

Analisis Pelaksanaan Proyek Renovasi PT.Citra Prabu Majasari

Yuni Anggraini, Surya Indrawan, Novri Jenita Marbun
Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai
Jl. Utama Karya Bukit Batrem II
Email: Yunianggraini46@gmail.com

ABSTRAK

PT Citra Prabu Majasari merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa pelaksanaan kontruksi yang akan melaksanakan proyek renovasi Gedung ATK, Gudang dan Kantor Pool Transportasi Pertamina RU II Dumai. Sebelum proyek dilaksanakan perlu manajemen proyek yang tepat sehingga dapat terlaksana dengan baik dan lancar. Penelitian ini menggunakan metode critical path method (CPM) mengolah data waktu pasti dari setiap kegiatan dan digambarkan dalam bentuk jaringan kerja (diagram network) untuk mencari lama waktu penyelesaian proyek. Kemudian membuat gaant chart dan menentukan biaya yang dikeluarkan berdasarkan lama waktu yang diperoleh dari metode CPM. Menentukan kelayakan proyek dengan metode net present value (NPV) diperlukan data pengeluaran dan pemasukan setiap periode. Apabila hasil perhitungan NPV lebih besar dari 0, maka proyek layak untuk dilaksanakan. Hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode CPM bahwa proyek dapat diselesaikan selama 98 hari dengan biaya pengeluaran sebesar Rp. 523.653.630. Hasil perhitungan NPV sebesar Rp. 15.936.009, hal ini menunjukkan bahwa nilai NPV lebih besar dari 0 yang berarti proyek tersebut layak untuk dilaksanakan.

Kata kunci: Critical path method, Manajemen proyek, Net present value

ABSTRACT

PT Citra Prabu Majasari is a company engaged in construction implementation services that will carry out the renovation project for the ATK Building, Warehouse and Pertamina RU II Dumai Transportation Pool Office. Before a project is implemented, proper project management is needed so that it can be carried out well and smoothly. This study uses the critical path method (CPM) to process the exact time data of each activity and is described in the form of a network (network diagram) to find the length of time to complete the project. Then make a gaant chart and determine the costs incurred based on the length of time obtained from the CPM method. Determining the feasibility of a project using the net present value (NPV) method requires expenditure and income data for each period. If the NPV calculation result is greater than 0, then the project is feasible to implement. The results of calculations that have been done using the CPM method show that the project can be completed in 98 days at a cost of Rp. 523,653,630. The NPV calculation result is Rp. 15,936,009, this indicates that the NPV value is greater than 0 which means the project is feasible to be implemented.

Keywords: Critical path method, project management, Net present value

Pendahuluan

Proyek konstruksi merupakan bukti dari perkembangan suatu negara di era modern saat ini yang melibatkan sumber daya, pekerja, dan penggunaan teknologi yang canggih serta memerlukan manajemen yang tepat untuk memperoleh hasil akhir yang sesuai harapan. Studi kasus penelitian ini adalah PT Citra Prabu Majasari yang akan melaksanakan proyek renovasi Gedung ATK, Gudang dan Kantor Pool Transportasi Pertamina RU II Dumai diperkirakan akan dilaksanakan pada Bulan Oktober memiliki jangka waktu pelaksanaan selama 100 hari kalender dengan nilai harga sebesar Rp. 645.341.000,00. Sebelum proyek tersebut dilaksanakan, maka diperlukan penanganan penjadwalan proyek dengan melakukan perhitungan yang cermat dan teliti dengan membuat susunan jadwal proyek yang menunjukkan urutan pelaksanaan berbagai kegiatan dari waktu dimulai dan diakhirinya setiap kegiatan, serta menghitung biaya yang dikeluarkan dan menganalisis kelayakan proyek yang akan dijalankan. Penelitian ini menggunakan metode CPM (*critical path method*) dan NPV (*net present value*).

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka perumusan masalah yang dibahas sebagai berikut:

1. Berapa lama waktu proyek untuk menyelesaikan proyek renovasi dengan menggunakan metode CPM?
2. Berapa biaya yang dikeluarkan pada proyek renovasi Gedung ATK, Gudang dan Kantor Pool Transportasi Pertamina RU II Dumai?
3. Apakah proyek renovasi Gedung ATK, Gudang dan Kantor Pool Transportasi Pertamina RU II Dumai layak untuk dikerjakan?

Berdasarkan perumusan masalah yang diuraikan, maka tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui lama waktu proyek renovasi untuk menyelesaikan proyek renovasi dengan menggunakan metode CPM.
2. Untuk mengetahui biaya yang dikeluarkan pada proyek renovasi Gedung ATK, Gudang dan Kantor Pool Transportasi Pertamina RU II Dumai.
3. Untuk mengetahui kelayakan proyek renovasi Gedung ATK, Gudang dan Kantor Pool Transportasi Pertamina RU II Dumai.

Landasan Teori

Tinjauan Pustaka

Putra dan Gandhi (2019) melakukan analisis jalur kritis menggunakan metode CPM dan PERT untuk memperkirakan jalur kritis, waktu penyelesaian proyek dan faktor kontigensi dari proyek tersebut. Objek penelitian yaitu proyek relokasi mesin flexo yang berlangsung hingga lebih dari 60 hari dalam suatu perusahaan. Waktu penyelesaian metode CPM adalah sebesar 61 hari. Jalur kritis proyek tersebut adalah aktivitas A – B – C – D – L – M – N – O – P – Q – R – T – U – V – Y – AB. Waktu penyelesaian dari metode PERT adalah sebesar 62.167 hari. Proyek dapat dipercepat hingga 61 hari dengan probabilitas 14.46 %.

Proyek dan Manajemen Proyek

Proyek didefinisikan sebagai sebuah rangkaian aktifitas unik yang saling terkait untuk mencapai suatu hasil tertentu dan dilakukan dalam periode waktu tertentu pula (Chase et al, 1998 dalam Santosa, 2009). Manajemen proyek adalah aplikasi pengetahuan (*knowledges*), keterampilan (*skills*), alat (*tools*), dan teknik (*technique*) dalam aktifitas-aktifitas proyek untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan proyek (PMBOK Guide, 2004 dalam Santosa, 2009).

Jaringan Kerja

Jaringan kerja merupakan jaringan yang terdiri dari serangkaian kegiatan untuk menyelesaikan suatu proyek berdasarkan urutan dan ketergantungan kegiatan satu dengan kegiatan lainnya. Simbol-simbol yang digunakan dalam menggambarkan suatu jaringan adalah sebagai berikut (Hayun, 2005 dalam Ekanugraha, 2016):

1. \rightarrow (anak panah), menyatakan sebuah aktifitas yang dibutuhkan oleh proyek.
2. \bigcirc (lingkaran kecil/simpul/node) menyatakan suatu kejadian atau peristiwa
3. $--\rightarrow$ (anak panah terputus-putus) menyatakan aktifitas semu (*dummy activity*). *Dummy* ini tidak mempunyai durasi waktu, karena tidak menghabiskan *resource* (hanya membatasi mulainya aktifitas).
4. \rightarrow (anak panah tebal) menyatakan aktifitas pada lintasan kritis.

Istilah untuk menunjukkan waktu pengerjaan suatu kegiatan antara lain *earliest start* (ES) yaitu waktu mulai paling awal, *latest start* (LS) yaitu menghitung waktu mulai paling akhir, *earliest finish* (EF) yaitu menghitung waktu selesai paling awal, dan *latest finish* (LF) yaitu menghitung waktu selesai paling akhir (Santosa, 2009).

Metode Lintasan Kritis (CPM)

Siswanto (2007) dalam Ekanugraha (2016) mendefinisikan CPM sebagai model manajemen proyek yang mengutamakan biaya sebagai objek yang dianalisis. CPM merupakan analisa jaringan kerja yang berupaya mengoptimalkan biaya total proyek melalui pengurangan waktu penyelesaian total proyek. Penggunaan metode CPM dapat menghemat waktu dalam menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek.

Net Present Value (NPV)

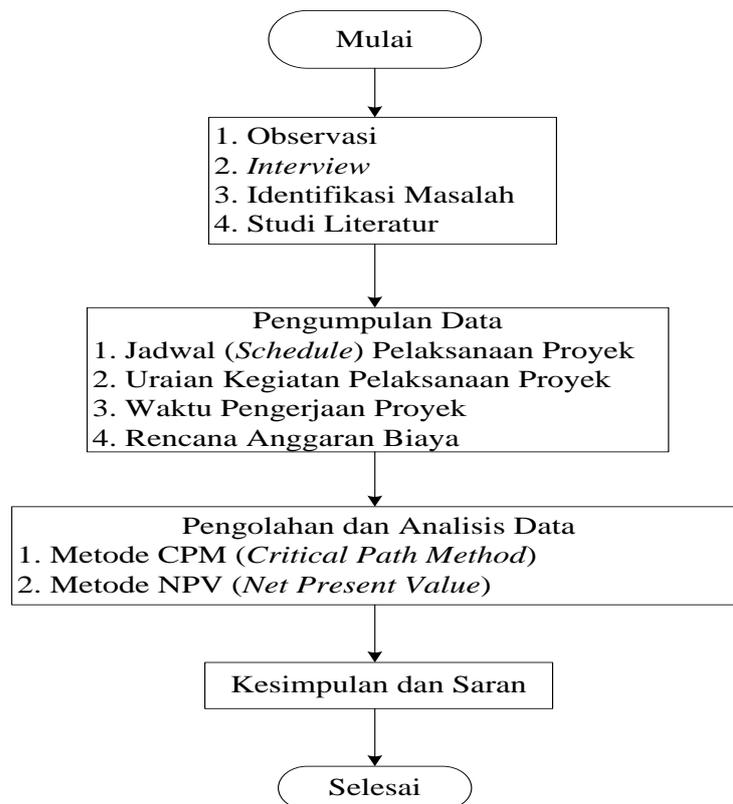
Net present value (NPV) adalah kriteria investasi yang banyak digunakan dalam mengukur apakah suatu proyek *feasible* atau tidak. Perhitungan NPV merupakan *net benefit* yang telah didiskon dengan menggunakan *social opportunity cost of capital* (SOCC) sebagai *discount factor* (Ibrahim, 2009).

Ibrahim (2009) menyatakan bahwa formula untuk *net present value* adalah sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{NB_i}{(1+i)^n}$$

Metode Penelitian

Objek penelitian ini adalah proyek renovasi yaitu Gedung ATK, Gudang dan Kantor Pool Transportasi Pertamina RU II Dumai. Sumber data primer yaitu waktu pengerjaan proyek dan sumber data sekunder yaitu *schedule* (jadwal) pelaksanaan proyek, rencana anggaran biaya (RAB) proyek, dan arsip PT Citra Prabu Majasari mengenai informasi dan profil perusahaan tersebut. Pengolahan dan analisis data menggunakan metode CPM (*critical path method*) dan NPV (*net present value*). Diagram alir untuk penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Hasil Pembahasan

Waktu Proyek Menggunakan Metode CPM

Langkah-langkah pengolahan data waktu menggunakan metode CPM yaitu menghitung waktu mulai paling awal (ES), menghitung waktu mulai paling akhir (LS), menghitung waktu selesai paling awal (EF), menghitung waktu selesai paling akhir (LF), dan *slack* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode CPM

Kode	Jenis Kegiatan	Hari Kerja	Kegiatan Pendahulu	ES	EF	LS	LF	<i>Slack</i>
A	Persiapan alat dan material	3	-	0	3	0	3	0
B	Tanah urug dipadatkan	4	A	3	7	3	7	0
C	Pembongkaran dinding	3	B	7	10	8	11	1
D	Pembongkaran dinding lama kamar mandi	4	B	7	11	7	11	0
E	Pembongkaran plafon	2	B	7	9	9	11	2
F	Pembongkaran instalasi listrik lama	1	B	7	8	10	11	3
G	Pengerokan dan pengelupasan cat lama	4	C, D, E, F	11	15	11	15	0
H	Pekerjaan bekisting <i>ring</i> balok 15/20	5	C, D, E, F, G	15	20	15	20	0
I	Pembesian <i>ring</i> balok 15/20	4	H	20	24	20	24	0
J	Cor <i>ring</i> balok 15/20 K-175	3	I	24	27	24	27	0
K	Pasang dinding bata ½ batu 1:4	4	J	27	31	27	31	0
L	Plesteran dinding bata 1:4	3	K	31	34	31	34	0
M	Pasang dinding bata kamar mandi ½ batu 1:4	2	J	27	29	29	31	2
N	Plester dinding bata kamar mandi 1:4	3	M	29	32	31	34	2
O	Pasang kosen aluminium pintu dan jendela kaca PJ1	6	L	34	40	40	46	6
P	Pasang kosen aluminium pintu dan jendela kaca PJ2	4	O	40	44	46	50	6
Q	Pasang kosen aluminium pintu P1	4	L	34	38	39	43	5

R	Pasang kosen aluminium pintu P2	4	Q	38	42	43	47	5
S	Pasang kosen aluminium pintu P3	3	R	42	45	47	50	5
T	Pasang kosen aluminium dan jendela kaca J1	4	L	34	38	46	50	12

Kode	Jenis Kegiatan	Hari Kerja	Kegiatan Pendahulu	ES	EF	LS	LF	Slack
U	Pasang kosen aluminium dan ventilasi kaca V1	3	L	34	37	44	47	10
V	Pasang kosen aluminium dan ventilasi kaca V2	3	U	37	40	47	50	10
W	Pasang rangka atap baja ringan	4	P, S, T, V	45	49	50	54	5
X	Pasang atap spandex	3	W	49	52	54	57	5
Y	Pasang bubungan atap	1	X	52	53	57	58	5
Z	Pasang lisplank GRC	2	Y	53	55	58	60	5
AA	Pengecoran lantai camp. K-100 tebal 10 cm	3	Z	55	58	60	63	5
AB	Pasang granit lantai 60/60 cm	12	AA	58	70	63	75	5
AC	Pasang plint granit 10/60 cm	3	AA	58	61	72	75	14
AK	Pasang daun pintu panel PJ1	3	AB, AC	70	73	75	78	5
AL	Pasang daun pintu panel PJ2	3	AB, AC	70	73	77	80	7
AM	Pasang daun pintu panel P1	2	AK	73	75	78	80	5
AN	Pasang daun pintu panel P2	2	AM, AL	75	77	80	82	5
AO	Pasang daun pintu panel P3 (kamar mandi)	1	AN	77	78	82	83	5
AD	Pasang lampu LED <i>ceiling square</i> 12 watt	1	L, N	34	35	34	35	0
AE	Pasang lampu LED <i>ceiling square</i> 5 watt	1	L, N	34	35	34	35	0
AF	Pasang stop kontak merek Panasonic	2	AD, AE	35	37	35	37	0
AG	Pasang stop kontak AC merek Panasonic	2	AD, AE	35	37	35	37	0
AH	Pasang schakelar tunggal merk Panasonic	2	AF, AG	37	39	37	39	0
AI	Pasang schakelar <i>double</i> merk Panasonic	2	AH	39	41	39	41	0
AJ	Pemasangan listrik	2	AI	41	43	41	43	0

AQ	Pembongkaran lantai kantor	3	AJ	43	46	43	46	0
AR	Pengecoran lantai camp K-100 tebal 5 cm kantor	3	AQ	46	49	46	49	0
AS	Pasang granit lantai 60/60 cm kantor	5	AR	49	54	49	54	0
AT	Pasang plint granit lantai 10/60 cm kantor	2	AS	54	56	54	56	0
AU	Pasang kosen alluminium pintu dan jendela kaca PJ1 kantor	4	AT	56	60	56	60	0
AV	Pasang kosen alluminium pintu dan jendela kaca PJ2 kantor	3	AT	56	59	57	60	1
AW	Pasang daun pintu panel PJ1 kantor	2	AU, AV	60	62	60	62	0
AX	Pasang daun pintu panel PJ2 kantor	2	AU, AV	60	62	60	62	0
AY	Pasang daun pintu panel P1 kantor	2	AW, AX	62	64	62	64	0

Kode	Jenis Kegiatan	Hari Kerja	Kegiatan Pendahulu	ES	EF	LS	LF	Slack
AZ	Pasang kosen alluminium dan jendela kaca J1	5	AY	64	69	64	69	0
BH	Pengecoran lantai camp. K-100 tebal 10 cm kantor	2	AZ	69	71	69	71	0
BI	Pekerjaan acian (<i>finishing</i>)	3	BH	71	74	71	74	0
AP	Pekerjaan dinding keramik kamar mandi 25 x 40 cm tinggi 1,5 m	6	N	32	38	51	57	19
BA	Pemasangan rangka plafon GRC	2	AP	38	40	57	59	19
BB	Pemasangan plafon GRC	3	BA	40	43	59	62	19
BC	Pemasangan list plafon	1	BB	43	44	62	63	19
BD	Pembongkaran saluran lama	5	BC	44	49	63	68	19
BE	Pengecoran drainase	3	BD	49	52	68	71	19
BF	Pengecoran lantai camp. K-100 tebal 10 cm	3	BD	49	52	68	71	19
BG	Pekerjaan acian (<i>finishing</i>)	3	BE, BF	52	55	71	74	19
BJ	Pengecatan cat air dinding	6	BI, BG	74	80	74	80	0

BK	Pengecatan cat air plafon	3	BJ	80	83	80	83	0
BL	Pasang closet jongkok	1	AO, BK	83	84	83	84	0
BM	Pekerjaan bak air fiber	1	BL	84	85	84	85	0
BN	Pasang westafel	1	BM	85	86	85	86	0
BO	Pekerjaan pipa diameter 3/4"	1	BK	83	84	83	84	0
BP	Pekerjaan <i>floor drain</i>	1	BO	84	85	84	85	0
BQ	Pekerjaan kran 3/4"	1	BP	85	86	85	86	0
BR	Pekerjaan pipa diameter 3"	1	BK	83	84	85	86	2
BS	Pekerjaan <i>septictank</i>	5	BR,BQ, BN	86	91	86	91	0
BT	Pasang lemari arsip	4	BS	91	95	91	95	0
BU	Pembersihan	3	BT	95	98	95	98	0

Berdasarkan *slack* yang bernilai 0 menunjukkan bahwa kegiatan tersebut merupakan kegiatan yang berada di lintasan kritis. Lintasan kritis pada tabel perhitungan tersebut yaitu: A, B, D, G, H, I, J, K, L, AD, AE, AF, AG, AH, AI, AJ, AQ, AR, AS, AT, AU, AW, AX, AY, AZ, BH, BI, BJ, BK BL, BM, BN, BO, BP, BQ, BS, BT, BU dengan waktu penyelesaian selama 98 hari.

Diagram *Network* Metode CPM

Waktu penyelesaian proyek yang didapatkan yaitu selama 98 hari. Setelah mendapatkan lintasan kritis dan waktu penyelesaian proyek, langkah selanjutnya membuat lintasan kritis pada diagram *network*. Lintasan kritis pada diagram *network* dengan metode CPM dapat dilihat pada Gambar 2.

Anggaran Biaya Proyek

Peneliti melakukan perhitungan material, biaya tenaga kerja dan upah, alat dari hari kerja setiap kegiatan. Hasil perhitungan anggaran proyek selama 98 hari dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Anggaran Biaya Proyek

Kode	Material (Rp)	Upah (Rp)	Alat (Rp)
A	Rp. 4.500.000	Rp. 2.925.000	Rp. 29.000.000
B	Rp. 4.680.000	Rp. 2.000.000	Rp. 540.000
C	-	Rp. 750.000	-
D	-	Rp. 1.000.000	-
E	-	Rp. 500.000	-
F	-	Rp. 250.000	-
G	-	Rp. 2.600.000	-
H	Rp. 7.399.264	Rp. 2.000.000	-
I	Rp. 2.112.698	Rp. 1.500.000	-
J	Rp. 1.626.537	Rp. 1.950.000	Rp. 117.176
K	Rp. 6.946.821	Rp. 1.600.000	-
L	Rp. 2.214.917	Rp. 1.650.000	-
M	Rp. 550.243	Rp. 550.000	-
N	Rp. 175.439	Rp. 825.000	-
O	Rp. 3.500.000	Rp. 1.650.000	-
P	Rp. 3.000.000	Rp. 1.100.000	-
Q	Rp. 1.000.000	Rp. 1.100.000	-
R	Rp. 1.000.000	Rp. 1.100.000	-
S	Rp. 700.000	Rp. 825.000	-
T	Rp. 3000.000	Rp. 1.100.000	-
U	Rp. 1.400.000	Rp. 825.000	-
V	Rp. 800.000	Rp. 825.000	-
W	Rp. 18.291.000	Rp. 1200.000	Rp. 304.850
X	Rp. 9.145.500	Rp. 450.000	-
Y	Rp. 663.000	Rp. 150.000	-
Z	Rp. 1.845.000	Rp. 550.000	-
AA	Rp. 15.595.406	Rp. 1.200.000	Rp. 1.237.500
AB	Rp. 51.200.000	Rp. 8.400.000	-
AC	Rp. 5.227.970	Rp. 450.000	-
AD	Rp. 925.000	Rp. 125.000	-
AE	Rp. 130.000	Rp. 125.000	-
AF	Rp. 285.705	Rp. 150.000	-
AG	Rp. 380.940	Rp. 150.000	-
AH	Rp. 253.215	Rp. 300.000	-
AI	Rp. 129.083	Rp. 300.000	-
AJ	-	Rp. 300.000	-
AK	Rp. 1.200.000	Rp. 450.000	-
AL	Rp. 1.200.000	Rp. 450.000	-
AM	Rp. 1.200.000	Rp. 550.000	-
AN	Rp. 1.200.000	Rp. 600.000	-
AO	Rp. 1.000.000	Rp. 275.000	-
AP	Rp. 1.291.881	Rp. 1.800.000	-

Kode	Material (Rp)	Upah (Rp)	Alat (Rp)
AQ	-	Rp. 750.000	-
AR	Rp. 12.293.566	Rp. 1.575.000	Rp. 975.498
AS	Rp. 80.720.000	Rp. 2.250.000	-
AT	Rp. 9.500.725	Rp. 300.000	-
AU	Rp. 14.000.000	Rp. 1.100.000	-
AV	Rp. 6.000.000	Rp. 825.000	-
AW	Rp. 4.800.000	Rp. 300.000	-
AX	Rp. 2.400.000	Rp. 300.000	-
AY	Rp. 2.400.000	Rp. 300.000	-
AZ	Rp. 5.100.000	Rp. 1.375.000	-
BA	Rp. 4.640.000	Rp. 300.000	-
BB	Rp. 3.360.000	Rp. 825.000	-
BC	Rp. 742.565	Rp. 125.000	-
BD	-	Rp. 1.875.000	-
BE	Rp. 35.700.000	Rp. 1.950.000	-
BF	Rp. 17.349.889	Rp. 1.200.000	Rp. 1.376.719
BG	Rp. 712.000	Rp. 450.000	-
BH	Rp. 2.051.771	Rp. 800.000	Rp. 162.809
BI	Rp. 84.200	Rp. 450.000	-
BJ	Rp. 23.878.793	Rp. 3.000.000	-
BK	Rp. 3.564.010	Rp. 750.000	-
BL	Rp. 600.000	Rp. 150.000	-
BM	Rp. 500.000	Rp. 150.000	-
BN	Rp. 800.000	Rp. 125.000	-
BO	Rp. 751.842	Rp. 250.000	-
BP	Rp. 150.000	Rp. 125.000	-
BQ	Rp. 80.000	Rp. 125.000	-
BR	Rp. 1.090.098	Rp. 250.000	-
BS	-	Rp. 2.000.000	-
BT	Rp. 28.000.000	Rp. 1.200.000	-
BU	-	Rp. 1.125.000	-
Total	Rp. 417.039.078	Rp. 72.900.000	Rp. 33.714.552
Total			Rp. 523.653.630

Hasil perhitungan anggaran biaya proyek selama 98 hari sebesar Rp. 523.653.630.

Penentuan Kelayakan Proyek Renovasi

Menentukan layaknya suatu proyek dapat diukur menggunakan metode NPV (*net present value*). Apabila hasil perhitungan NPV lebih besar dari nol, maka proyek tersebut layak untuk dilaksanakan dan jika lebih kecil dari nol proyek

tersebut tidak layak untuk dilaksanakan. Pelaksanaan proyek yang diinginkan selama 100 hari yang berarti selama 3 bulan. Nilai pendapatan terjadi sebanyak 3 kali yaitu pada bulan pertama, bulan kedua, dan bulan ketiga. Nilai pendapatan berdasarkan besarnya persentase proyek yang sudah dilaksanakan setiap bulan. Data perhitungan NPV proyek renovasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Perhitungan NPV Proyek Renovasi

Bulan	Total Cost (Rp)	Benefit (Rp)
0	Rp. 100.000.000	-
1	Rp. 221.069.966	Rp. 261.826.815
2	Rp. 233.384.721	Rp. 130.913.408
3	Rp. 69.198.943	Rp. 130.913.408

Tabel 4. Hasil Perhitungan NPV Proyek Renovasi

Bulan	Net Benefit (Rp)	D.F 5,5%	Present Value (Rp)
0	(Rp. 100.000.000)	0	-
1	Rp. 40.756.849	0,9478	Rp. 38.629.341
2	(Rp. 102.471.314)	1,8463	(Rp. 189.192.787)
3	Rp. 61.714.465	2,6979	Rp. 166.499.455
NPV			Rp. 15.936.009

NPV yang didapatkan sebesar Rp. 15.936.009, hal ini menunjukkan bahwa nilai NPV > 0 yang berarti proyek renovasi Gedung ATK, Gudang dan Kantor Pool Transportasi Pertamina RU II Dumai layak untuk dilaksanakan.

Simpulan

Kesimpulan yang didapat pada penelitian proyek renovasi Gedung ATK, Gudang dan Kantor Pool Transportasi Pertamina RU II Dumai sebagai berikut:

1. Hasil dari waktu penyelesaian proyek menggunakan metode CPM didapatkan selama 98 hari.
2. Anggaran biaya proyek dihitung selama 98 hari berdasarkan metode CPM yang telah didapatkan sebesar Rp. 523.653.630.
3. Hasil perhitungan NPV yang didapatkan sebesar Rp. 15.936.009, hal ini menunjukkan bahwa nilai NPV > 0 yang berarti proyek tersebut layak untuk dilaksanakan.

Saran yang diberikan oleh peneliti pada tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Sebaiknya sebelum proyek dilaksanakan perlu dilakukan perhitungan waktu penyelesaian dengan metode CPM, menghitung biaya yang dikeluarkan, serta mengukur kelayakan proyek tersebut.
2. Apabila ingin lebih mempercepat waktu penyelesaian proyek dan menghindari keterlambatan, sebaiknya perlu dilakukan penambahan anggota tenaga kerja.

Daftar Pustaka

- Arianie, P.G., dan Puspitasari, B.N., 2017, Perencanaan Manajemen Proyek dalam Meningkatkan Efisiensi dan Efektifitas Sumberdaya Perusahaan (Studi kasus: Qiscus Pte Ltd), *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, Vol. 12, No. 3, ISSN: 1907-1434.
- Caesaron, D., dan Thio, A., 2015, Analisa Penjadwalan Waktu dengan Metode Jalur Kritis dan Pert pada Proyek Pembangunan Ruko (Jl. Pasar Lama No. 20, Glodok), *Journal of Industrial Engineering and Management systems*, Vol. 8, No. 2, ISSN: 2579-8154.
- Dwiretnani, A., dan Kurnia, A., 2018, Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode CPM (*Critical Path Method*), *Jurnal Talenta Sipil*, Vol. 1, No. 2, ISSN: 2615-1634.
- Ekanugraha, R.A., 2016, *Evaluasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode CPM dan PERT (Studi Kasus Pembangunan Terminal Binuang Baru Kecamatan Binuang)*, Skripsi, Sarjana Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Ibrahim, Y.M., 2009, *Studi Kelayakan Bisnis Edisi Revisi*, Rineka Cipta, ISBN: 978-979-518-748-6.
- Mas'ud, I.M., dan Wijayanti, E., 2017, Analisis Evaluasi Biaya dan Penjadwalan Waktu Proyek Pengolahan Limbah PT KI dengan Pendekatan PERT, *Jurnal J-Ensatec*, Vol. 3, No. 2, ISSN: 2407-6007.
- Polii, B.R., Walangitan, O.R.D., dan Tjakra, J., 2017, Sistem Pengendalian Waktu dengan *Critical Path Method* (CPM) pada Proyek Konstruksi, *Jurnal Sipil Statik*, Vol. 5, No. 6, ISSN: 2337-6732.
- Purnomo, J., Krisnaningsih, E., dan Khadijah, A., 2018, Optimalisasi Waktu Penjadwalan Pembuatan Sepatu Pullover Model Quesa dengan Metode PERT, *Jurnal Intent*, Vol. 1, No. 1, ISSN: 2654-9557.
- Putra, E.Y., dan Gandhi, K.H., 2019, Analisis Jalur Kritis pada Proyek Relokasi Mesin Flexo dengan Metode CPM dan PERT, *Jurnal Intent*, Vol. 2, No. 1, ISSN: 2654-9557.
- Santosa, B., 2009, *Manajemen Proyek: Konsep & Implementasi Edisi Pertama*, Graha Ilmu, Yogyakarta, ISBN: 978-979-756-441-4.
- Shofa, J.M., Listiyana, L., dan Cahyadi, D., 2018, Usulan Perbaikan Proses *Cross Drainage* untuk Mempercepat Waktu Proyek Pembangunan Jalan Raya, *Jurnal Intech Teknik Industri Universitas Serang Raya*, Vol. 4, No. 2, ISSN: 2655-2655.

- Shofa, N.W., Soejanto, I., dan Ristyowati, T., 2017, Penjadwalan Proyek dengan Penerapan Simulasi *Monte Carlo* pada Metode *Program Evaluation Review and Technique* (PERT), *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Vol. 10, No. 2, ISSN: 1693-2102.
- Taurusyanti, D., dan Lesmana, F.M., 2015, Optimalisasi Penjadwalan Proyek Jembatan Girder Guna Mencapai Efektifitas Penyelesaian dengan Metode PERT dan CPM pada PT Buana Masa Metalindo, *Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi*, Vol. 1, No. 1, ISSN: 2502-5678.