

## PERBANDINGAN BIAYA ANTARA PERHITUNGAN KONTRAKTOR DENGAN STANDAR NASIONAL INDONESIA DAN *RESCHEDULING* DENGAN PERUBAHAN KONSTRAIN

Oki Eriandi<sup>1</sup>, Tuti Sumarningsih.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Islam Indonesia

Email: [12511275@students.uii.ac.id](mailto:12511275@students.uii.ac.id)

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Islam Indonesia

Email: [875110101@staf.uii.ac.id](mailto:875110101@staf.uii.ac.id)

**Abstract :** *The city of Yogyakarta is a good tourism city that continues to experience increased tourist arrivals and therefore an attractive business opportunity for investors or developers (developers) to build a hotel. Building a hotel is not easy, it requires careful planning so that the implementation of the project can be carried out according to the planning both in terms of scheduling and also from the budget.*

*The construction of the Bhayangkara Yogyakarta Camping Hotel, which was used as a case study in this study, has a scheduling plan for 180 days of calendar to reach implementation, which can be done in approximately 97 days of calendar. So from that is to do a comparison of scheduling between the implementation schedule and scheduling based on the Standar Nasional Indonesia (SNI) using the precedence diagram method (PDM) and the expected effect on the project cost estimate.*

*Base on data analyzed there are differences in the coefficients used in the contractor and the corresponding ones in the SNI 2013. With unit prices, the same amount of working pressure is done by rescheduling based on the coefficients used in accordance with the SNI in 2013. Rescheduling according to the SNI 2013 is 97 days of calendar day, the difference in the cost plan used by the contractor is Rp. 2,099,536,731.27 and the cost plan according to SNI is Rp. 2.161,585.454.09*

**Keywords :** *Scheduling, Cost Estimate, PDM (precedence diagram method)*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kota Yogyakarta merupakan kota pariwisata yang baik yang terus mengalami peningkatan kunjungan wisatawan maka dari itu menjadi peluang bisnis yang menarik bagi investor atau *developer* (Pengembang) untuk membangun hotel. Membangun sebuah hotel tidak mudah, perlu perencanaan yang cermat agar pelaksanaan proyek dapat terlaksana dengan baik. Dalam pembangunan proyek konstruksi ada beberapa tahapan yang perlu dikontrol atau diawasi yaitu tahap perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*), evaluasi/pengawasan (*controlling*), dan perawatan (*maintenance*). Setiap proyek mempunyai batasan waktu yang harus diselesaikan (*deadline*). Proyek dikatakan berhasil atau sukses apabila biaya pengerjaan atau pelaksanaannya tidak lebih besar dari yang telah dianggarkan, waktu pengerjaannya tidak

melebihi waktu yang telah direncanakan dalam *time schedule* atau kontrak dan spesifikasinya sesuai dengan rencana atau desain. Pembangunan Hotel pondokan Bhayangkara yang memiliki 6 lantai dan luas bangunan 1390 m<sup>2</sup> direncanakan dalam kontrak selama 8 bulan, namun realisasinya hanya kurang lebih 4 bulan. Dalam penelitian ini akan dilakukan perbandingan antara jadwal realisasi dan jadwal yang disusun berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI), untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan adanya perbedaan durasi proyek. Penjadwalan dibuat dengan *Microsoft Project 2013*.

### 1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui berapa perbandingan durasi antara penjadwalan pelaksanaan dengan berdasarkan SNI.
2. Untuk mengetahui perbandingan biaya antara kontraktor dan biaya sesuai koefisien SNI.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Danang (2017) melakukan penelitian penjadwalan proyek menggunakan *precedence diagram method* (PDM) untuk meminimasi keterlambatan selama 9 hari pada pekerjaan galian tanah dan bahan material yang terlambat datang. Untuk mengatasi masalah keterlambatan maka perlu dilakukan percepatan dengan skenario penambahan jam kerja, penambahan jumlah tenaga kerja dan penambahan jumlah alat dengan biaya percepatan yang minimal. Metode yang digunakan untuk melakukan penjadwalan percepatan proyek yaitu PDM. Hasil dari perhitungan ketiga skenario dengan melakukan perbandingan biaya proyek dan waktu proyek, dipilih percepatan waktu proyek dengan penambahan alat karena lebih ekonomis dan efisien digunakan sebab nilai perbandingan lebih kecil bila dibandingkan dengan biaya jam kerja lembur 2 jam dan penambahan jumlah tenaga kerja. Adapun total biaya penambahan alat sebesar Rp. 544.401.203,35 dengan waktu pelaksanaan selama 152 hari.

Enniche (2008) yaitu membuat penjadwalan proyek dengan metode penjadwalan PDM pada proyek jalan layang cimindi Bandung khususnya pekerjaan satu pilar. Pilar pada proyek jalan layang cimindi terdiri dari 2 kolom dengan diameter 1,5 m. Tinggi pilar adalah 8 m. Material yang digunakan beton bertulang cor ditempat. Metode penjadwalan PDM akan sangat efisien jika digunakan sebagai metode penjadwalan untuk proyek dengan kondisi kegiatan yang berulang-ulang, bertumpuk (*overlap*) dan bersambungan. Karena dalam metode penjadwalan PDM menampung kemungkinan kegiatan boleh mulai sebelum kegiatan yang mendahuluinya selesai 100%, maka dapat terjadi waktu penyelesaian proyek lebih pendek. Dari hasil penelitian ini didapat waktu penyelesaian pekerjaan satu buah pilar yaitu 34 hari sama dengan 1 bulan 4 hari.

Nilwan (2015) melakukan penelitian tentang optimalisasi waktu pengerjaan proyek ruko dengan menggunakan metode diagram preseden, dengan studi kasus Proyek Ruko PT. Odrimari Riau Pratama. Tujuan optimalisasi ini adalah untuk mempercepat permbangunan proyek ruko dan memprediksi lamanya pengerjaan proyek ruko hingga ke struktur I. Dengan cara menentukan konstrain-konstrain, konstrain-konstrains yang terdapat di metode diagram preseden ini adalah konstrain selesai ke mulai (FS), konstrain mulai ke mulai (SS), konstrain

selesai ke selesai (FF) dan konstrain mulai ke selesai (SF). Selanjutnya dianalisis dengan perhitungan mundur serta menentukan jalur kritis. Berdasarkan analisa diperoleh bahwa pengerjaan proyek ruko ini hingga ke struktur I diprediksi akan selesai dalam waktu 130 hari apabila menggunakan metode diagram preseden dengan jalur kritis untuk proyek ruko ini adalah  $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow J \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow Q$ . Proyek ruko ini memiliki kegiatan yang tidak kritis yaitu kegiatan B, M dan P karena tidak memenuhi syarat untuk menjadi kegiatan kritis.

### 3. LANDASAN TEORI

Dalam kenyataannya prosedur penjadwalan melalui proses estimasi mengandung unsur ketidakpastian. Hal ini sesuai dengan karakteristik proyek konstruksi, yaitu tingkat risiko yang tinggi terhadap setiap perubahan yang terjadi, baik perubahan sistem politik, cuaca, ketergantungan buruh, kegagalan konstruksi, ketergantungan pihak lain dan lain sebagainya. Untuk mengantisipasi ketidakpastian dari durasi konstruksi dan penjadwalan, dikembangkan metode penjadwalan proyek dengan mempertimbangkan ketidakpastian tersebut. Ada dua cara pendekatan penjadwalan dengan ketidakpastian yaitu:

1. Mengabaikan ketidakpastian durasi, digunakan penjadwalan dengan ekspektasi durasi (*most likely*). Kerugian dari cara ini adalah *schedule* yang bersifat *optimistik*, penggunaan durasi tunggal akan menghasilkan *schedule* yang kaku (*inflexible schedule*), sehingga dibutuhkan *monitoring* dan *updating* secara *kontinyu* (terus-menerus) secara ketat.
2. Memasukkan kontingensi dengan tujuan menghindari *schedule* yang terlalu optimis. Contohnya durasi yang diharapkan 2 hari, dalam *schedule* digunakan durasi 2,2 persen hari (10% kontingensi) (Ervianto, 2004)

Pada umumnya penjadwalan terbagi menjadi 2 yaitu:

1. Penjadwalan deterministik, tugas jaringan saling terhubung dengan dependensi yang menggambarkan pekerjaan yang akan dilakukan, masa kerja dan rencana penyelesaian proyek. Setiap tugas memiliki durasi yang direncanakan. Penjadwalan deterministic dibagi menjadi 2 :

a. CPM (*Critical Path Method*) : *Arrow Diagram, Time Scale Diagram* dan *Precedence Diagram Method* (PDM).

b. Non-CPM : *bar/Grantt Chart, Line Diagram*.

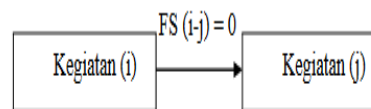
2. Penjadwalan Probabilistik : jaringan dengan semua elemen dari rencana deterministik, tetapi jangka waktu tugas adalah variabel-variabel acak. Contoh dari penjadwalan probabilistik adalah : PERT dan Motecarlo.

Dalam penelitian ini digunakan penjadwalan dengan *Precedence Diagram Method* (PDM) yaitu jaringan kerja dengan klasifikasi Activity On Node (AOA) atau ditukis dengan bentuk segi empat sedangkan anak panah hanya sebagai penunjuk hubungan antara kegiatan bersangkutan. Dalam PDM dijelaskan mengenai kegiatan tumpang tindih, denah penulisan diagram *precedence, konstrain* (batasan) dan identifikasi jalur kritis yang digunakan didalam perhitungan PDM nantinya. Jalur kritis sangat penting bagi pelaksanaan proyek karena pada jalur/lintas ini terletak kegiatan-kegiatan yang bila pelaksanaannya terlambat akan menyebabkan keterlambatan pada proyek secara keseluruhan (Tugiono, 2006)

Karena PDM tidak terbatas pada aturan dasar jaringan kerja seperti pada CPM (kegiatan dimulai setelah kegiatan mendahului selesai), maka hubungan antara kegiatan berkembang menjadi beberapa kemungkinan berupa konstrain. Konstrain menunjukkan hubungan antara kegiatan dengan satu garis dari node pendahulu ke node berikutnya. Satu konstrain hanya menghubungkan dua node. Ada empat macam konstrain yaitu mulai ke mulai (SS), mulai ke selesai (SF), selesai ke selesai (FF) dan selesai ke mulai (FS). Pada garis konstrain dibutuhkan penjelasan sebagai berikut:

1. FS (finish to Star)

Konstrain ini memberikan penjelasan hubungan antara mulainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu. Dirumuskan sebagai  $FS(i-j) = a$ , artinya kegiatan (j) mulai a hari setelah kegiatan yang mendahului (i) selesai. Proyek selalu menginginkan angka  $a = 0$  kecuali bila dijumpai seperti iklim yang tak bisa dicegah, proses kimia dan fisika saar pengeringan adukan semen. Konstrain ini identik dengan CPM atau PERT dimana kegiatan bisa dilakukan bila kegiatan pendahulu selesai.

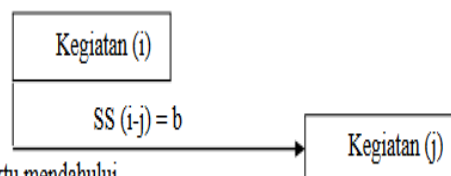


a : waktu terlambat tertunda

Gambar 3.1 Konstrain FS  
(Sumber : Soeharto, 1999)

2. SS (Start to Start)

$SS(i-j) = b$ , artinya suatu kegiatan (j) dimulai setelah b hari kegiatan terdahulu (i) mulai, atau kegiatan (j) boleh mulai setelah bagian tertentu kegiatan 910 selesai. Besar b tidak boleh melebihi angka waktu kegiatan terdahulu.

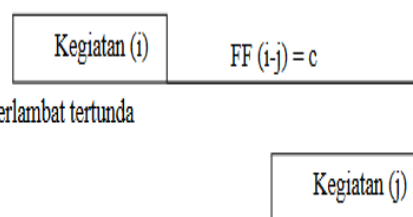


b : waktu mendahului

Gambar 3.2 Konstrain SS  
(Sumber : Soeharto, 1999)

3. FF (Finish to Finish)

$FF(i-j) = c$ , artinya kegiatan (i) selesai c harikegiatan terdahulu (i) selesai. *Konstrain* semacam ini mencegah selesainya suatu kegiatan mencapai 100%, sebelum kegiatan yang terdahulu telah sekian c hari selesai. Besar angka c tidak boleh melebihi angka kurun waktu kegiatan yang bersangkutan (j)

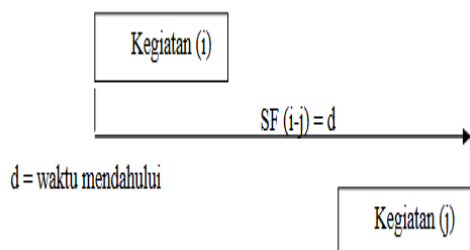


c : waktu terlambat tertunda

Gambar 3.3 Konstrain FF  
(Sumber : Soeharto, 1999.)

4. SF (Start to Finish)

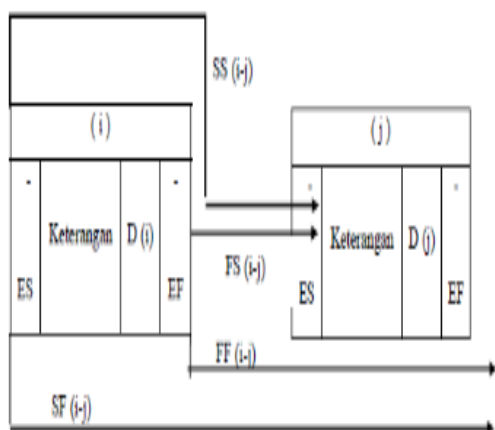
Menghubungkan selesainya kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu.  $SF(i-j) = d$ , artinya kegiatan (j) selesai setelah d hari kegiatan (i) terdahulu mulai. Sebagian kegiatan terdahulu harus selesai sebelum akhir kegiatan yang dimaksud boleh diselesaikan.



Gambar 3.4 Konstrain SF  
(Sumber : Soeharto, 1999.)

Jalur kritis Perhitungan jalur kritis semakin kompleks karena banyak faktor diperhatikan jalur kritis sangat penting bagi pelaksanaan proyek, karena pada jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang bila pelaksanaannya terlambat akan menyebabkan keterlambatan pada proyek secara keseluruhan. Untuk itu dikerjakan analisis yang hampir sama dengan metode CPM. Namun pada PDM harus memperhatikan konstrain terkait.

Dalam PDM juga menggunakan hitungan maju dan mundur. Fungsi dari hitungan maju dan mundur juga sama dengan metode CPM dengan memperhatikan konstrain terkait. Kedua hitungan nantinya juga untuk menentukan jalur kritis.



Gambar 3.5 hitungan maju EF dan ES  
(Sumber : Soeharto, 1999.)

Penyelesaian :

$SS(i-j)$  = suatu kegiatan (j) mulai setelah kegiatan terdahulu (i) mulai.  $FS(i-j)$  kegiatan (j) mulai setelah kegiatan yang mendahului (i) selesai.

$FF(i-j)$ : kegiatan (j) selesai setelah kegiatan terdahulu (i) selesai.  $SF(i-j)$ : kegiatan (j) selesai setelah kegiatan terdahulu (i) mulai. Lihat gambar (3.5).

Dalam hitungan maju berlaku hal-hal sebagai berikut (Soeharto,1999).

1. Menghasilkan ES (*Earlist Sart*), EF (*Earlist Finish*) dan kurun waktu penyelesaian proyek
2. Diambil angka ES (*Easrlist Start*) terbesar bila lebih satu kegiatan terganggu.
3. Notasi (i) bagi kegiatan terdahulu dan (j) kegiatan yang ditinjau.
4. Waktu awal dianggap nol, untuk selanjutnya dirumuskan sebagian berikut:
  - a.  $ES(j) = ES(i) + SS(i-j)$  atau  $ES(i) + SF(i-j) - D(j)$  atau  $EF(i) + FS(i-j)$  atau  $EF(i) + FF(i-j) - D(j)$  (pilih yang terbesar)  
Dimana:  
 $ES(j)$ = (*Earlist Start*) waktu mulai paling awal dari kegiatan j  
 $ES(i)$ = (*Earlist Start*) waktu mulai paling awal dari kegiatan i  
 $EF(i)$ = (*Earlist Finish*)waktu selesai paling awal dari kegiatan i  
 $D$ = kurun waktu yang bersangkutan
  - b.  $SS$  (Start to Start),  $SF$ (Start to Finish),  $FS$ (Finish to Start),  $FF$  (Finish to Finish)= konstrain yang bersangkutan.  
 $EF(j) = ES(j) + D(j)$   
(sumber: Soeharto, 1999)  
Dimana:  
 $EF(j)$ = (*Earlist Finish*) waktu selesai paling awal kegiatan j  
 $ES(j)$ = (*Earlist Start*) angka waktu mulai paling awal kegiatan  
 $D$ = Kurun waktu kegiatan

sedangkan pada hitungan mundur berlaku hal-hal sebagai berikut:

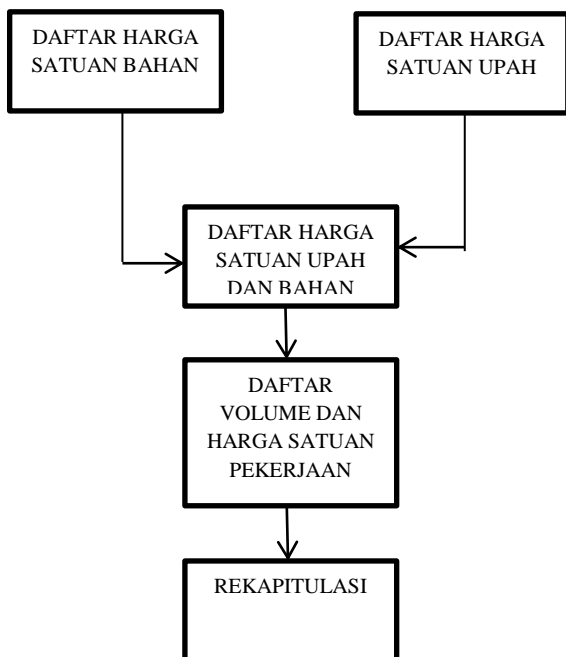
1. Menentukan LS (*Lastest Finish*) dan kurun waktu *float*
2. Jika lebih dari satu kegiatan bergabung diambil LS (*Lastest Start*) terkecil.
3. Notasi (i) bagi kegiatan ditinjau dan (j) kegiatan berikutnya.

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah suatu rencana anggaran biaya yang akan dikeluarkan pada suatu proyek dimana hal itu didasarkan pada gambar kerja. Dalam aplikasinya di lapangan rencana anggaran biaya merupakan alat untuk mengendalikan jumlah biaya penyelesaian pekerjaan secara berurutan sesuai dengan yang

telah direncanakan. RAB merupakan perkiraan yang dibuat sebelum pelaksanaan suatu proyek fisik dimulai. Diantaranya dibuat oleh pemilik (*owner*), konsultan teknik, perencanaan kontraktor. Tujuan pembuatan RAB adalah:

1. Agar biaya pembangunan yang dibutuhkan dapat diketahui sebelumnya
2. Untuk mengantisipasi kemacetan dalam proses pembangunan
3. Untuk mencegah terjadinya pemborosan dalam pembangunan sumber daya, stimasi biaya

Dalam menyusun RAB setidaknya secara sederhana dapat dipilah menjadi dua langkah, yakni terdapat persiapan dan penyusunan RAB itu sendiri. Hal tersebut dikarenakan bahwa dalam penyusunan RAB ada dua faktor utama yang senantiasa dipadukan yakni faktor pengalaman dan faktor analisis biaya konstruksi (meliputi upah, tenaga kerja dan bahan) secara ringkas proses penyusunan anggaran biaya jembatan atau gedung dapat dilihat pada gambar 3.6



Gambar 3.6 Tahap Penyusunan Anggaran biaya

#### 4. METODE PENELITIAN

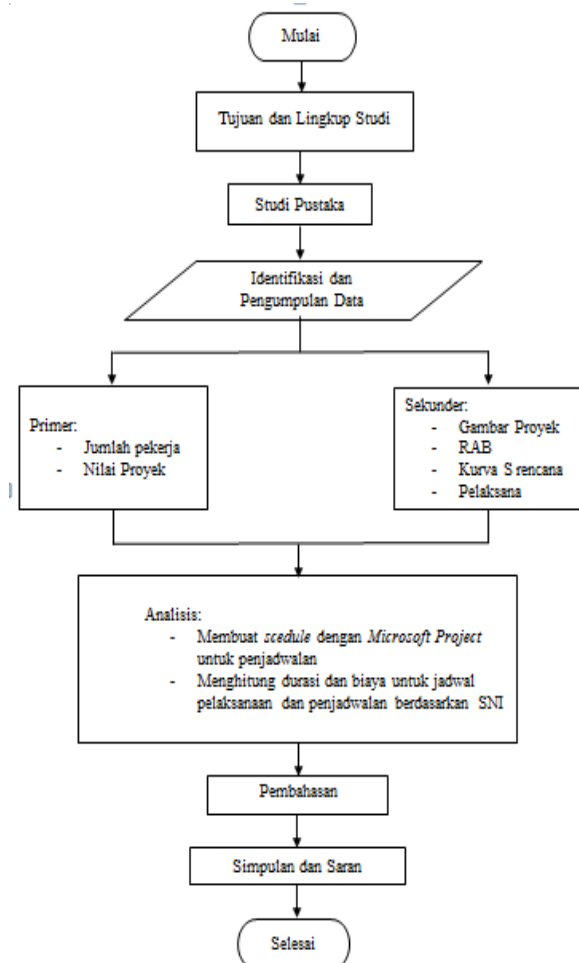
Objek pada penelitian adalah Hotel Pondokan Bhayangkara di Yogyakarta, sedangkan

subjek penelitiannya adalah Perbandingan Penjadwalan dan Biaya Antara Jadwal Pelaksanaan dan SNI.

Pengumpulan data primer, Data primer dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh langsung dari sumber asli. Data ini berupa hasil interview ke pihak yang bersangkutan dan melakukan observasi secara langsung ke lapangan serta adanya dokumentasi tentang pelaksanaan proyek pembangunan Hotel Pondokan Bhayangkara.

sekunder pada penelitian ini berupa: *Time schedule existing* proyek dan *time schedule* realisasi proyek, Gambar dan Desain perencanaan proyek.

Lebih jelasnya urutan pekerjaan penelitian ini dapat dilihat dalam bagan alir Gambar 4.1 sebagai berikut.



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

## 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyek yang dijadikan studi kasus dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah Proyek Hotel Pondokan Bhayangkara di Jalan Bhayangkara no. 13, Ngampilan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.. Adapun data proyek sebagai berikut :

1. Nama Proyek : Proyek Hotel Pondokan Bhayangkara
2. Pemilik Proyek : Ir. Cahyono Adisucipto
3. Pelaksana Proyek : Swakelola
4. Lokasi Proyek : Jalan Bhayangkara no. 13, Ngampilan, Kota

Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta

5. Durasi Proyek : 180 hari kalender
6. Periode : 15 Februari 2017 – 17 Mei 2017
7. Hari Kerja : Senin s/d Minggu
8. Jam Kerja Normal : 08.00 – 12.00 dan 13.00 – 17.00.00-16.00 )

### 5.1 Daftar Analisa Koefisien yang Digunakan Kontraktor dan Daftar Analisa Koefisien SNI 2013

Dalam daftar analisa Koefisien ini akan digunakan sebagai analisa penjadwalan dan juga biaya yang akan digunakan, dalam pembangunan proyek Hotel Pondokan Bhayangkara ini daftar analisa yang digunakan kontraktor terdapat perbedaan dengan daftar analisa koefisien Standar Nasional Indonesia 2013 dapat dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5.1 Daftar Analisan Koefisien yang Digunakan Kontraktor dan Standar Nasional Indonesia 2013

No	jenis pekerjaan	satuan	Koefisien kontraktor	Koefisien SNI
1	A. 2.2.1.4. Pengukuran dan pemasangan 1 m' Bowplank			
	<b>BAHAN</b>			
	Kayu balok 5/7	m3	0,011	0,12
2	A.2.3.1.1. Penggalian 1 m3 tanah biasa sedalam 1 m			
	urug tanah kembali 1 m3			
	<b>TENAGA</b>			
	pekerja	oh	0,250	0,500
	mandor	oh	0,008	0,05
3	A.A.4.1.1.4 Membuat 1 m3 lantai kerja beton mutu f'c = 7,4 MPa (K 100), slump (3-6) cm, w/c = 0,87			
	<b>BAHAN</b>			
	air	litr	200,000	215,000
	Semen portland	kg	230,000	299,000
	kerikil	m3	0,761	0,017
	Pasir beton	m3	0,638	0,799
4	A.4.1.1.10. Membuat 1 m3 beton mutu f'c = 26,4 MPa (K 300), slump (12=2) cm, w/c = 0,52			
	<b>BAHAN</b>			
	Semen portland	kg	405,000	413,000
	kerikil	m3	0,756	1,021
	Pasir beton	m3	0,486	0,681

### 5.2 Rencana anggaran biaya

Anggaran biaya adalah harga satuan pekerjaan yang didapat dari penjumlahan jumlah harga bahan dengan jumlah harga tenaga kerja suatu pekerjaan yang akan dikalikan dengan volume pekerjaan tersebut. Berikut merupakan contoh perhitungan pengukuran dan pemasangan bowplank

$$\begin{aligned}
 \text{Volume} &= 76,15 \text{ m} \\
 \text{Harga satuan pekerjaan} &= \text{Rp } 56.280,00 \text{ (didapat dari HSP yang digunakan kontraktor)} \\
 \text{Anggaran biaya} &= \text{Volume} \times \text{Harga satuan} \\
 &= \text{Rp } 56.288,00 \times 76,15 \\
 &= \text{Rp } 4.285.722,00
 \end{aligned}$$

Jumlah anggaran biaya yaitu Rp. 2.099.536.731,27

Anggaran biaya yang digunakan SNI sama perhitungan analisis yang digunakan kontraktor akan tetapi dikarenakan koefisien beberapa item pekerjaan berbeda maka jumlah anggaran biayanya juga berbeda. Jumlah anggaran biaya sesuai SNI yaitu Rp. 2.161.585.454,09

### 5.3 Durasi Pekerjaan yang Digunakan Kontraktor dan Penjadwalan Ulang

Dalam penjadwalan pelaksanaan proyek pembangunan Hotel Pondokan Bhayangkara

ini kontraktor pelaksana menggunakan *Software Microsoft Excel* ini merupakan alat bantu yang paling sering digunakan oleh sebagian besar kontraktor dalam membuat *Time Schedule* suatu proyek konstruksi. Berdasarkan *time schedule* yang didapat dari kontraktor pelaksana penyelesaian proyek pembangunan Hotel Pondokan Bhayangkara adalah 17 minggu dari 15 Februari 2017 dan berakhir pada tanggal 30 Mei 2017. Pada penjadwalan ulang durasi tiap pekerjaan diambil sama dengan durasi pekerjaan pelaksana akan tetapi pada penjadwalan ulang merubah konstrain atau hubungan antar pekerjaan sehingga durasi total yaitu 16 minggu terhitung dari tanggal 15 Februari 2017 dan berakhir pada tanggal 23 Mei 2017.. Durasi pekerjaan yang didapat dari *bar chart* dapat dilihat pada tabel 5.2

Tabel 5.2 Durasi Pekerjaan Proyek Kontraktor dan Penjadwalan Ulang

NO	NAMA PEKERJAAN	DURASI (Minggu)	
		Kontraktor	Penjadwalan ulang
LANTAI 1			
1	Pekerjaan Persiapan	4	4
2	Pekerjaan Tanah	3	3,
3	Pekerjaan Bore Pile	2	2
4	Pekerjaan Fondasi	3	3
5	Pekerjaan Kolom 0,00 s/d +3,20	2	2
6	Pekerjaan Sloof	1	1
7	Pekerjaan Balok +3,20	3	3
8	Pekerjaan Plat +3,20	2	2
9	Pekerjaan Tangga 0,00 s/d +3,20	1	1
LANTAI 2			
1	Pekerjaan Kolom +3,20 s/d +6,80	1	1
2	Pekerjaan Balok +6,80	3	3
3	Pekerjaan Plat +6,80	3	3
4	Pekerjaan Tangga +3,20 s/d +6,80	2	2
LANTAI 3			
1	Pekerjaan Kolom +6,80 s/d +10,10	2	2
2	Pekerjaan Balok +10,10	2	2

Lanjutan Tabel 5.2 Durasi Pekerjaan Proyek Kontraktor dan Penjadwalan Ulang

NO	NAMA PEKERJAAN	DURASI (Minggu)	
		Kontraktor	Penjadwalan ulang
3	Pekerjaan Plat +10,10	2	2
4	Pekerjaan Tangga +6,80 s/d + 10,10	2	2
LANTAI 4			
1	Pekerjaan Kolom +10,10 s/d +13,40	3	3
2	Pekerjaan Balok +13,40	2	2
3	Pekerjaan Plat +10,10	2	2
4	Pekerjaan Tangga +10,10 s/d + 13,400	2	2
LANTAI 5			
1	Pekerjaan Kolom +13,40 s/d +17,10	2	
2	Pekerjaan Balok +17,10	3	
3	Pekerjaan Plat +17,10	2	
4	Pekerjaan Tangga +13,40 S/D,80 s/d + 17,10	2	
LANTAI 6			
1	Pekerjaan Kolom +17,10 s/d 20,40	3	3
2	Pekerjaan Balok +20,40	2	2
3	Pekerjaan Play +20,40	2	2

#### 5.4 Jalur Kritis

Suatu kegiatan disebut dengan keadaan kritis bila suatu *delay* atau peundaan waktu penyelesai suatu pekerjaan akan mempengaruhi waktu penyelesaian keseluruhan dari proyek. Sedangkan kegiatan disebut tidak kritis bila kegiatan ini mempunyai *delay* yang disebut *slack* atau *float time* (waktu mengambang). Penjadwalan menggunakan bantuan *Ms,Project* untuk dapat mengetahui jalur kritis. Penjadwalan pelaksanaan terdapat 16 jalur kritis. Pada penjadwalan ulang yang berdasarkan koefisien SNI terdapat 9 jalur kritis

#### 5.6 PEMBAHASAN

Jadwal Proyek Pembangunan Hotel Pondokan Bhayangkara menggunakan metode konvensional

berupa Bagan Balok dan Kurva-s. *Metode Bar Chart* sangat populer didalam penjadwalan proyek konstruksi di Indonesia dan dapat digunakan untuk berbagai jenis proyek konstruksi. *Bar Chart* bersifat visual, sederhana dan mudah dimengerti, tetapi tidak dapat menunjukkan spesifik hubungan logika ketergantungan antara kegiatan dan lisanan kritis proyek. Berdasarkan *Time Schedule* yang digunakan kontraktor dilapangan penyelesaian proyek Hotel Pondokan Bhayangkara memerlukan waktu selama 17 minggu dengan biaya pekerjaan Rp. 2.099.536.731,27.

Dari hasil analisis perbandingan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2013 terdapat beberapa koefisien pekerjaan baik itu tenaga kerja maupun koefisien bahan yang berbeda dengan yang digunakan kontraktor dilapangan. Pada analisis yang berdasarkan SNI koefisien yang digunakan lebih besar dibanding dengan apa yang digunakan kontraktor dilapangan dapat dilihat pada tabel 5.1 sehingga bobot pekerjaan beberapa pekerjaan menjadi lebih besar. Penjadwalan ulang dengan merubah *constrain* memiliki durasi total selama 16 minggu dengan jumlah jalur kritis yaitu 23 jalur kritis dibanding dengan jalur kritis penjadwalan yang digunakan kontraktor dilapangan yaitu 34 jalur kritis dan juga koefisien baik itu tenaga kerja maupun bahan juga mempengaruhi biaya sehingga berdasarkan SNI proyek pembangunan Hotel Pondokan Bhayangkara memerlukan biaya Rp. 2.161.585.454,09.

## 6. SIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Dari penulisan Tugas Akhir ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Penjadwalan ulang dengan mengubah *Constrain* atau hubungan antar pekerjaan yang berdasarkan pada jadwal pelaksanaan berdampak pada total durasi dan jumlah jalur kritis. Pada penjadwalan ulang durasi total yaitu 16 minggu sedangkan pada pelaksanaan yaitu 17 minggu didapat jumlah jalur kritis 23 jalur kritis sedangkan jalur kritis pada jadwal pelaksanaan yaitu 34 jalur kritis.
2. Biaya dengan menggunakan Koefisien SNI lebih besar yaitu Rp. 2.161.585.454,09 dibandingkan dengan biaya koefisien yang digunakan kontraktor yaitu Rp. 2.099.536.731,27

### 6.2 Saran

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang akan disampaikan, antara lain:

1. Lebih baik menggunakan *Precedence Diagram Method* (PDM) dalam merencanakan penjadwalan proyek karena metode ini dapat menunjukkan hubungan antara keatan terdahulu dan kegiatan berikutnya, dapat merencanakan kegiatan pekerjaan tumpang tindih untuk dapat mempercepat durasi proyek, dapat menunjukkan lintasan kritis kegiatan proyek sehingga apabila terjadi keterlambatan proyek, prioritas pekerjaan proyek yang akan dikoreksi menjadi lebih mudah dilakukan.
2. Penelitian selanjutnya sebaiknya dapat melakukan penjadwalan dengan menggunakan metode penjadwalan yang lain.
3. Penelitian selanjutnya sebaiknya melakukan percepatan sehingga dapat mengetahui penjadwalan yang lebih efisien dan efektif
4. Penelitian selanjutnya sebaiknya dapat melakukan penelitian produktifitas yang dilakukan pada proyek ini baik itu dari tenaga kerja, bahan dan alat.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Alfianto, 2012. Evaluasi Penjadwalan Proyek Dengan Menggunakan Metode CPM Dan Analisis Kurva "S" Pada Proyek Studi Detail Desain Pantai Les Tejakula Di Kab Buleleng Bali. *Skripsi*. (Tidak Diterbitkan) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Jawa Timur.
- Badan Standarisasi Nasional, 2013. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, SNI 2847;2013, Jakarta: BSN
- Danang, 2017 Penjadwalan Proyek Menggunakan *Precedence Diagram Method* (PDM) Untuk Meminimasi Keterlambatan. *Skripsi*. (Tidak Diterbitkan) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta.
- Deko, 2014. Studi Perbandingan Penjadwalan Proyek Metode Line Of Balance (LoB) Dan *Precedence Diagram Method* (PDM) Pada Pekerjaan Berulang (Repetitif). Universitas Sumatra Utara. Sumatra Utara.
- Enniche, 2008. Penjadwalan Dengan Metode Diagram Preseden Proyek Jalan Layang



- Cimindi Bandung. Universitas Kristen Maranatha. Jawa Barat
- Ervianto,W.I. (2002). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi offset, Yogyakarta.
- Gora, 2016. Penjadwalan Ulang Proyek Dengan Menggunakan Metode Precedence Diagram Method (PDM) (Studi Kasus Gedung Rawat Inap RSUD Kajen Kabupaten Pekalongan). Unissula. Jawa Tengah.
- Luthan,P.L.A dan Syafriandi. 2005. *Aplikasi Microsoft Project Untuk Penjadwalan Kerja Proyek Teknik Sipil*. Andi offset, Yogyakarta.
- Nilwan, 2015. Optimalisasi Waktu Pengerjaan Proyek Ruko Dengan Metode Diagram Preseden. UIN Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Nugraheni, Fitri. 2009. *Manajemen Proyek*, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Panggabean, I. S., 2014, Analisis Jaringan Kerja Proyek Pembangunan Tower XL Pukat Banting 3G dengan Menggunakan *Microsoft Project 2010* di PT. Agung Pratama Jaya, *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan), Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Pujotomo, 2008. Analisa Penjadwalan Proyek dengan Metode Preseden Diagram (Studi kasus pada Proyek Pembangunan PT.Honey Lady Utama). Universitas Diponegoro. Jawa Tengah.
- Saputro, 2017. Penjadwalan Proyek Menggunakan Precedence Diagram Method (PDM) Untuk Meminimasi Keterlambatan (Studi Kasus di Proyek Pembuatan Embung Kaligesing, Gunungkidul, Yogyakarta oleh PT.Dita Jati Pratama). Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”, Yogyakarta.