

Optimalisasi Waktu Pengerjaan Proyek Ruko Dengan Metode Diagram Preseden

Nilwan Andiraja¹, Rian²

^{1,2} Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293
Email: nilwanandiraja@uin-suska.ac.id

Abstrak

Penelitian ini menjelaskan 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 pembangunan proyek ruko dan memprediksi lamanya pengerjaan proyek ruko hingga ke struktur I. Dengan cara menentukan konstrain-konstrain, konstrain-konstrain 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 maju dan perhitungan mundur serta menentukan jalur kritis. Berdasarkan analisa diperoleh bahwa pengerjaan proyek ruko ini hingga ke struktur I di prediksi 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.

Kata kunci: Konstrain, Kritis, Optimalisasi, Preseden, Waktu

Abstract

This research describes the optimization of the overall project timeline store using diagrams precedent method, the case study is project of store in PT. Odrimari Riau Pratam. The objective of this optimization is to accelerate the development of the project and predict the duration project to the structure 1. By determining the constraints and inside there are overlapping activities. Constraints contained in this diagram precedent method is constrained finish to start (FS), constraints begin to start (SS), constraints finished to finished (FF) and constraints start to finish (SF). Then, analysis with forward calculation and backward calculation and determine critical path. Base on analysis, the project of store is finish to the first structure in the prediction will be completed within 130 days when using precedent diagrams method with the critical path for the project is $\rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow J \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow Q$. In this project there are non-critical activity is B, M and P not fulfilling condition to be a critical activity.

Keywords: Constrain, Critical, Optimization, Precedent, Time

1. Pendahuluan

Seiring berkembangnya pembangunan di Indonesia, serta semakin kompetitifnya persaingan maka faktor waktu menjadi sangat penting disamping faktor biaya dalam penyelesaian sebuah proyek. Makin cepat proses penyelesaian ini maka biaya pembangunan proyek dapat dihemat serta proses pemasaran ruko tersebut dapat dipercepat. Untuk itu diperlukan cara agar penyelesaian struktur ruko dapat dikerjakan dengan cepat.

Melihat kondisi yang terjadi seperti ini, maka dibutuhkan suatu perencanaan, penjadwalan dan optimalisasi proyek dari fase awal proyek sampai pada fase penyelesaian proyek. Hal ini metode jaringan kerja dapat memberikan solusi di dalam perencanaan penjadwalan proyek konstruksi. Dilihat dari Segi penyusunan jadwal, jaringan kerja merupakan penyempurnaan dari bagan balok, karena dapat memberikan penyelesaian masalah-masalah yang belum terpecahkan seperti lama perkiraan kurun waktu penyelesaian proyek, kegiatan-kegiatan yang bersifat kritis dalam penyelesaian proyek, adanya keterlambatan pelaksanaan serta pengaruhnya terhadap penyelesaian proyek secara keseluruhan. Ada banyak metode optimalisasi yang digunakan dalam mengoptimalkan pengerjaan proyek salah satunya yaitu metode PERT, CPM dan diagram preseden (PDM).

Metode diagram preseden atau *preseden diagram method* (PDM) merupakan jaringan kerja yang termasuk klasifikasi AON (*activity on node*). yang berarti di dalam *node* yang

umumnya berbentuk segiempat, sedangkan anak panah hanya sebagai petunjuk hubungan antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Kelebihan metode PDM adalah lebih efektif digunakan dalam kegiatan tumpang tindih karena akan memakan waktu relatif lebih singkat. Kegiatan tumpang tindih akan banyak dijumpai dalam proyek pembangunan tak terkecuali proyek pembangunan ruko.

Bedasarkan penelitian sebelumnya yaitu penelitian Ali Anwar Harahaf tentang mengoptimalkan pelaksanaan proyek dengan menggunakan PERT dan CPM dengan studi kasus proyek pembangunan Perumahan Royal Platinum yang berada di jalan SM. Amin Pekanbaru, maka akan dilakukan penelitian sedikit berbeda dari penelitian sebelumnya yaitu **“Optimalisasi Waktu Pengerjaan Proyek Ruko dengan Metode Diagram Preseden ”**.

2. Metode Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan data yang terkait dengan pembangunan ruko yang dimaksudkan di penelitian ini.
2. Kegiatan-kegiatan pembangunan ruko yang diperoleh dari data diurutkan.
3. Menentukan konstrain-konstrain berdasarkan langkah no 2.
4. Melakukan perhitungan maju dan perhitungan mundur berdasarkan langkah no 3.
5. Berdasarkan langkah no 4, ditentukan jalur kritis dan waktu pengerjaan proyek.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Deskripsi Waktu Pelaksanaan Proyek Ruko

Pembangunan proyek ruko yang dikerjakan oleh PT. Odrimari Riau Pratama yang berada di jalan Kapau Sari Kec. Tenayan raya berjumlah 17 unit ruko yang terdiri dari beberapa tahap pengerjaan. Adapun tahap-tahapnya adalah sebagai berikut:

1. Pengerjaan pondasi
2. Pengerjaan struktur I
3. Pengerjaan Struktur II
4. Pengerjaan Jendela Pintu
5. Pengerjaan Keramik
6. Pengerjaan lain-lain

Penelitian ini akan mengoptimalkan waktu pengerjaan pembangunan proyek ruko sampai ketahap struktur I. Adapun daftar-daftar kegiatan dan waktu kegiatan sampai ke tahap struktur I yang harus diselesaikan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Perencanaan Kegiatan dan Waktu Pengerjaan Ruko (*Sumber: PT. Odrimari Riau Pratama (2014)*)

No	Uraian Kegiatan	Simbol Kegiatan	Waktu (hari)
1	Gudang barak kerja	A	4
2	Air kerja	B	3
3	Api Listrik	C	2
4	Bouplank	D	5
5	Galian tanah	E	5
6	Tanah urug kembali	F	6
7	Tapak. 130 × 130	G	10
8	Stek tapak	H	7
9	Sloof 22 × 35	I	15
10	Cor kolom 22 × 35	J	15
11	Cor balok 22 × 40	K	15
12	Plat lantai 11 cm	L	13
13	Tangga cor	M	10
14	Pas bata	N	20
15	Plaster bata	O	20
16	Cor balok pintu	P	7
17	Plaster beton	Q	8

Berdasarkan Tabel 1 diatas diketahui bahwa kegiatan-kegiatan pembangunan proyek ruko sampai ke tahap struktur I dimulai dari gudang barak kerja sampai plaster beton struktur I.

3.2. Pengurutan Kegiatan

Pengurutan kegiatan bertujuan untuk mengetahui kegiatan mana saja yang bisa dilakukan setelah kegiatan terdahulu selesai dilakukan. Langkah ini perlu dilakukan untuk menentukan konstrain antar kegiatan dan membuat analisis jaringan. Adapun urutan kegiatan pada proyek ruko ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Urutan Waktu Kegiatan

No	Simbol Kegiatan	Kegiatan Sebelumnya
1	A	-
2	B	-
3	C	A,B
4	D	A,B,C
5	E	D
6	F	E
7	G	F
8	H	G
9	I	H
10	J	I
11	K	J
12	L	K
13	M	L
14	N	L
15	O	N
16	P	O
17	Q	M,O,P

Setelah pengurutan kegiatan selesai dilakukan sesuai Tabel 2 di atas langkah selanjutnya adalah menentukan konstrain yang berhubungan pada setiap kegiatan.

3.3. Menentukan Konstrain

Setelah mengetahui hubungan kegiatan, langkah selanjutnya adalah menentukan konstrain yang berhubungan pada setiap kegiatan. Adapun konstrainnya adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Konstrain Kegiatan pada Pembangunan Ruko

No	Simbol Kegiatan	Konstrain
1	A	-
2	B	-
3	C	$FF(1-3) = 1$ $FF(2-3) = 1$
4	D	$FS(3-4) = 0$
5	E	$FS(4-5) = 0$
6	F	$SS(5-6) = 0$
7	G	$FS(6-7) = 0$
8	H	$SS(7-8) = 5$
9	I	$FS(8-9) = 0$
10	J	$FS(9-10) = 3$
11	K	$FS(10-11) = 3$
12	L	$FS(11-12) = 5$
13	M	$FS(12-13) = 3$
14	N	$FS(12-14) = 0$
15	O	$SS(14-15) = 5$
16	P	$SF(15-16) = 5$
17	Q	$FS(13-17) = 4$ $FS(15-17) = 0$ $FS(16-17) = 3$

Setelah konstrainnya diketahui seperti Tabel 3 di atas langkah selanjutnya adalah analisa data yang bertujuan untuk mengetahui lintasan kritis dan kegiatan kritis.

3.4. Analisa Data

Setelah mengurutkan kegiatan dan menentukan konstrain, langkah selanjutnya adalah analisa data dengan melakukan perhitungan maju dan mundur. Perhitungan maju dilakukan mulai dari kegiatan awal sampai kegiatan akhir. Sementara itu, perhitungan mundur merupakan kebalikan dari perhitungan maju. Berdasarkan perhitungan maju dan perhitungan mundur yang dilakukan maka diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Hitung Maju dan Hitung Mundur

No	Simbol Kegiatan	ES	LS	EF	LF
1	A	0	0	4	4
2	B	0	3	3	4
3	C	3	3	5	5
4	D	5	5	10	10
5	E	10	10	15	15
6	F	10	10	16	16
7	G	16	16	26	26
8	H	21	21	28	28
9	I	28	28	43	43
10	J	46	46	61	61
11	K	64	64	79	79
12	L	84	84	97	97
13	M	100	108	110	118
14	N	97	97	117	117
15	O	102	102	122	122
16	P	100	111	107	119
17	Q	122	122	130	130

3.5. Identifikasi Kegiatan dan Jalur Kritis Serta Hasil Analisa

Setelah melakukan hitung maju dan hitung mundur maka langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi jalur kritis yang akan dilakukan sebagai berikut

Tabel 5. Identifikasi Jalur Kritis dan Kegiatan Kritis

No	Simbol Kegiatan	ES	LS	EF	LF	LF-ES	D
1	A	0	0	4	4	4	4
2	B	0	3	3	4	4	3
3	C	3	3	5	5	2	2
4	D	5	5	10	10	5	5
5	E	10	10	15	15	5	5
6	F	10	10	16	16	6	6
7	G	16	16	26	26	10	10
8	H	21	21	28	28	7	7
9	I	28	28	43	43	15	15
10	J	46	46	61	61	15	15
11	K	64	64	79	79	15	15
12	L	84	84	97	97	13	13
13	M	100	108	110	118	18	10

No	Simbol Kegiatan	ES	LS	EF	LF	LF-ES	D
14	N	97	97	117	117	20	20
15	O	102	102	122	122	20	20
16	P	100	111	107	119	19	7
17	Q	122	122	130	130	8	8

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa kegiatan B, M dan P bukanlah kegiatan kritis karena tidak memenuhi syarat untuk menjadi kegiatan kritis, dikarenakan nilai $ES \neq LS$, nilai $EF \neq LF$ dan nilai $LF - ES \neq D$. Adapun jalur kritisnya adalah:

$$A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow J \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow Q$$

Jalur diatas adalah jalur kritis karena kegiatan tersebut memenuhi syarat untuk menjadi jalur kritis yaitu nilai $ES = LS$, nilai $EF = LF$ dan nilai $LF - ES = D$.

Selanjutnya berdasarkan perhitungan maju dan perhitungan mundur diperoleh bahwa proyek ruko akan selesai dalam waktu 130 hari. Angka 130 hari lebih kecil daripada kurun waktu dari masing-masing kegiatan kritis pada tabel 1 yaitu kegiatan A, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, N, O dan Q bila dijumlahkan yaitu selama 145 hari. Hal ini dikarenakan adanya kegiatan tumpang tindih. Adapun kegiatan tumpang tindih tersebut adalah kegiatan (5 – 6), kegiatan (7 – 8) dan kegiatan (14 – 15).

Akibat kegiatan tumpang tindih tersebut sehingga :

1. pada kegiatan (5 – 6) seharusnya kegiatan 6 dikerjakan pada hari ke 15, karena kegiatan tumpang tindih, jadi kegiatan 6 bisa dikejakan pada hari ke 10.
2. pada kegiatan (7 – 8) seharusnya kegiatan 6 dikerjakan pada hari ke 26, karena kegiatan tumpang tindih, jadi kegiatan 6 bisa dikejakan pada hari ke 21.
3. pada kegiatan (14 – 15) seharusnya kegiatan 6 dikerjakan pada hari ke 117, karena kegiatan tumpang tindih, jadi kegiatan 6 bisa dikejakan pada hari ke 102.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat ditarik kesimpulan dengan menggunakan metode diagram preseden dalam proyek ruko ini, diprediksi bahwa dalam pembangunan ruko ini hingga ke struktur I akan selesai dalam 130 hari, dan memiliki kegiatan kritis yaitu kegiatan A, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, N, O dan Q dan memiliki jalur kritis $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow J \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow Q$. Studi kasus dalam penelitian ini adalah Proyek ruko PT. Odrimari Riau Pratama. Penelitian berikutnya dapat dilakukan pada studi kasus yang berbeda dengan metode yang sama atau metode yang lain.

Referensi

Jurnal :

- [1] Dimiyati, T.T. dan A.Dimiyati. Operations Research : Model-Model Pengambilan Keputusan. Bandung: Sinar Baru Algensindo. 2009.
- [2] Noval Antuli. optimalisasi penjadwalan proyek revitalisasi gedung bps kota gorontalo dengan menggunakan metode cpm dan pdm. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*. 2014; vol.1 no.1.

Textbooks

- [3] Siswanto. Operations Research. Jakarta: Erlangga. 1994.
- [4] Soeharto, imam. Manajemen proyek. Jakarta: Erlangga. 1999.
- [5] Suprpto, johannes. Riset Operasi untuk Pengambilan Keputusan. Jakarta: PT. Raja Grafindo Parsada. 2013.
- [6] Toha. A, Hamdi. Operation reasearch an introduction. University Arkansas. 2007