

**PERANCANGAN MASTER PLAN PROJECT MANAGEMENT UNTUK  
ASPEK SCOPE, TIME, RESOURCE DAN COST PADA PROYEK  
KONSTRUKSI DUCTING FIBER OPTIC DI KAWASAN  
SUMMARECON BANDUNG CLUSTER EMILY TAHAP II PT. XYZ**

**DESIGNING MASTER PLAN PROJECT MANAGEMENT FOR SCOPE,  
TIME, RESOURCE AND COST ASPECTS IN THE DUCTING FIBER  
OPTIC CONSTRUCTION PROJECT IN THE SUMMARECON BANDUNG  
AREA CLUSTER EMILY PHASE II PT. XYZ**

Anisah Ridhayani Febri K.<sup>1</sup>, Devi Pratami<sup>2</sup>, Putu Yasa<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Telkom, Bandung

<sup>1</sup>anisahridhayani@telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>devipratami@telkomuniveristy.ac.id,

<sup>3</sup>putuyasaa@telkomuniversity.ac.id

---

**Abstrak**

Instalasi kabel *Fiber Optic* (FO) yang semula menggunakan sistem kabel udara diminta untuk diturunkan menjadi sistem bawah tanah dengan adanya pembuatan saluran bawah tanah (*duct*). Hal ini lah yang saat ini sedang dikerjakan oleh PT. XYZ sebagai kontraktor dalam proyek konstruksi *ducting* FO di Kawasan Summarecon Bandung, *Cluster Emily Tahap II*, Jawa Barat. Dalam pelaksanaannya, proyek yang dikerjakan PT. XYZ belum mendefinisikan perencanaan secara menyeluruh. Untuk menghindari kegagalan, PT. XYZ membutuhkan *master plan project management* sebagai perencanaan sebagai landasan dalam eksekusi proyek. *Project management plan* yang dihasilkan diantaranya, *scope management plan* yang mencakup *project scope statement*, *Work Breakdown Structure* (WBS), dan *WBS dictionary*. Selanjutnya yaitu *schedule management plan* yang mencakup *gant chart*, *milestone list*, *network diagram*, serta hasil dari perhitungan menggunakan *Critical Path Method* (CPM) yang menunjukkan adanya 9 aktivitas kritis, serta 2 lintasan kritis dengan durasi terpanjang 42 hari. Ketiga, yaitu *resource management plan* yang menghasilkan perencanaan sumber daya yang terlibat dan estimasi jumlah pekerja yang dibutuhkan setiap minggunya selama 9 minggu, dimana didapatkan jumlah pekerja paling sedikit dibutuhkan 4 orang pada minggu ke-9 dan paling banyak yaitu 41 orang pada minggu ke-7. Terakhir, yaitu *cost management plan* yang meliputi estimasi biaya proyek sebesar Rp771.072.945, kurva-S PV proyek dan *funding limit reconciliation*.

**Kata kunci:** *critical path method* (CPM), *ducting*, *fiber optic* (FO), *master plan project management*

---

**Abstract**

*The installation of Fiber Optic (FO) cables, which originally used an aerial cable system, was requested to be an underground system with the construction of an underground duct. This is what is currently being done by PT. XYZ as a contractor in the FO ducting construction project in the Summarecon Bandung area, Emily Cluster Phase II, West Java. In the implementation of the project undertaken by PT. XYZ has not completely defined planning. To avoid failure, PT. XYZ needs a master plan project management as a basis for project execution. The resulting project management plan includes the scope management plan which includes the project scope statement, the Work Breakdown Structure (WBS), and the WBS dictionary. Next is the schedule management plan which includes gantt charts, milestone lists, network diagrams, and results based on calculations using Critical Path Method (CPM) which show the existence of 9 critical activities, and 2 critical paths with a longest duration for 42 days. The third is the resource management plan, which includes resources plan and estimates amount of labors needed every*

*week for 9 weeks, where the minimum number of workers needed is 4 people in the 9th week and the maximum is 41 people in the 7th week. The last is the cost management plan that includes an estimated cost of IDR Rp771.072.945, project PV S-curves, and funding limit reconciliation.*

**Keywords:** *critical path method (CPM), ducting, fiber optic (FO), master plan project management*

---

## **I. Pendahuluan**

*Fiber Optic* merupakan salah satu perwujudan layanan yang mampu menyediakan jaringan internet yang cepat dan handal dengan *bandwith* dan layanan terbaik. Kebutuhan layanan internet yang terus meningkat termasuk di Jawa Barat, menjadikan PT. XYZ sebagai kontraktor bertujuan untuk melakukan konstruksi *ducting fiber optic* pada salah satu kawasan di Jawa Barat untuk menciptakan sistem kabel bawah tanah yang tertata dan terpelihara, dimana objek pada tugas akhir ini yaitu proyek konstruksi *ducting FO* di Kawasan Summarecon Bandung, *Cluster Emily* Tahap II. Proyek konstruksi *ducting fiber optic* merupakan proyek pembuatan saluran bawah tanah yang secara garis besar memiliki alur proses pengerjaan yang dimulai dari pembuatan galian saluran bawah tanah, pemaangan pipa PVC AW dan pipa HDPE, penarikan kabel *fiber optic* sepanjang pipa HDPE, serta pemasangan bak kontrol yang terdiri dari *manhole* dan *handhole* sebagai penunjang fungsi *monitoring & controlling* kabel *fiber optic*. Pelaksanaan suatu proyek, tentunya tidak selalu berjalan mulus, adakalanya terjadi kesalahan yang dapat menghambat produktivitas yang mana merupakan dampak dari ketidaksesuaian perencanaan awal dengan kondisi di lapangan. Kesalahan-kesalahan tersebut, dapat berimbas pada penambahan waktu juga pembengkakan biaya. Hal inilah yang terjadi pada proyek terdahulu PT. XYZ yaitu proyek *ducting cluster Cynthia* yang memiliki komitmen tanggal penyelesaian proyek pada 8 November 2018 namun baru dapat terselesaikan pada 5 Agustus 2020, adapun proyek lainnya yaitu proyek *Node B Batch 2 Witel Bandung* dengan komitmen tanggal penyelesaian proyek pada 29 April 2019 namun baru terselesaikan pada 24 Juni 2019. Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Divisi Umum PT. XYZ, keterlambatan proyek terdahulu dapat terjadi salahsatunya akibat dari tidak adanya acuan perencanaan yang memadai dalam pelaksanaan proyek. Proyek yang berlokasi di *cluster Emily* Tahap II merupakan proyek yang sedang berada di fase *planning* dimana direncanakan mulai pada awal September 2021. Guna memperkecil risiko kegagalannya, dibutuhkan dasar yang menjadi acuan untuk eksekusi proyek nantinya. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dan observasi langsung di PT. XYZ, pekerjaan proyek di lapangan dijalankan tanpa adanya acuan ruang lingkup yaitu WBS dimana merupakan tahap paling awal dalam perencanaan [1], acuan penjadwalan, serta acuan penugasan kerja yang tentunya hal ini juga mengakibatkan pada ketidakjelasan jadwal penyelesaian dan anggaran proyek. Seluruh pemangku kepentingan tentunya mengharapkan pelaksanaan proyek dapat berhasil, dimana hal ini dapat tercapai dengan mempertimbangkan berbagai aspek yang terkait dengan penyebab keterlambatan diantaranya yaitu waktu, biaya, kepuasan pelanggan, spesifikasi, serta mempertahankan status quo dalam organisasi, dan mengendalikan perubahan ruang lingkup proyek [2]. Hal ini kemudian menjadi dasar dalam perancangan *Master Plan Project Management* untuk aspek *scope, time, resource* dan *cost* dimana menggunakan beberapa metode diantaranya, pada aspek *scope* menggunakan metode dekomposisi, aspek *schedule* menggunakan *Critical Path Method (CPM)* dan metode estimasi parametrik begitupula aspek *cost* menggunakan metode estimasi parametrik, serta pada aspek *resource* menggunakan metode *expert judgement* dan analogi. Hasil tiap perencanaan akan menjadi *project management plan* yang terdiri dari *project scope statement, WBS, WBS dictionary, gantt chart, network diagram, milestone list, critical path analysis*, estimasi biaya, kurvas PV, dan *funding limit reconciliation*. Keseluruhan hasil perencanaan tersebut apabila disetujui dapat digunakan sebagai *baseline* dalam pelaksanaan dan pengukuran performansi proyek konstruksi *ducting fiber optic* di Kawasan Summarecon Bandung, *Cluster Emily* Tahap II, oleh PT. XYZ.

## II. Tinjauan Pustaka

### II.1 Rencana Manajemen Proyek

Komponen rencana manajemen proyek termasuk tapi tidak terbatas pada [3]:

a. *Subsidiary management plans*:

1. *Scope management plan*. Menetapkan bagaimana ruang lingkup akan didefinisikan, dikembangkan, dipantau, dikendalikan, dan divalidasi.
2. *Schedule management plan*. Menetapkan kriteria dan kegiatan untuk mengembangkan, memantau, dan mengendalikan jadwal.
3. *Cost management plan*. Menetapkan bagaimana biaya akan direncanakan, disusun, dan dikendalikan.
4. *Resource management plan*. Memberikan panduan tentang bagaimana sumber daya proyek harus dikategorikan, dialokasikan, dikelola, dan dirilis.

b. *Baselines*: Merupakan versi disetujui dari perencanaan ruang lingkup, penjadwalan, dan waktu.

### II.2 Work Breakdown Structure (WBS)

*Work Breakdown Structure (WBS)* merupakan teknik manajemen proyek fundamental untuk mendefinisikan dan mengatur total cakupan proyek menggunakan struktur pohon hirarki.

### II.3 Critical Path Method (CPM)

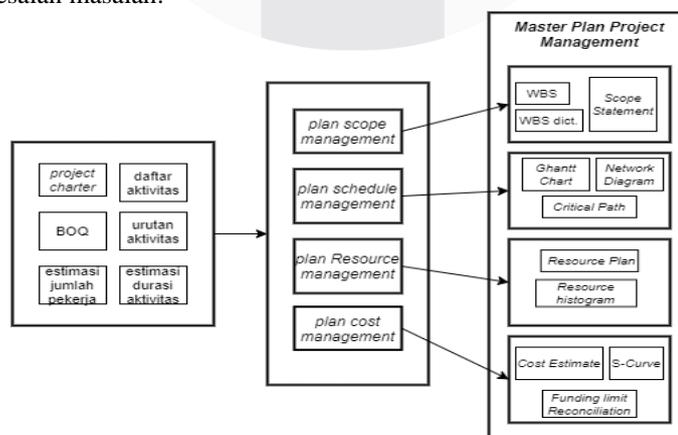
CPM merupakan salah satu teknik yang menggunakan jaringan untuk mengoordinasikan kegiatan, mengembangkan jadwal dan memantau kemajuan proyek [4].

### II.4 Kurva-S

Kurva-S mengacu pada grafik matematika yang menunjukkan data kumulatif selama periode waktu tertentu. Data tersebut dapat berupa apa saja mulai dari jam kerja hingga biaya. Ini disebut kurva-S karena datanya membentuk kurva berbentuk S pada grafik, meskipun bentuk pastinya mungkin berbeda tergantung pada proyeknya. Melalui kurva-S, semua pekerjaan yang sedang berjalan di setiap periode dapat mengidentifikasi apakah proyek tersebut sesuai dengan rencana awal atau tidak [5].

## III. Metode Penyelesaian Masalah

Berikut merupakan model konseptual yang digunakan dalam tugas akhir guna sebagai acuan dalam kerangka penyelesaian masalah:



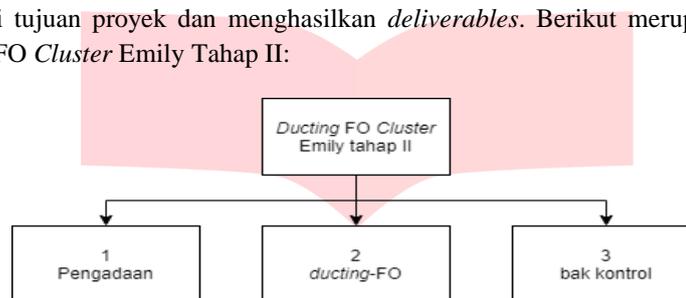
Gambar III. 1 Model konseptual

Berdasarkan model konseptual pada Gambar III.1, perancangan *master plan project management* pada tugas akhir ini berfokus pada 4 *knowledge area* dengan menggunakan *input* berupa *project charter*, daftar dan urutan aktivitas, BOQ, estimasi jumlah pekerja, serta estimasi durasi aktivitas. Dimana kemudian akan dilakukan pengolahan data yang akan menghasilkan empat *project management plan* yaitu, *scope management plan* yang terdiri dari *project scope statement*, WBS, dan WBS *dictionary*; *schedule management plan* yang terdiri dari *gant chart*, *network diagram*, dan *critical path*; *resource management plan* yang terdiri dari *resource plan* dan *resource histogram*; serta *cost management plan* yang terdiri dari estimasi biaya, kurva-s dan *funding limit reconciliation*.

## IV. Pembahasan

### IV.1 Scope Management Plan

WBS adalah dekomposisi hierarkis dari total cakupan pekerjaan yang dilakukan oleh tim proyek dalam mencapai tujuan proyek dan menghasilkan *deliverables*. Berikut merupakan WBS untuk proyek *ducting FO Cluster Emily Tahap II*:



Gambar IV. 1 WBS

WBS pada proyek yang dijadikan objek tugas akhir ini terdiri dua tingkatan saja, dimana tingkatan pertama ini merupakan proyek yang dikerjakan, tingkatan kedua yaitu *work package* proyek. *Work package* pertama yaitu pengadaan yang terdiri dari dua aktivitas (pengadaan pipa dan mobilisasi), *work package* kedua yaitu *ducting-FO* yang terdiri dari tujuh aktivitas (galian tanah, pemasangan pipa PVC AW, pemasangan pipa HDPE, pemasangan pipa PVC AW *crossing* jalan, pasir pelindung, batu pengaman, dan urugan), *work package* selanjutnya yaitu bak kontrol yang terdiri dari tiga aktivitas (pemasangan *manhole*, *handhole* tipe A, dan *handhole* tipe B), serta terdapat aktivitas terakhir yaitu pembuatan *as built drawing*.

### IV.2 Schedule Management Plan

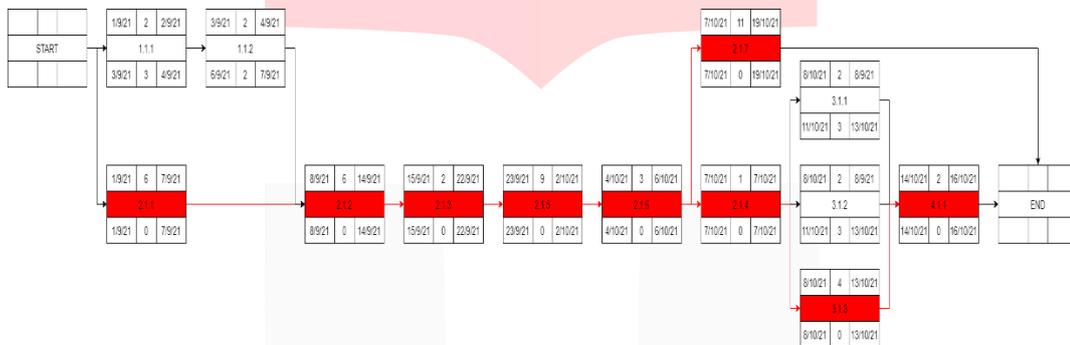
Berikut merupakan data yang memperlihatkan daftar aktivitas, urutan aktivitas, dan durasi aktivitas proyek *cluster Emily tahap II* yang akan digunakan sebagai dasar dalam membuat *schedule management plan*:

Tabel IV. 1 Daftar aktivitas

Kode WBS	Aktivitas	Durasi (hari)	Predecessor	Successor	Start-date	End-date
1.1.1	Pengadaan pipa	2	start	1.1.2	01/09/2021	02/09/2021
1.1.2	Mobilisasi	2	1.1.1	2.1.2	03/09/2021	04/09/2021
2.1.1	Galian tanah	6	Start	2.1.2	01/09/2021	07/09/2021
2.1.2	Pemasangan pipa PVC AW	6	1.1.2, 2.1.1	2.1.3	08/09/2021	15/09/2021
2.1.3	Pemasangan pipa HDPE	7	2.1.2	2.1.5	15/09/2021	22/09/2021

2.1.4	Pipa PVC AW <i>crossing</i> jalan	1	2.1.6	3.1.1, 3.1.2, 3.1.3	07/10/2021	07/10/2021
2.1.5	Pasir pelindung	9	2.1.3	2.1.6	23/09/2021	02/10/2021
2.1.6	Batu pengaman	3	2.1.5	2.1.4, 2.1.7	04/10/2021	06/10/2021
2.1.7	Urugan dan perapihan bekas galian	11	2.1.6	End	07/10/2021	19/10/2021
3.1.1	Pemasangan <i>manhole</i>	1	2.1.4	4.1.1	08/10/2021	08/10/2021
3.1.2	Pemasangan <i>handhole</i> tipe A	1	2.1.4	4.1.1	08/10/2021	08/10/2021
3.1.3	Pemasangan <i>handhole</i> tipe B	4	2.1.4	4.1.1	08/10/2021	13/10/2021
4.1.1	Pembuatan <i>As built drawing</i>	3	3.1.1, 3.1.2, 3.1.3	End	14/10/2021	16/10/2021

Berdasarkan data pada tabel IV.1 kemudian dapat dihasilkan *network diagram* sebagai berikut:



Gambar IV. 2 *Network diagram*

Berdasarkan hasil analisis dengan metode CPM, pada jadwal pelaksanaan proyek konstruksi *ducting* FO *Cluster* Emily diketahui terdapat 9 aktivitas kritis dari total 13 aktivitas dan 2 jalur kritis dengan perhitungan sebagai berikut:

- a. 2.1.1-2.1.2-2.1.3-2.1.5-2.1.6-2.1.7 = 42 Hari
- b. 2.1.1-2.1.2-2.1.3-2.1.5-2.1.6-2.1.7-2.1.4-3.1.3-4.1.1 = 39 Hari

Berdasarkan perhitungan menggunakan CPM yang telah dilakukan, diketahui bahwa jalur kritis proyek adalah 2.1.1 - 2.1.2 - 2.1.3 - 2.1.5 - 2.1.6 - 2.1.7 dengan durasi terpanjang yaitu 42 hari.

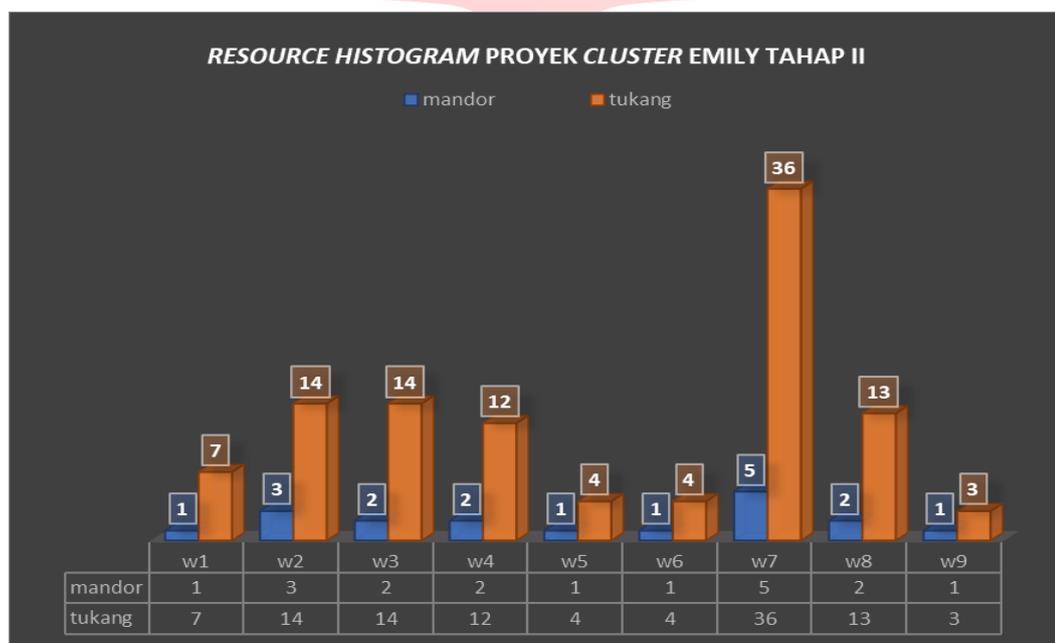
**IV.3 Resource Management Plan**

*Resource plan* berisi perencanaan jumlah pekerja yaitu tukang dan mandor yang terlibat untuk setiap aktivitas. Berikut merupakan data estimasi jumlah pekerja setiap aktivitas pada proyek *cluster* Emily tahap II:

Kode WBS	Aktivitas	Durasi (hari)	Jumlah Pekerja	Sep-21					Oct-21				
				W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	
1.1.1	Pengadaan pipa	2											
1.1.2	Mobilisasi	2											
2.1.1	Galian tanah	6	8	8	8								
2.1.2	Pemasangan pipa PVC AW	6	7		7	7							
2.1.3	Pemasangan pipa HDPE	7	9			9	9						
2.1.4	Pipa PVC AW crossing jalan	1	2		2								
2.1.5	Pasir pelindung	9	5				5	5	5				
2.1.6	Batu pengaman	3	12							12			
2.1.7	Urugan dan perapihan bekas galian	11	4							4	4	4	
3.1.1	Pemasangan manhole	1	5							5			
3.1.2	Pemasangan handhole tipe A	1	9							9			
3.1.3	Pemasangan handhole tipe B	4	11							11	11		
4.1.1	Pembuatan As built drawing	3											
Total Estimasi Pekerja				8	17	16	14	5	5	41	15	4	

Gambar IV. 3 Estimasi jumlah pekerja

Setelah didapatkan estimasi jumlah pekerja, kemudian dilakukan representasi data menggunakan teknik *resource histogram* dengan hasil sebagai berikut:



Gambar IV. 4 Resource histogram

Berdasarkan informasi yang ditunjukkan melalui *resource histogram* diketahui rata-rata kebutuhan pekerja untuk 9 minggu adalah 13,89 atau 14 pekerja dengan jumlah pekerja paling sedikit adalah 4 pekerja pada minggu ke-9, dan jumlah pekerja paling banyak yang dibutuhkan yaitu pada minggu ke-7 sebanyak 41 pekerja.

#### IV.4 Cost Management Plan

Pada *cost management plan* didapatkan hasil estimasi biaya proyek *cluster Emily* tahap II sebagai berikut:

Kode WBS	Nama WBS	Satuan	Volume	Harga Satuan		Total cost	% Total cost	Reference	Contingency Reserve	Total cost after contingency
				Material	Jasa					
1	Pengadaan					Rp 185.714.014	31%			
1.1.1	Pengadaan pipa	2292,8	meter	Rp 79.474	Rp -	Rp 182.214.014		wawancara Kepala Divisi Akses I	Rp 18.221.401	Rp 200.435.415
1.1.2	Mobilisasi	1	lump-sum		3.500.000	Rp 3.500.000		Wawancara PM	Rp 1.000.000	Rp 4.500.000
2	Ducting FO					Rp 268.826.790	45%			
2.1.1	Galian tanah	1094,5	meter	Rp -	Rp 33.313	Rp 36.461.079		wawancara Kepala Divisi Akses I	Rp 3.646.108	Rp 40.107.186
2.1.2	Pemasangan pipa PVC AW	878,5	meter	Rp 59.007	Rp 54.514	Rp 99.728.199		wawancara Kepala Divisi Akses I	Rp 9.972.820	Rp 109.701.018
2.1.3	Pemasangan pipa HDPE	1414,3	meter	Rp 20.467	Rp 1.407	Rp 30.935.305		wawancara Kepala Divisi Akses I	Rp 3.093.530	Rp 34.028.835
2.1.4	Pipa PVC AW crossing jalan	35	meter	Rp 59.007	Rp 54.514	Rp 3.973.235		wawancara Kepala Divisi Akses I	Rp 397.324	Rp 4.370.559
2.1.5	Pasir pelindung	1094,5	meter	Rp 17.752	Rp 9.559	Rp 29.890.795		wawancara Kepala Divisi Akses I	Rp 2.989.080	Rp 32.879.875
2.1.6	Batu pengaman	3648,5	buah	Rp 5.590	Rp 3.010	Rp 31.377.100		wawancara Kepala Divisi Akses I	Rp 3.137.710	Rp 34.514.810
2.1.7	Urugan dan perapihan bekas galian	1094,5	meter	Rp -	Rp 33.313	Rp 36.461.079		wawancara Kepala Divisi Akses I	Rp 3.646.108	Rp 40.107.186
3	Bak-kontrol					Rp 136.323.000	23%			
3.1.1	Pemasangan manhole	1	buah	Rp 2.830.750	Rp 1.524.250	Rp 4.355.000		wawancara Kepala Divisi Akses I	Rp 435.500	Rp 4.790.500
3.1.2	Pemasangan handhole tipe A	10	buah	Rp 1.865.500	Rp 1.004.500	Rp 28.700.000		wawancara Kepala Divisi Akses I	Rp 2.870.000	Rp 31.570.000
3.1.3	Pemasangan handhole tipe B	44	buah	Rp 1.525.550	Rp 821.450	Rp 103.268.000		wawancara Kepala Divisi Akses I	Rp 10.326.800	Rp 113.594.800
4.1.1	Pembuatan As built drawing	1	lump-sum		1.500.000	Rp 1.500.000	0%	Wawancara PM	Rp 500.000	Rp 2.000.000
Total						Rp 592.363.804	100%		Rp 60.236.380	Rp 652.600.184
Total biaya pelaksanaan pekerjaan proyek (+ Kontingensi)										Rp 652.600.184
Profit proyek yang diharapkan (20%)										Rp 118.472.761
Total estimasi biaya pelaksanaan pekerjaan proyek cluster emily tahap II										Rp 771.072.945

Gambar IV. 5 Estimasi biaya

Berdasarkan Gambar IV.5 dapat Diketahui pula untuk total biaya pelaksanaan proyek yaitu terdiri dari total material dan jasa sebesar Rp592.363.804; biaya kontingensi sebesar Rp60.236.380; Profit yang diharapkan yaitu 20% atau senilai Rp118.472.761; dengan demikian didapatkan total estimasi biaya pelaksanaan pekerjaan proyek clusteremily tahap II sebesar Rp771.072.945.

## V. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penyusunan tugas akhir mengenai perancangan *master plan project management* untuk aspek *scope, time, resource* dan *cost* pada proyek konstruksi *ducting FO* di Kawasan Summarecon Bandung *Cluster Emily Tahap II PT. XYZ*, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. *Project scope management* menghasilkan *scope management plan* yang memuat *project scope statement* yang berisi *product scope, project scope*, kriteria kesuksesan, asumsi, batasan, dan risiko proyek. Selanjutnya terdapat WBS yaitu hirarki yang memuat pekerjaan dalam proyek dimana terdiri dari dua tingkatan, tingkatan pertama adalah proyek yang dikerjakan, tingkatan kedua merupakan *work package* yang terdiri dari 3

*work package* yaitu pengadaan, *ducting-FO*, serta bak kontrol dengan total keseluruhan aktivitas adalah 13 aktivitas. Selain WBS terdapat pula WBS *dictionary* yang berisi deskripsi tiap aktivitas dan posisinya dalam WBS.

2. *Project schedule management* menghasilkan *schedule management plan* yang memuat estimasi durasi aktivitas, *gant chart*, *network diagram*, dan *milestone list*. Berdasarkan perancangan jadwal yang dilakukan, diketahui bahwa proyek akan dimulai pada tanggal 1 September 2021 hingga 19 Oktober 2021. Pada *project schedule management* juga dilakukan analisis penjadwalan dengan metode CPM dan didapatkan terdapat 9 aktivitas kritis dari total 13 aktivitas, serta 2 jalur kritis dengan durasi terpanjang yaitu 42 hari.
3. *Project resource management* menghasilkan *resource management plan* yang terdiri dari 2 bagian yaitu *resource plan* yang memuat tenaga kerja yang terlibat, tugas setiap tenaga kerja, serta kebutuhan alat dan bahan saat pelaksanaan tiap aktivitas. Selain itu terdapat representasi data estimasi kebutuhan *human resource* menggunakan *resource histogram* yang menunjukkan rata-rata kebutuhan pekerja untuk 9 minggu adalah 14 pekerja yaitu 12 orang tukang dan 2 orang mandor, dengan jumlah pekerja 87 paling sedikit adalah 4 pekerja yaitu 3 orang tukang dan 1 orang mandor pada minggu ke-9, dan jumlah pekerja paling banyak yang dibutuhkan yaitu pada minggu ke-7 sebanyak 41 pekerja yaitu 36 orang tukang dan 5 orang mandor.
4. *Project cost management* menghasilkan kurva-S dengan menampilkan grafik *planned value* anggaran proyek sebelum dan sesudah penambahan biaya *contingency reserve*. Adapun untuk estimasi biaya pelaksanaan proyek yang terdiri dari material dan jasa serta profit 20% sebesar Rp710.836.564, biaya *contingency reserve* sebesar Rp60.236.380, sehingga total estimasi biaya pelaksanaan pekerjaan proyek *cluster Emily* tahap II termasuk profit dan *contingency reserve* sebesar Rp771.072.945.

## REFERENSI

- [1] L. Taxén and J. Lilliesköld, "Images as action instruments in complex projects," *International Journal of Project Management*, pp. 527-536, 2008.
- [2] H. Kerzner, in *A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (twelfth ed)*, 2017.
- [3] P. M. Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge 6th edition*, Newton Square: Project Management Institute, 2017.
- [4] I. P. D. Y. I. & T. W. Kusumadarma, "Developing project schedule in telecommunication projects using critical path method (CPM)," *International Journal of Integrated Engineering*, pp. 60-67, 2020.
- [5] R. Prayogi, D. Pratami, I. A. Puspita and A. R. Bermano, "Measuring Schedule Performance of Fiber to The Home Project Using Earned Value Management," *International Conference on Industrial Enterprise and System Engineering*, vol. 2, 2018.