

IMPLEMENTASI MANAJEMEN PROYEK CPM PADA PEMBANGUNAN INFRASTUKTUR IT OPTICAL DISTRIBUTION POINT

Dely Indah Sari

Teknik Komputer, Institut Teknologi Batam

email : deli@iteba.ac.id

Abstract : ODP can be a distribution tools for IT infrastructure development. So that ODP can reach the customer, there must be a telecommunications operator that has the ability to connect production equipment to the area. ODP infrastructure development using the network method is CPM method. CPM method has no execution time tolerance. In financing ODP development can be done by two method is normal method and fast method. Normal method means all operation performed normally while the fast financing method means that the cost is more expensive because it requires more labor.

Kata Kunci : CPM; fast cost; normal cost; ODP

Abstrak : ODP dapat menjadi alat pendistribusi pembangunan dalam infrastuktur IT. Agar ODP dapat sampai ke pelanggan harus terdapat operator telekomunikasi yang memiliki kemampuan untuk menghubungkan alat produksi ke daerah tersebut. Pembangunan infrastuktur ODP menggunakan metode jaringan kerja yaitu metode CPM. Metode CPM tidak memiliki toleransi waktu pelaksanaan. Dalam pembiayaan pembangunan ODP dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pembiayaan metode normal dan pembiayaan metode dipercepat, pembiayaan metode normal artinya semua operasi yang dilakukan secara normal sedangkan metode pembiayaan dipercepat artinya biaya lebih mahal karena membutuhkan tenaga kerja lebih banyak.

Kata Kunci : biaya normal; biaya dipercepat; CPM; ODP

PENDAHULUAN

Kebutuhan terhadap infrastuktur teknologi informasi berupa internet mengalami peningkatan yang signifikan, hal ini dapat dibuktikan dengan bertambahnya *demand* terhadap layanan internet baik di kota besar maupun di daerah. Kebutuhan internet ini menjadi kesempatan bagi perusahaan untuk melakukan kerja sama dengan salah satu perusahaan yang memproduksi fiber

optik [1]. jika sebelumnya ODP *golive* hanya di kota yang memiliki kebutuhan layanan internet yang tinggi namun pada saat ini daerah pun memiliki kebutuhan yang sama seiring dengan diterapkannya metode daring bagi dunia pendidikan maupun sektor lainnya.

Saat ini masalah infrastuktur ODP menjadi hal yang penting dalam akses jaringan internet terlebih keadaan yang mengharuskan untuk menjalankan aktivitasnya dari rumah sehingga

pembangunan infrastruktur ODP bukan lagi tergantung pada *demand* pelanggan yang ada di area perkotaan maupun pedesaan, secara keseluruhan masyarakat saat ini sudah memahami terhadap kebutuhan infrastruktur ODP sehingga klasifikasi berdasarkan *demand* seiring dengan waktu menjadi sudah tidak relevan lagi.

Didalam manajemen infrastruktur ODP memiliki batas waktu *deadline* artinya proyek infrastruktur ODP harus diselesaikan tepat pada waktu yang sudah ditentukan. Keberhasilan pelaksanaan suatu proyek infrastruktur ODP merupakan tujuan dari perusahaan agar tidak terjadi pembiayaan yang berkembang yang disebabkan oleh keterlambatan penyelesaian proyek.

Terdapat tiga hal yang menjadi fokus yaitu *scope* dapat diartikan sebagai area pembangunan ODP, *schedule* yaitu penjadwalan yang dilakukan dari mulai sampai dengan selesainya pembangunan infrastruktur ODP, *cost* yaitu biaya pembangunan ODP dengan metode biaya normal dan biaya dipercepat [2].

Perusahaan dapat mengidentifikasi setiap aktifitas yang terjadi dengan pola hubungan dalam suatu proyek infrastruktur ODP sehingga dapat diketahui aktifitas mana yang memang harus didahulukan perkiraan waktu yang realistis dalam menjalankan setiap aktifitas yang ada dalam suatu proyek ODP [3].

Berdasarkan pada observasi yang sudah dilakukan yaitu menghitung waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan proyek pembangunan infrastruktur ODP dan menghitung biaya yang dikeluarkan untuk seluruh rangkaian pembangunan infrastruktur ODP.

Tujuan penelitian ini adalah [4] pentingnya manajemen proyek

pembangunan infrastruktur ODP dalam menjalankan proyek agar terhindar dari kegagalan proyek baik berupa kegagalan dari jadwal, *cost* dan *scope*. Penjadwalan merupakan hal yang sangat penting dalam infrastruktur ODP yaitu dapat mempengaruhi ketepatan dalam memulai dan mengakhiri proyek sesuai dengan target yang ingin dicapai oleh *client*, juga terhadap progres waktu yang ditampilkan dalam penjadwal proyek menjadi suatu kriteria penting dalam pengendalian durasi proyek, dengan memberikan progres rencana pendana aktual proyek maka dapat mengetahui durasi proyek ODP yang dapat dikerjakan apakah waktu yang digunakan dapat lebih cepat dari yang ditargetkan atau bahkan lebih lama [7]

Manajemen proyek dalam mengatur jalannya proyek sebagai alat bantu dalam fungsi manajemen proyek dalam infrastruktur ODP adalah [5] : Fungsi *planing* yaitu untuk merencanakan kebutuhan infrastruktur ODP disuatu area berdasarkan data dan informasi yang diperoleh dari *client*, fungsi organisasi untuk mengorganisasi kebutuhan terhadap permintaan *client* terhadap infrastruktur ODP sampai dengan dapat dilakukan akses terhadap terpenuhinya kebutuhan infrastruktur ODP, fungsi pelaksanaan *actuating* berfungsi untuk mengimplementasikan kebutuhan infrastruktur ODP sehingga tidak ada keterlambatan fungsi pengendalian *controlling* bertujuan untuk mengukur kualitas kegiatan proyek dalam hal penjadwalan yang sesuai dengan target waktu pelaksanaan maupun dalam *cost* yang dapat dilakukan dengan biaya normal maupun dipercepat [6].

Manajemen proyek dalam infrastruktur ODP adalah memiliki keterkaitan dengan mengkoordinir

sumber daya yang terdiri dari manusia dan material dengan menggunakan teknik pengelolaan secara modern untuk mencapai sasaran yang telah ditargetkan yaitu area, mutu, jadwal dan biaya [8].

Penjadwalan menggunakan metode CPM atau metode jalur kritis adalah aktifitas yang terpilih yang berada pada *critical path* dengan menambahkan sumberdaya dan penambahan jumlah jam kerja pada jenis pekerjaan yang waktunya dipercepat [9].

Terdapat karakteristik yang dapat dijadikan sebagai jaringan FTTH [10] yaitu : *Premises* yaitu dalam menshare jaringan ke rumah-rumah, *Homes Passed* adalah jumlah kemungkinan berupa potensi rumah dan bangunan dimana operator telekomunikasi memiliki akses untuk menghubungkan tools daerah layanan tersebut.

Penempatan ODP yang terletak disuatu tempat diluar bangunan, baik didalam kabinet, diatas tiang maupun di *manhole* yang dapat dikategorikan sebagai Fiber To The Home [11]

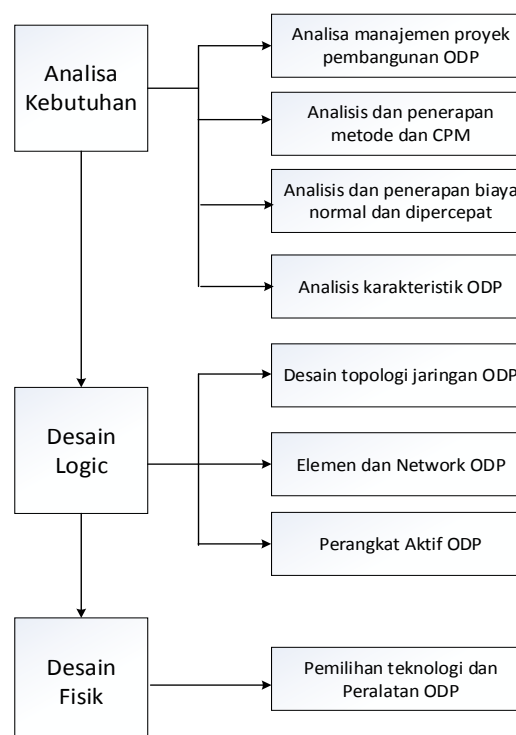
METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah Top-Down Network Desain. Analisis kebutuhan meliputi analisis manajemen terhadap proyek infrastruktur ODP, analisis penerapan biaya dilakukan dengan dua metode yaitu metode biaya normal dan metode biaya dipercepat tergantung pada *demand* di suatu area, dan analisis karakteristik ODP yaitu menganalisis kebutuhan *client* dalam pembangunan infrastruktur IT ODP berdasarkan pada data dan observasi yang dilakukan serta masukan dari *client*.

Desain logic ini dilakukan untuk mendesain topologi jaringan ODP, elemen dan network ODP, dan

perangkat yang aktif yang digunakan untuk pembangunan ODP.

Desain fisik dilakukan untuk pemilihan teknologi dan peralatan ODP sehingga *golive* ODP dapat dilakukan sesuai dengan teknologi yang digunakan.



Gambar 1. Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti dalam menganalisis aktivitas yang dilakukan dalam pembangunan infrastruktur ODP

Dari tabel terdapat simbol yang digunakan dalam CPM yaitu aktivitas artinya bahwa dalam pembangunan infrastruktur ODP terdapat aktivitas yang dilakukan yang diberi simbol, pendahulu artinya operasi yang mendahului, lanjutan artinya operasi yang melanjutkannya.

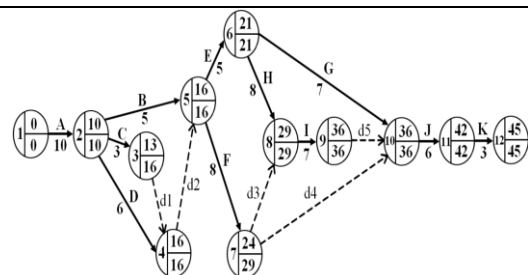
Tabel 1. Aktivitas Pembangunan Infrastruktur ODP

Aktifitas	Deskripsi	Aktivitas Pembangunan		Biaya Normal		Biaya Cepat	
		Pendahulu	Lanjutan	t	\$	t	\$
A	Mengumpulkan seluruh kebutuhan Informasi	A	B,C,D	10	800	7	1200
B	Mendeskripsikan proyek ODP berdasarkan kebutuhan	B	E,F,G	5	770	3	900
C	Mengalokasikan sumber daya	C	D,E	3	600	2	880
D	Membuat ide desain	D	E,F	6	450	3	700
E	Menyusun kebutuhan teknologi	E	G,H	5	550	3	900
F	Menyusun desain proyek ODP sebagai tahap awal bersama <i>client</i>	F	I,J	8	450	5	850
G	Menyusun desain perangkat jaringan sistem proyek yang telah disetujui oleh <i>client</i>	G	J,K	7	800	4	1250
H	Memulai pengembangan proyek ODP	H	I	8	670	5	1000
I	Memantau kualitas proyek ODP dilihat dari quality control dan uji coba perangkat	I	I	7	560	3	900
J	Pengunggahan proyek ODP ke server	J	K	6	690	4	1050
K	Penjaminan kualitas (warranty) dalam bentuk approved akhir oleh client	K		3	500	2	750

Didalam penentuan aktivitas dalam CPM terdapat dua aktivitas yaitu aktivitas dependen yaitu aktivitas yang saling ketergantungan antara satu aktivitas dengan aktivitas satu dengan yang lainnya artinya aktivitas tidak dapat dilaksanakan jika aktivitas sebelumnya belum selesai, yang ke dua aktivitas independent yaitu aktivitas yang tidak saling ketergantungan sehingga aktivitas tersebut dapat berdiri sendiri.

Aktivitas independent contohnya adalah mengumpulkan kebutuhan informasi sedangkan aktivitas dependen adalah menyusun desain perangkat ODP tidak dapat dilakukan sebelum membuat ide desain ODP.

Terdapat dua metode yang digunakan dalam pembiayaan yaitu metode pembiayaan normal dan pembiayaan dipercepat



Gambar 2. Jaringan Kerja Pembangunan Infrastruktur ODP

Tabel 2 Jaringan Kerja

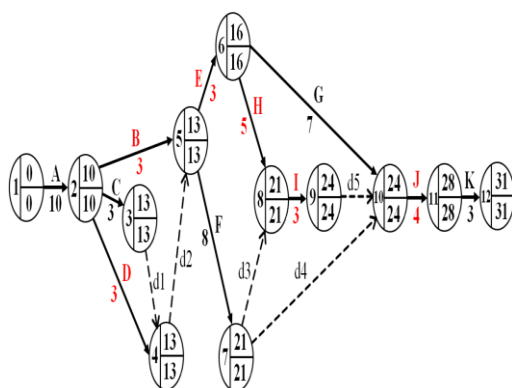
Aktivitas	Deskripsi					
	T	ES	LF	LS	EF	S
A	10	0	10	0	10	0
B	5	10	16	11	15	1
C	3	10	16	13	13	3
D	6	10	16	10	16	0
E	5	16	21	16	21	0
F	8	16	29	21	24	5
G	7	21	36	29	28	8
H	8	21	29	21	29	0
I	7	29	36	29	36	0
J	6	36	42	36	42	0
K	3	42	45	42	45	0

Jaringan kerja diatas memiliki arti pada aktivitas A ES dimulai pada hari ke 0 dan EF pada hari ke 10 dan ES pada hari ke 0 dan EF pada hari ke 10.

Dalam jaringan kerja pembangunan infrastuktur ODP terdapat dammy yaitu d1 : C – E dan F, d2 : D – E dan F, d3 : F – I, d4 : F – J, d5 = I – J. Terdapat jalur kritis A-D-E-H-I-J-K = 10 + 6 + 5 + 8 + 7 + 6 + 3 = 45 hari. Waktu penyelesaian pembangunan infrastuktur ODP adalah 43 hari. pembiayaan dengan metode biaya normal = A + B + C + D + E + F + G + H + I + J + K = 800 + 770 + 600 + 450 + 550 + 450 + 800 + 670 + 560 + 690 + 500 = 6.840

Tabel 3. Rekapitulasi CPM

Akt	Earlest		Latest	
	Start	Finish	Start	Finish
A	0	10	0	10
B	10	15	11	16
C	10	13	13	16
D	10	16	10	16
E	16	21	16	21
F	16	24	21	29
G	21	28	29	36
H	21	29	21	29
I	29	36	29	36
J	36	42	36	42
K	42	45	42	45



Gambar 3. Jaringan Kerja Biaya dipercepat

Tabel 4 Biaya Dipercepat

Aktivitas	Biaya dipercepat					
	T	ES	LF	LS	EF	S
A	10	0	10	0	10	0
B	3	10	13	10	13	0
C	3	10	13	10	13	0
D	3	10	13	10	13	0
E	3	13	16	13	16	0
F	8	13	21	13	21	0
G	7	16	24	17	23	1
H	5	16	21	16	21	0
I	3	21	24	21	24	0
J	4	24	28	24	28	0
K	3	28	31	28	31	0

Terdapat jalur kritis dalam Aktivitas Pembangunan Infrastuktur ODP jika menggunakan biaya dipercepat yaitu A – B – E – H – I – J – K dengan 10 + 3 + 3 + 5 + 3 + 4 + 3 = 31 hari, A – B – F – I – J – K dengan 10 + 3 + 8 + 3 + 4 + 3 = 31 hari, A – D – E – H – I – J – K dengan 10 + 3 + 3 + 5 + 3 + 4 + 3 = 31 hari dan A – D – F – I – J – K dengan 10 + 3 + 8 + 3 + 4 + 3 = 31 hari

Slope Biaya (C) =

$$\frac{\text{Biaya Dipercepat} - \text{Biaya Normal}}{\text{Waktu Normal} - \text{Waktu Dipercepat}} \dots (1)$$

Biaya Tambahan

$$= [\text{Slope biaya (C)} \times \text{Selisih waktu dipercepat (A)}] \dots (2)$$

Biaya tambahan pada aktivitas B = 65 x 2 = 130, Biaya Tambahan Aktivitas D = 83,33 x 3 = 250, Biaya Tambahan Aktivitas E = 175 x 2 = 350, Biaya Tambahan Aktivitas H = 110 x 3 = 330, Biaya Tambahan Aktivitas I = 85 x 4 = 340, Biaya Tambahan Aktivitas J = 180 x 2 = 360 dengan Total Biaya Tambahan = 130 + 250 + 350 + 330 + 340 + 360 = 1.760

Dengan Total Biaya Setengah dipercepat = Biaya Normal + Biaya Tambahan = 6.840 + 1.760 = \$ 8.600

Tabel 5. Rekapitulasi CPM (Biaya Setengah Normal dan Setengah Cepat)

Aktivitas	Earliest		Latest	
	Start	Finish	Start	Finish
A	0	10	0	10
B	10	13	10	13
C	10	13	10	13
D	10	13	10	13
E	13	16	13	16
F	13	21	13	21
G	16	23	17	24
H	16	21	16	21
I	21	24	21	24
J	24	28	24	28
K	28	31	28	31

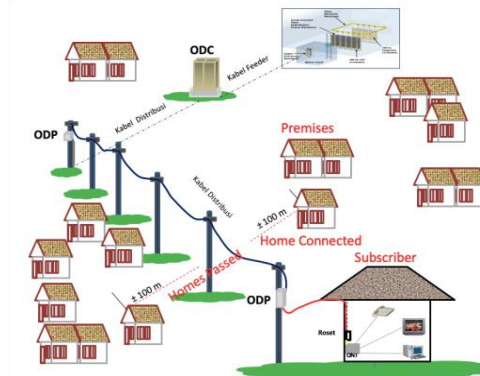
Tabel 6 Waktu Biaya Optimal

Waktu dan Biaya						
T_{normal}	T_{cepat}	$T_{(A)}$	$\$_{cepat}$	$\$_{normal}$	$\$_{(B)}$	C
10	7	3	1200	800	400	133,33
5	3	2	900	770	130	65
3	2	1	880	600	280	280
6	3	3	700	450	250	83,33
5	3	2	900	550	350	175
8	5	3	850	450	400	133,33
7	4	3	1250	800	450	150
8	5	3	1000	670	330	110
7	3	4	900	560	340	85
6	4	2	1050	690	360	180
3	2	1	750	500	250	250

Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan pembangunan infrastruktur ODP adalah 45 hari dengan biaya normal \$6.840, sedangkan waktu yang diperlukan untuk melaksanakan pembangunan infrastruktur ODP dipercepat adalah 31 hari dengan biaya dipercepat \$8.600

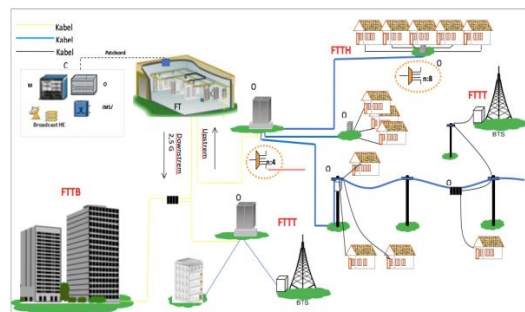
Homes Connected pada jaringan yang terhubung dalam beberapa rumah atau bangunan yang dapat terhubung sampai dengan titik pelanggan, Subscriber adalah rumah atau bangunan yang terhubung ke jaringan dengan

menggunakan setidaknya satu layanan koneksi



Gambar 4 Arsitektur dan topologi FTTH

Jaringan kabel lokal fiber Optik paling sedikitnya terdapat 2 perangkat aktif (Opto Elektrik) yang dipasang di Central Office dan yang satu lagi dipasang di dekat dan atau di lokasi pelanggan.



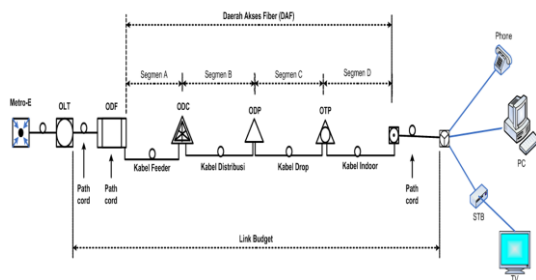
Gambar 5 Arsitektur dan Topologi Jaringan FTTH

Berdasarkan lokasi penempatan perangkat aktif yang dipasang di dekat dan atau di lokasi pelanggan maka terdapat beberapa konfigurasi yang digunakan yaitu Fiber To The Building yaitu ODP yang terletak didalam gedung dan biasanya terletak pada ruang telekomunikasi di basement atau tersebar di beberapa lantai, Fiber To The Zone yaitu ODP terletak di suatu tempat diluar bangunan, biasanya berupa kabinet yang ditempatkan Fiber To The Curb



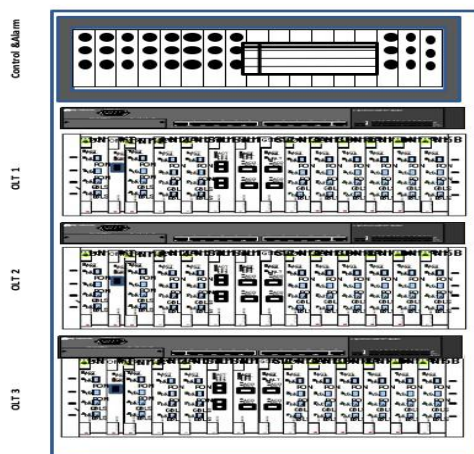
Gambar 8. Arsitektur ODP

Pembangunan Infrastruktur ODP banyak menggunakan ODP yang bermacam-macam tergantung pada lokasi tempat pemasangan ODP yaitu ODP wall dapat dipasang di dinding, ODP pedestal diinstal diatas permukaan tanah dan ODP closure dipasang di tiang.



Gambar 6 Elemen dan Network ODP

Secara umum jaringan FTTH terbagi menjadi empat segmen catuan kabel selain perangkat aktif seperti OLT sebagai berikut segmen A : catuan kabel feeder, segmen B catuan kabel distribusi, segmen C catuan kabel penanggal/ drop dan segmen D catuan kabel rumah/Gedung.



Gambar 7. perangkat Aktif ODP (OLT)

Kaitannya dengan infrastuktur ODP terdapat pengikat aktif yang digunakan opto elektrik yang berfungsi mengubah signal elektrik (signal optic) dan sebagai alat multiplex.

SIMPULAN

Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan pembangunan infrastuktur ODP adalah 45 hari dengan biaya normal \$6.840, sedangkan waktu yang diperlukan untuk melaksanakan pembangunan infrastuktur ODP dipercepat adalah 31 hari dengan biaya dipercepat \$8.600 sehingga keputusan yang diambil oleh perusahaan adalah akan mempercepat waktu melaksanakan pembangunan infrastuktur ODP dan melakukan pembiayaan dipercepat apabila demand terhadap infrastuktur ODP tinggi sebaliknya apabila demand terhadap infrastuktur ODP rendah maka metode yang di gunakan oleh perusahaan adalah metode pembiayaan normal.

Implementasi desain fisik proyek pembangunan infrastuktur ODP menggunakan ODP closure dimana pada topologi dan arsitektur ODP menjadikannya lebih flexible karena pemasangan di area dapat dipasang di dekat tiang maupun diantara tiang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Rachman, "Analisa Simulasi Rancangan Jaringan Fiber To the Home (FttH) Dengan Optisystem Pada Link ...," *Res. Gate*, 2015.
- [2] A. Dwiretnani and A. Kurnia, "OPTIMALISASI PELAKSANAAN PROYEK DENGAN METODE CPM (CRITICAL PATH

- METHODE),” *J. Talent. Sipil*, vol. 1, no. 2, 2018, doi: 10.33087/talentsipil.v1i2.8.
- [3] S. Perdana and A. Rahman, “PENERAPAN MANAJEMEN PROYEK DENGAN METODE CPM (Critical Path Method) PADA PROYEK PEMBANGUNAN SPBE,” *AMALIAH J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 242–250, Feb. 2019, doi: 10.32696/ajpkm.v3i1.235.
- [4] G. Padma Arianie and N. Budi Puspitasari, “Perencanaan Manajemen Proyek Dalam Meningkatkan Efisiensi Dan Efektifitas Sumber Daya Perusahaan (Studi Kasus : Qiscus Pte Ltd),” *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, 2017.
- [5] A. R. Dhuha, F. Pradana, and B. Priyambadha, “Pengembangan Sistem Aplikasi Manajemen Proyek Berbasis Web (Studi Kasus : PT . Swadaya Graha),” *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, 2017.
- [6] M. Koswara, “MANFAAT PEMASANGAN OPTICAL TERMINATION PREMISES DALAM JARINGAN FIBER TO THE HOME,” *J. Elektro dan Telekomun. Terap.*, 2017, doi: 10.25124/jett.v3i2.306.
- [7] H. B. Subekti, B. Yuliansyah, F. A. Devianty, H. M. Saleh, and M. A. Purnama, “Manajemen Proyek dalam pembuatan Aplikasi Penyewaan Baju Adat Berbasis Website (Studi Kasus: Toko Gulo Merah),” *Sist. Inf. Dan Keamanan Siber Jakarta-Indonesia*, 2018.
- [8] Y. Sutomo, S. Anwar, and A. Firmanto, “Analisis Manajemen Proyek Pembangunan Kantor PT. Prima Multi Usaha Indonesia Yudi,” *J. Konstr.*, vol. V, no. 4, 2020.
- [9] F. A. Paramata and A. Utiahman, “Optimalisasi Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Kantor Dinas Peternakan Kabupaten Bone Bolango dengan Metode Least Cost Analysis,” *J. Tek.*, 2019, doi: 10.37031/jt.v17i1.41.
- [10] A. Muharor, B. P. Asmara, and Z. Bonok, “Analisis Pentransmision Fiber Optik Saluran Udara Pada Panjang Gelombang 1310 nm Dari Optical Distribution Point (ODP) – Optical Network Termination (ONT),” *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 1, no. 2, 2019, doi: 10.37905/jjee.v1i2.2882.
- [11] S. Sitohang and S. A. Setiawan, “IMPLEMENTASI JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) DENGAN TEKNOLOGI GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON),” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, 2018, doi: 10.24176/simet.v9i2.2430.