB, 4BD, 4BA, 4AF, 4AE, 4AD, 2F, 6F, 15A, 6G, 15B, 6H, 15C, 6I, 15D, 15K, 6J, 15E, 15F, 15L,

11A, 12A, 7A, 8A, 7C, 8C, 7E, 8E, 5I, 12D, 5A, 5B, 10A, 10B, 5C, 10C, 5E, 10E, 9G, 9V, 9H, 9W, 9I, 9X, 9J, 9K, 9Z, 14A, 14G, 13B, 13C, 13D, 13E, 13F, 13H, 15G, 15N, dan 15O.

3. Perkiraan durasi keseluruhan yang diselesaikan berdasarkan perhitungan dan analisis penjadwalan sebelumnya ialah 625 hari dengan waktu kerja 7 jam per hari.

Daftar Pustaka

- Ansya, Tri Ardy. 2020. Tugas Akhir. “*Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan Penjadwalan pada Proyek Pembangunan Masjid Budi Luhur Klandasan Kota Balikpapan*”, Balikpapan. Politeknik Negeri Balikpapan.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Rinneka Cipta.
- Ibrahim, H. B. (2001). *Rencana dan Estimate Real of Cost* (3rd ed.). Bumi Aksara.
- Juansyah, Y., Oktarina, D., & Zulfikar, M. (2017). *Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Bangunan menggunakan Metode SNI dan BOW (Studi Kasus: Rencana Anggaran Biaya Bangunan Gedung Kwarda Pramuka Lampung)*. Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Malahayati, 1(1), 1-5.
- Keputusan Wali Kota Balikpapan No. 188.45-314/2019 Tentang Standarisasi Satuan Harga Barang dan Jasa Pemerintah Kota Balikpapan Tahun Anggaran 2020.
- Peraturan Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah No. 9 Tahun 2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Melalui Penyedia.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)* (2nd ed). Erlangga.
- Widiasanti, I. L. (2013) *Menejemen Konstruksi* (P. Latifah (ed.); 1st ed.). Remaja Rosdakarya.