



METODE *PERT-CPM* UNTUK OPTIMALISASI PENJADWALAN PROYEK (STUDI KASUS PEMBANGUNAN RUSUNAWA KARANGROTO SEMARANG)

Bram Iskumara Gumilang✉, Dwijanto, Mulyono

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Nopember 2013
Disetujui Mei 2014
Dipublikasikan Nopember 2014

Keywords:
PERT-CPM
Optimalisasi Penjadwalan
Proyek
Rusunawa
Microsoft Project 2010

Abstrak

Permasalahan dalam penelitian ini adalah menentukan waktu optimal untuk menyelesaikan proyek pembangunan rusunawa di Karangroto Semarang, dengan metode *PERT-CPM* dan *Microsoft Project 2010*. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kegiatan-kegiatan kritis, yang menentukan waktu penyelesaian proyek. Sehingga dapat diketahui, pada kegiatan mana yang mendapat perhatian lebih supaya tidak terjadi perpanjangan waktu. Pengambilan data dalam skripsi ini dengan teknik dokumentasi, wawancara dan studi pustaka dengan PT. Paesa Pasindo Engineering sebagai kontraktor, dan PT. Ciria Expertindo Consultant selaku pengawas. Hasil analisis penjadwalan proyek yang dilakukan oleh PT. Paesa Pasindo Engineering dan PT. Ciria Expertindo Consultant berdasarkan data *time schedule* diperoleh keterangan bahwa proyek pembangunan rusunawa memerlukan waktu 216 hari. Sedangkan dengan metode *PERT-CPM* dan program *Microsoft Project 2010* diperlukan waktu 214 hari. Dengan hasil penelitian ini, disarankan PT. Paesa Pasindo Engineering dan PT. Ciria Expertindo Consultant mempertimbangkan menggunakan teknik *PERT-CPM* dengan *Microsoft Project* dalam membuat penjadwalan proyek.

Abstract

The problem in this observation is to determine the optimal time to complete the construction project in rusunawa Karangroto Semarang, with *PERT-CPM* method and *Microsoft Project 2010*. The purpose of this research is to determine the critical activities, which determines the project completion time. So that it can be seen, in which activities get more attention so that no extension of time. Take a data in this minithesis is data time schedule with technique documentation, interview and take literature with PT. Paesa Pasindo Engineering as a contractor, and PT. Ciria Expertindo Consultant as supervisor. Analysis results scheduling project conducted by PT. Paesa Pasindo Engineering and PT. Ciria Expertindo Consultant based on data time schedule obtained information that the construction project of rusunawa needed 216 days. While with *PERT-CPM* method and *Microsoft Project 2010* program needed 214 days. With this observation results, recommended to PT. Paesa Pasindo Engineering and PT. Ciria Expertindo Consultant consider using techniques *PERT - CPM* with *Microsoft Project* to create a project schedule.

Pendahuluan

Tuntutan pembangunan di segala bidang semakin dirasakan, terutama di negara yang sedang berkembang, hal ini dilakukan dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyatnya. Banyak kemajuan yang harus dikejar, ketinggalan ini diusahakan harus dikejar dengan pembangunan di segala bidang. Pembangunan tersebut berupa pembangunan fisik proyek, pembangunan gedung, jembatan, jalan tol, industri besar atau kecil, jaringan telekomunikasi, dan lain-lain. Menurut Mulyono (2004 : 2), riset operasi menyatukan ilmu pengetahuan ilmiah, matematika dan logika untuk memecahkan masalah yang dihadapi sehari-hari sehingga permasalahan tersebut dapat dipecahkan secara optimal.

Proyek dapat diartikan sebagai kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu yang terbatas dengan mengalokasikan sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau *deliverable* yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas (Soeharto, 1999). Semakin maju peradaban manusia, semakin besar dan kompleks proyek yang dikerjakan dengan melibatkan penggunaan bahan-bahan (material), tenaga kerja, dan teknologi yang makin canggih. Proyek pada umumnya memiliki batas waktu (*deadline*), artinya proyek harus diselesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan. Berkaitan dengan masalah proyek ini maka keberhasilan pelaksanaan sebuah proyek tepat pada waktunya merupakan tujuan yang penting baik bagi pemilik proyek maupun kontraktor.

Menurut Putri dan Syafriandi (2006 : 7) proyek adalah suatu urutan dan peristiwa yang dirancang dengan baik dengan suatu permulaan dan akhir yang diarahkan untuk mencapai suatu tujuan yang jelas. Demi kelancaran jalannya sebuah proyek dibutuhkan manajemen yang akan mengelola proyek dari awal hingga proyek berakhir, yakni manajemen proyek. Untuk mengembalikan tingkat kemajuan proyek ke rencana semula diperlukan suatu upaya percepatan durasi proyek walaupun akan diikuti meningkatnya biaya proyek. Oleh karena itu diperlukan analisis optimalisasi durasi proyek sehingga dapat diketahui berapa lama suatu proyek tersebut diselesaikan dan mencari adanya kemungkinan percepatan waktu pelaksanaan proyek dengan metode PERT (Project Evaluation and Review Technique) dan CPM (Critical Path Method) Metode Jalur Kritis.

PERT adalah metode perencanaan dan pengendalian pada manajemen proyek. CPM adalah model manajemen proyek yang mengutamakan biaya sebagai objek yang dianalisis (Siswanto, 2007)

Berkaitan dengan permasalahan yang biasa dihadapi dalam bidang teknik ialah masalah penjadwalan pengerjaan pekerjaan. Penjadwalan sangat penting dilakukan untuk mengurangi resiko keterlambatan yang mengakibatkan kerugian terhadap kontraktor dan klien (*client*), baik kerugian dari segi waktu dan ataupun finansial.

Salah satu proyek yang ada di kota Semarang yang sampai saat ini masih berlangsung pembangunannya yaitu pembangunan rusunawa berbasis *prototype* T-24 Wilayah Semarang. Dalam pembangunan ini pemerintah kota diwakili Departemen Pekerjaan Umum (PU) sebagai klien, PT. Paesa Pasindo Engineering sebagai kontraktor, dan PT. Ciria Expertindo Consultant selaku pengawas. Sesuai dengan rencana proyek, Rusunawa ini akan memiliki 2 gedung dengan 6 lantai, yang terdiri dari lantai dasar, lantai 2, lantai 3, lantai 4, lantai 5 dan lantai atap.

Metode

Dalam penelitian ini penulis mengambil obyek penelitian pada proyek pembangunan rusunawa berbasis *prototype* T-24 Karangroto, Semarang Jawa Tengah. Dengan teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah dokumentasi, wawancara, dan studi pustaka.

Hasil Penelitian

Pada penelitian ini akan ditentukan lintasan kritis dengan metode *PERT-CPM* dalam penjadwalan proyek rusunawa berbasis desain *prototype* T-24 di Karangroto, Semarang Jawa Tengah. Berdasarkan *time schedule* yang diperoleh dari PT. Paesa Pasindo Engineering selaku kontraktor beserta PT. Ciria Expertindo Consultant selaku pengawas dalam pembangunan proyek tersebut. Selain menggunakan *PERT-CPM* dalam menentukan lintasan kritis digunakan pula program *Microsoft Project 2010* untuk membantu mengoptimalkan waktu penyelesaian proyek.

Pembangunan rusunawa pada proyek ini terdapat beberapa bagian pekerjaan, yaitu: (1) pekerjaan persiapan, (2) pekerjaan struktur, (3) pekerjaan arsitek, (4) pekerjaan mekanik dan

elektrikal, dan (5) pekerjaan perkerasan di jalan masuk.

Analisis yang digunakan dalam penjadwalan proyek pembangunan rusunawa berbasis desain prototype T-24 di Karangroto, Semarang Jawa Tengah dengan menggunakan metode seperti berikut.

Untuk mempermudah pengawasan pembangunan rusunawa berbasis desain prototype T-24 di Karangroto, Semarang Jawa

Tengah maka disusun daftar rencana kegiatan serta disusun gambar network-nya. Berikut adalah daftar rencana kegiatan pembangunan rusunawa berbasis desain prototype T-24 di Karangroto, Semarang Jawa Tengah.

Berikut daftar rencana kegiatan pekerjaan pembangunan rusunawa berbasis desain prototype T 24 di Karangroto, Semarang Jawa Tengah.

Tabel 1. Daftar rencana pembangunan rusunawa

Kegiatan	Penjabaran	Kegiatan yang mendahului	Durasi (hari)
I	Pekerjaan persiapan		
X1	Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	-	6
X2	Direksi Keet	-	12
X3	Gudang Kerja	-	6
X4	Papan Nama Proyek	-	6
X5	Foto Proyek	-	6
X6	Air Kerja	-	6
X7	Listrik Kerja	-	6
X8	Pagar Seng Keliling Proyek	-	12
II	Pekerjaan struktur		
II.1	Pondasi, Pile Cap dan Tie Beam		
X9	Mobilisasi dan demobilisasi	-	12
X10	Tiang pancang ukuran. 25 x 25 cm, panjang. 27 M	-	16
X11	Ongkos Pemancangan Tiang	-	6
X12	Pemotongan kepala tiang pancang	X10	2
X13	Galian tanah di bawah Pile Cap	X10; X12	3
X14	Galian tanah di bawah Tie- beam	X10; X12	3
X15	Urug pasir di bawah Pile Cap t=10 cm	X13-33,3%; X14-33,3%	2
X16	Urug pasir di bawah Tie Beam t=10 cm	X13-33,3%; X14-33,3%	2
X17	Lantai kerja di bawah Pile Cap t=5 cm	X15; X16	2
X18	Lantai kerja di bawah Tie Beam t=5 cm	X15; X16	2
X19	Sloof di atas pondasi batu kali kamar mandi 15x25 cm	X17; X18	6
X20	Pile Cap PC-1 = 2 buah	X17; X18	6
X21	Tie Beam / Sloof TB-1 20x40 cm	X17; X18	6
X22	Test PDA	X19; X20; X21	3
X23	Urugan tanah kembali bekas galian	X22	3
II.2	Lantai Dasar		

X24	Galian tanah pondasi batu kali kamar mandi	X23	2
X25	Urug pasir di bawah pondasi batu kali kamar mandi $t=10$ cm	X24	2
X26	Pondasi batu kali kamar mandi 1:5 (30x60x30 cm)	X25	2
X27	Pondasi batu kali di atas sloof 1:5 (30x58 cm)	X26	2
X28	Pasang rollag bata 1:4 $t=60$ cm untuk teras gedung area dalam	X26	2
X29	Pasang rollag bata 1:4 $t=60$ cm untuk teras gedung area luar	X26	2
X30	Tanah urug peninggian lantai $t=40$ cm (dalam bangunan) + pemadatan CBR 5%	X27; X28; X29	2
X31	Tanah urug peninggian lantai $t=20$ cm (keliling bangunan) + pemadatan CBR 5%	X27; X28; X29	2
X32	Tanah urug peninggian lantai $t=15$ cm (halaman bangunan)	X27; X28; X29	2
X33	Pasir urug di atas tanah urug $t=10$ cm (dalam bangunan)	X29	2
X34	Besi M6 - satu layer	X30; X31; X32; X33	3
X35	Cor beton lantai dasar K-225 $t=10$ cm	X34	3
X36	Kolom	X35	12
X37	Shear Wall $t=20$ cm	X35	6
X38	Tangga type-1 (tengah)	X36-50%; X37	6
II.3 Lantai 2 Elev. +3.4			
X39	Pelat	X36; X37; X38	18
X40	Balok	X36; X37; X38	12
X41	Kolom praktis 25x25 teras tinggi 115 cm	X39-33,3%; X40	6
X42	Kolom	X39-33,3%; X40	12
X43	Shear Wall $t=20$ cm	X39-33,3%; X40	12
X44	Tangga	X39; X40; X41; X42-50%; X43-50%	6
II.4 Lantai 3 Elev. +5.95			

X45	Pelat	X39; X40; X41; X42-50%; X43-50%	18
X46	Balok	X39; X40; X41; X42-50%; X43-50%	12
X47	Kolom praktis 25x25 teras tinggi 115 cm	X45-33,3%; X46; X44	6
X48	Kolom	X45-33,3%; X46	12
X49	Shear Wall $t=20$ cm	X45-33,3%; X46	12
X50	Tangga	X45; X46; X47; X48-50%; X49-50%	6
II.5 Lantai 4 Elev. +8.75			
X51	Pelat	X45; X46; X47; X48-50%; X49-50%	18
X52	Balok	X45; X46; X47; X48-50%; X49-50%	12
X53	Kolom praktis 25x25 teras tinggi 115 cm	X51-33,3%; X52	6
X54	Kolom	X51-33,3%; X52	12
X55	Shear Wall $t=20$ cm	X51-33,3%; X52	12
X56	Tangga	X51; X52; X53; X54-50%; X55-50%	6
II.6 Lantai 5 Elev. +11.55			
X57	Pelat	X51; X52; X53; X54-50%; X55-50%	18
X58	Balok	X51; X52; X53; X54-50%; X55-50%	12
X59	Kolom praktis 25x25 teras tinggi 115 cm	X57-33,3%; X58	6
X60	Kolom	X57-33,3%; X58	12
X61	Shear Wall $t=20$ cm	X57-33,3%; X58	12
II.7 Lantai atap Elev.+14.55 ; +14.27			
X62	Pelat	X60; X61	12
X63	Balok	X60; X61	12
X64	Kolom	X62; X63	6
II. 8 Atap kuda-kuda Elev.+15.27			
X65	Kolom K8 : 25x25 (dudukan kuda2 atap tinggi 1 m)	X62; X63	6

X66	Ring Balk 20x30 RB-1 Elv. +15.27	X62; X63	12
II.9 Atap baja ringan			
X67	Rangka atap baja ringan	X64; X65; X66-50%	12
II.10 Ground tank			
X68	Tiang pancang uk. 25 x 25 cm, pjg. 27 M :	-	10
X69	Ongkos Pemancangan Tiang	-	6
X70	Pemotongan kepala tiang pancang	X68	2
X71	Galian tanah	X68; X70	3
X72	Urug pasir di bawah Pile Cap $t=10$ cm	X71-33,3%	2
X73	Lantai kerja di bawah Pile Cap $t=5$ cm	X72	2
X74	Pile Cap	X73	4
X75	Urug pasir di bawah pondasi batu kali $t=10$ cm	X74	1
X76	Lantai kerja di bawah pondasi batu kali $t=5$ cm	X75	1
X77	Pondasi batu kali Rumah pompa 1:5	X76	4
X78	Urug pasir di bawah lantai ruang pompa $t=10$ cm	X77-25%	2
X79	Lantai kerja di bawah lantai ruang pompa $t=5$ cm	X78-50%	2
X80	Urug tanah kembali ruang pompa	X79	2
X81	Pondasi tapak 120x120 cm	X79-50%	5
X82	Tie Beam / Sloof 20X30 cm	X81	4
X83	Balok RB-20X35	X82-50%	4
X84	Cor	X83	2
X85	Pekerjaan septi tank 2 buah	X84	12
X86	Pekerjaan sumur resapan 2 buah	X84	12
III Pekerjaan arsitektur			
X87	Pekerjaan Pasangan dan Plesteran	X48; X49; X51-66,6%; X52-50%	84
X88	Pekerjaan Lantai	X87-86%	84
X89	Pekerjaan Pintu/jendela dan aksesoris	X87-86%	84
X90	Pekerjaan Penutup atap	X67	36
X91	Pekerjaan sanitasi air	X87-64,3%	36
X92	Pekerjaan plafond	X87-64,3%	36
X93	Pekerjaan pengecatan	X87-43%; X88-57%;	60

		X89-57%; X92-50%; X58	
X94	Pekerjaan cerobong sampah	X87-57%; X91-83,3%	36
X95	Pekerjaan Entrance	X87-50%	24
X96	Pekerjaan Perkerasan didalam dan keliling bagian luar	X87-50%	24
X97	Pekerjaan Drainase di dalam dan keliling bagian luar	X91-50%	24
X98	Pekerjaan Ground Tank dan R. Pompa di luar	X85; X86	36
IV Pekerjaan mekanikal dan elektrikal			
X99	Pekerjaan instalasi plambing	X87-43%; X91-50%	48
X100	Pekerjaan pemadam kebakaran	X87-43%	48
X101	Pekerjaan instalasi elektrikal	X87-71,4%;	48
X102	Pekerjaan elektronik	X101-62,5%	42
X103	Pekerjaan finishing	X87-36%	48
V X104	Pekerjaan perkerasan ke jalan masuk entrance	X96	24

Pembahasan

Hasil analisis penjadwalan proyek pembangunan rusunawa berbasis desain prototype T-24 Karangroto, Semarang Jawa Tengah yang dilakukan pihak kontraktor berdasarkan time schedule menghabiskan waktu 216 hari. Dengan menggunakan metode PERT-CPM dan Microsoft Project 2010 akan mencari lintasan kritisnya. Dengan kata lain lintasan kritis adalah lintasan yang saling menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan (Badri, 1997 : 23). Pada proyek pembangunan rusunawa berbasis desain prototype T-24 Karangroto, Semarang Jawa Tengah ini, diperoleh beberapa lintasan kritis dari kegiatan-kegiatan pada network tersebut, yang menentukan jangka waktu penyelesaian proyek. Pada perhitungan dengan metode PERT-CPM dan Microsoft Project 2010 diperoleh waktu penyelesaian proyek yang sama yaitu 214 hari, hal ini berarti metode PERT-CPM lebih optimal. Dengan kegiatan-kegiatan kritisnya sebagai berikut.

- 1) X10 yaitu pemasangan tiang pancang untuk pondasi.
- 2) X12 yaitu pemotongan kepala tiang pancang.
- 3) X13 a dan b yaitu galian tanah di

bawah pile cap.

- 4) X14 a dan b yaitu galian tanah di bawah tie beam.
- 5) X15 a dan b yaitu urug pasir di bawah pile cap.
- 6) X16 a dan b yaitu urug pasir di bawah tie beam.
- 7) X17 yaitu pekerjaan lantai kerja di bawah pile cap.
- 8) X18 yaitu pekerjaan lantai kerja di bawah tie beam.
- 9) X19 yaitu pekerjaan sloof diatas pondasi batu kali kamar mandi.
- 10) X20 yaitu pekerjaan pile cap.
- 11) X21 yaitu pekerjaan tie beam.
- 12) X22 yaitu test PDA.
- 13) X23 yaitu urug tanah bekas galian.
- 14) X24 yaitu pekerjaan galian tanah pondasi batu kali kamar mandi untuk lantai dasar.
- 15) X25 yaitu urug pasir dibawah pondasi batu kali kamar mandi untuk lantai dasar.
- 16) X26 yaitu pekerjaan pondasi batu kali kamar mandi untuk lantai dasar.

- | | | |
|-----|---|--|
| 17) | X27 yaitu pekerjaan pondasi batu kali di atas sloof untuk lantai dasar. | empat. |
| 18) | X28 yaitu pekerjaan pasang rollag bata untuk teras gedung area dalam. | 42) X88 a yaitu pekerjaan lantai. |
| 19) | X29 yaitu pekerjaan pasang rollag bata untuk teras gedung area luar. | 43) X89 a yaitu pekerjaan pintu/jendela dan aksesoris. |
| 20) | X30 yaitu tanah urug peninggian lantai dalam bangunan. | 44) X91 a dan b yaitu pekerjaan sanitasi air. |
| 21) | X31 yaitu tanah urug peninggian lantai keliling bangunan. | 45) X92 a yaitu pekerjaan plafond. |
| 22) | X32 yaitu tanah urug peninggian lantai halaman bangunan. | 46) X93 yaitu pekerjaan pengecatan. |
| 23) | X33 yaitu pasir urug diatas tanah urug dalam bangunan. | |
| 24) | X34 yaitu pemasangan besi M6-satu layer. | |
| 25) | X35 yaitu cor beton lantai dasar. | |
| 26) | X36 a dan b yaitu pembuatan kolom untuk lantai dasar. | |
| 27) | X37 yaitu pembuatan shear wall untuk lantai dasar. | |
| 28) | X38 yaitu pembuatan tangga di lantai dasar. | |
| 29) | X39 a dan b yaitu pembuatan pelat pada lantai dua. | |
| 30) | X40 yaitu pembuatan balok pada lantai dua. | |
| 31) | X41 yaitu pembuatan kolom praktis pada lantai dua. | |
| 32) | X42 a dan b yaitu pembuatan kolom pada lantai dua. | |
| 33) | X43 a dan b yaitu pembuatan shear wall pada lantai dua. | |
| 34) | X45 a,b, dan c yaitu pembuatan pelat pada lantai tiga. | |
| 35) | X46 a dan b yaitu pembuatan balok pada lantai tiga. | |
| 36) | X47 yaitu pembuatan kolom praktis pada lantai tiga. | |
| 37) | X48 a dan b yaitu pembuatan kolom pada lantai tiga. | |
| 38) | X49 a dan b yaitu pembuatan shear wall pada lantai tiga. | |
| 39) | X51 a yaitu pembuatan pelat pada lantai empat. | |
| 40) | X52 a yaitu pembuatan balok pada lantai empat. | |
| 41) | X87 a,b,c,d,e, dan f yaitu pekerjaan pasangan dan plesteran pada lantai | |

Simpulan

Berdasarkan metode PERT-CPM penjadwalan proyek pembangunan rusunawa berbasis desain prototype T-24 Karangroto, Semarang Jawa Tengah diperlukan waktu selama 214 hari. Dalam hal ini, metode PERT-CPM lebih optimal karena lebih menghemat waktu. Lintasan kritis terdiri dari 46 kegiatan dari 104 kegiatan yang ada pada proyek tersebut.

Daftar Pustaka

- Badri, S. 1997. *Dasar-dasar NetworkPlanning*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Mulyono, S. 2004. *Riset Operasi (Edisi Revisi)*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Putri, L. & Syafriandi. 2006. *Aplikasi Microsoft Project*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Siswanto. 2007. *Operation Research*. Jakarta: Penerbit Erlangga