Mars: Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Ilmu Komputer
Volume 3, Nomor 4, Agustus 2025
e-ISSN: 3031-8742; p-ISSN: 3031-8750, Hal. 21-30
DOI: https://doi.org/10.61132/mars.v3i4.921
Available online at: https://journal.arteii.or.id/index.php/mars

Penerapan Metode CPM (Critical Path Method) dalam Manajemen Servis Ganset Caterpillar di PT. Sigma Quantum Insani Balikpapan Kalimantan Timur

Erwin [1*], Purbawati[2], Diyaa Aaisyah Salmaa Putri Atmaja[3], Ida Rosanti [4]
[1-4] Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Timur, Indonesia

Alamat: Jl. KH. Harun Nafsi, Samarinda 75131, Indonesia
Korespondensi penulis: purbawati.17untag@gmail.com

Abstract. *Generator Set Service Management is the process of organizing maintenance, repair, and upkeep activities of generator sets, starting from planning, implementation, evaluation, control, and improvement of services to ensure the generator machine continues to operate effectively and efficiently. The research was conducted at PT. Sigma Quantum Insani, located in Balikpapan, East Kalimantan. The problem addressed in the research is the frequent delays in completing scheduled tasks within the generator set service management activities. The purpose of the study is to determine the critical path of activities and identify the duration of the critical path. From the analysis using the Critical Path Method (CPM) assisted by MS Project software, the identified critical path activities are: A1-B1-B2-B3-B4-B5-B6-B7-B8-B9-B10-B14-B16-B17-C1-C2-D1-D2-D3, which include DO approval, engineering scope, painting scope, and delivery scope. The total time obtained for the critical path is 38 days, resulting in a time efficiency of 8 days in the generator set service process.*

Keywords*: Generator Set Service Management, Critical Path Method (CPM), Project Scheduling, MS Project Application, Time Efficiency in Maintenance*

Abstrak: *Manajemen servis genset merupakan proses pengaturan kegiatan perawatan, perbaikan, dan pemeliharaan genset mulai dari perencanaan,pelaksanaan,evaluasi,pengendalian dan peningkatan servis agar mesin genset tetap beroperasi secara efektif dan efisien.Penelitian dilakukan di PT.Sigma Quantum Insani yang berlokasi di Balikpapan Kalimantan Timur. Permasalahan penelitian adalah sering terjadinya keterlambatan pada penyelesaian pekerjaan yang sudah ditetapkan pada kegiatan manajemen servis ganset.Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui jalur kegiatan lintasan kritis dan mengetahui waktu kegiatan lintasan kritis . Dari hasil analis dengan menggunakan metode CPM (Critical Path Method) yang dibantu dengan aplikasi MS.Project diperoleh hasil jalur kegiatan lintasan kritis yaitu kegiatan dengan kode :* ***A1-B1-B2-B3-B4-B5-B6-B7-B8-B9-B10-B14-B16-B17-C1-C2-D1-D2-D3*** *yang meliputi DO approved, engineering scope, painting scope, dan delivery scope.Waktu yang diperoleh dalam lintasan kritis selama 38 hari sehingga ada efisiensi waktu pengerjaan servis mesin ganset selama 8 hari.*

.**Kata kunci**: *Manajemen Servis Genset, Lintasan Kritis (Critical Path Method/CPM), Efisiensi Waktu Pengerjaan, MS Project, Perencanaan dan Pengendalian Proyek*

1. LATAR BELAKANG

Dalam banyak industri, terutama yang bergantung pada pasokan listrik yang andal, peran mesin genset (generator set) menjadi sangat penting. Mesin genset adalah perangkat yang digunakan untuk menghasilkan listrik sebagai cadangan atau alternatif ketika sumber daya utama tidak tersedia atau mengalami gangguan. Pentingnya menjaga mesin genset dalam kondisi optimal dan memastikan ketersediaan layanan mesin genset yang tak terputus telah mendorong perusahaan untuk menerapkan strategi penjadwalan yang efektif.. Manajemen servis genset merupakan proses pengaturan kegiatan perawatan, perbaikan, dan pemeliharaan

Received Mei 26, 2025; Revised Juni 13, 2025; Accepted Juni 27, 2025; Published Juli 01, 2025

genset mulai dari perencanaan, pelaksanaan,evaluasi,pengendalian dan peningkatan servis agar mesin genset tetap beroperasi secara efektif dan efisien. Dalam beberapa tahun terakhir, aplikasi perangkat lunak seperti Microsoft Project telah menjadi populer dalam memfasilitasi manajemen proyek yang kompleks. Metode CPM (*Critical Path Method*) merupakan salah satu metode pendekatan yang digunakan untuk mengelola waktu dalam suatu proyek melalui identifikasi lintasan kritis. Metode CPM akan membantu dalam mengidentifikasi jalur kritis, yaitu rangkaian kegiatan yang memiliki pengaruh langsung pada waktu penyelesaian suatu kegiatan. Dengan mengetahui jalur kritis, maka manajemen dapat fokus pada kegiatan yang paling penting dan mengoptimalkan alokasi sumber daya agar suatu kegiatan dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

Menurut hasil penelitian (Perdana dkk,2019) yang menjelaskan bahwa para karyawan dapat merencanakan dan menjalankan proyek sesuai target dengan menerapkan metode CPM. Disusul penelitian (Rahima,2021) yang menjelaskan bahwa penerapan metode CPM dapat mengurangi terjadinya penundaan, hambatan pada proyek erta mengkoordinasi berbagai bagian suatu pekerjaan .Demikian juga menurut penelitian (widowati,2021) yang menyatakan bahwa penerapan metode CPM dapat mempercepat waktu penyelesaian proyek dari estimasi waktu yang diberikan oleh perusahaan. Hasil penelitian tersebut pernah didukung oleh hasil penelitian (Ndraha,2015)yang menyatakan bahwa metode CPM bisa digunakan untuk menentukan jalur kritis suatu proyek sehingga dapat membantu manajemen perusahaan dalam hal perencanaan .Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian (Prihandoko,2022) yang menjelaskan bahwa penerapan metode CPM dan PERT dapat mengurangi waktu penyelesaian pengerjaan pembangunan proyek.

Salah satu masalah yang dihadapi oleh PT.Sigma Quantum Insani pada pekerjaan servis mesin genset ini adalah seringnya terjadi keterlambatan pada penyelesaian pekerjaan yang sudah ditetapkan. Keterlambatan pengerjaan servis genset ini bisa mencapai 20% dari waktu yang sudah diberikan.Jika hal ini dibiarkan maka dapat menimbulkan kerugian pada perusahaan sebagai akibat adanya tambahan waktu penundaan dari pengerjaan servis genset. PT. Sigma Quantum Insani merupakan perusahaan didirikan pada tahun 2017. Yang berlokasi di Jl. Proklamasi No.RT.95, Manggar, Kec. Balikpapan Timur, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur, 76117. Perusahaan ini adalah perusahaan yang bergerak di bidang perbaikan dan perawatan pada mesin-mesin diesel. PT Sigma Quantum Insani ini melakukan perbaikan dan perawatan pada mesin-mesin diesel seperti mesin genset, mesin kompresor, mesin lighting

tower, dan mesin *welding* (las). Selain mesin-mesin diesel PT Sigma Quantum Insani juga melakukan servis dan perbaikan pada generator dan dinamo atau motor listrik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahapan dalam perencanaan servis mesin genset dan untuk mengetahui waktu penyelesaian pengerjaan servis mesin genset dengan menerapkan metode CPM .Manajemen servis mesin genset ini dibantu dengan aplikasi Microsoft Project dalam penjadwalannya.

2. KAJIAN TEORI

Manajemen

Menurut (Arianie dkk,2017) manajemen proyek mempunyai fungsi antara lain:

a) Fungsi Perencanaan (*Planning*), bertujuan dalam pengambilan keputusan yang mengelola data dan informasi dipilih untuk dilakukan dimasa yang akan datang seperti menyusun rencana jangka panjang dan jangka pendek.
b) Fungsi organisasi (*Organizing*), bertujuan untuk mempersatukan kumpulan kegiatan yang memiliki aktivitas masing-masing dan saling berhubungan serta berinteraki dengan lingkungann ya dalam rangka mencapai tujuan organisasi seperti menyusun lingkup aktivitas.
c) Fungsi Pelaksanaan (*Actuating*), bertujuan untuk menyelaraskan seluruh pelaku organisasi dalam melaksanakan kegiatan eperti pengarahan tugas dan motivasi.
d) Fungsi Pengendalian (*Controling*), bertujuan untuk mengukur kualitas penampillan,menganalisa dan mengevaluasi seperti memberikan saran saran perbaikan**.**

CPM (Critical Parth Method)

CPM merupakan metode yang digunakan untuk menentukan jalur kritis suatu proyek kegiatan dan merupakan salah satu teknik manajemen dalam hal perencanaan dan pengendalian .Metode ini bisa digunakan untuk memperkirakan waktu penyelesaian dan biaya untuk setiap kegiatan yang terdapat dalam jaringan yaitu estimasi waktu penyelesaian pekerjaan dan biaya yang bersifat normal dan estimasi waktu penyelesaian dan biaya yang sifatnya dipercepat.

Menurut (Handoko,1993:401) mengemukakan bahwa CPM adalah suatu metode yang dirancang untuk mengoptimalkan biaya proyek dimana dapat ditentukan kapan pertukaran waktu dan biaya harus dilakukan untuk memenuhi jadwal penyelesaian proyek dengan biaya seminimal mungkin.Sedangkan menurut (Levin dkk,1972) menyatakan bahwa metode CPM digunakan untuk merencanakan dan mengawasi proyek-proyek dan merupakan system yang paling banyak digunakan diantara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan

jaringan.CPM bisa digunakan untuk menganalisa jaringan kerja yang berusaha untuk mengoptimalkan biaya total proyek melalui pengurangan atau percepatan waktu penyelesaian proyek yang bersangkutan.CPM dirancang atas suatu network yang dihitung dengan cara tertentu dan dapat pula dengan software sehingga menghasilkan suatu rangkaian pekerjaan yang kritis.

Lintasan Kritis

Heider dan Render (2005)menyatakan bahwa dalam melakukan analisa jalur kritis, digunakan dua proses two-pass yaitu forward pass dan backward pass. Jalur kritis meerupakan jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total waktu terlama. Menurut (Badri,1997) menjelaskan bahwa lintasan kritis adalah lintasan yang paling menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.Lintasan kritis bisa memberikan manfaat antara lain:

a) Dapat mempercepat penyelesaian proyek jika pekerjaan-pekerjaan yang ada pada lintasan kritis dapat dipercepat.
b) Dapat dilakukan pengawasan yang tepat dalam penyelesaian pekerjaan.
c) Dapat memindahkan tenaga kerja, alat dan biaya ke pekerjaan-pekerjaan lintasan kritis.

Menurut (Yamit,2000) kegunaan jalur kritis untuk mengetahui kegiatan yang memiliki kepekaan sangat tinggi atas keterlambatan penyelesaian pekerjaan, terjadi jika:

a) Beberapa aktivitas kritis ,yaitu aktivitas yang tidak mempunyai kelonggaran .
b) Ada perubahan waktu penyelesaian kegiatan maka akan berubah waktu penyelesaian kegiatan secara keseluruhan.

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang diguanakan adalah wawancara dan observasi (pengamatan). Wawancara untuk mendapatkan data perencanaan pelaksanaan kegiatan seperti biaya dan target waktu prioritas pengerjaan.Pengamatan dilakukan untuk mengetahui tahapan dan waktu serta hasil pekerjaan yang sudah direncanakan.

Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian adalah metode CPM (*Critical Path Method)* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Membuat daftar aktivitas servis mesin genset dengan menentukan urutan aktivitas,kegiatan pendahulu dan durasi waktu pengerjaannya.
b) Membuat diagram jaringann yang terdiri dari seluruh rangkaian kegiatan.

c) Menentukan aktivitas kritis atau lintasan jalur kritis dengan cara menghitung ES(*Earliest Start),*LS(*Latest Start*),EF(*Earliest Finish*) dan LF(*Latest Finish).*

Proses produksi (*production flow*) di PT. Sigma Quantum Insani Balikpapan sebagai berikut:

a) Menerima dokumen dari Admin. Dokumen tersebut bisa berupa instruksi kerja (IK), unit mesin, *schedule* produksi, *inspection test plan* (jika ada) dan yang bertanggung jawab adalah bagian Kepala Produksi.
b) Setelah menerima dokumen dari Admin kemudian Instruksi kerja tersebut dilakukan pengecekan. Dokumen yang di cek berupa mesin dan yang bertanggung jawab adalah mekanik.
c) Jika pengecekan mesin telah sesuai, bisa lanjut kepada tahapan selanjutnya dan jika dokumen tersebut tidak sesuai maka kembali kepada menerima dokumen dari admin selanjutnya dilakukan pengecekan pada mesin kembali. Dokumen bisa berupa NCR (*Non-Conformance Report*) atau laporan ketidaksesuaian, mencatat kerusakan, dan jenis kerusakan pada mesin, frekuensi, jumlah dan lain-lain.
d) Jika pengecekan gambar dan material telah selesai maka selanjutnya meminta pengorderan *sparepart* yang diganti. Dokumen berupa bukti pembelian bahan (BPB) dan yang bertanggung jawab adalah bagian Kepala Produksi.
e) Selanjutnya masuk kedalam proses produksi/fabrikasi. Dokumen berupa *daily report, monitoring activity report* dan yang bertanggung jawab adalah bagian mekanik, elektrik, dan fabrikasi.
f) Setelah melakukan produksi/fabrikasi, kemudian melakukan pengecekan. Dokumen/*record* berupa *inspection check sheet*. Pada bagian pengecekan ini yang bertanggung jawab adalah Kepala Produksi.
g) Jika setelah pengecekan tersebut telah sesuai maka bisa masuk dalam tahapan selanjutnya dan jika tidak sesuai maka produksi tersebut dilakukan *repair*/diperbaiki. Dokumen berupa NCR. Jika pada *repair* tersebut sesuai maka dikembalikan pada proses produksi dan jika pada *repair* tidak sesuai maka dilakukan tindakan pengendalian ketidaksesuaian produk. Dokumen berupa prosedur NCR. Yang bertanggung jawab pada bagian ini adalah Kepala Produksi.
h) Tahapan terakhir menyerahkan hasil produksi dan dokumen lainnya ke Admin. Dokumen/*record* berupa gambar, instruksi kerja (IK) yang telah di tanda tangani. Yang bertanggung jawab adalah Kepala Produksi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data rincian aktivitas diperoleh dari proyek pada servis genset di PT Sigma Quantum Insani, dilakukan dengan memberikan pengkodean terhadap rincian aktivitas guna memudahkan pengolahan data.

Tabel 1. Rincian Aktivitas

No	Jenis Aktifitas	Kode
I	**Servis Genset**	**A**
1	DO Approvved by Klien	A1
II	***Engineering Scope***	**B**
2	*Preparation*	B1
3	Handling Unit Kedalam Workshop	B2
4	*Inspection to* Genset	B3
5	*Overhoul* Genset	B4
5	Mencatat Barang yang Perlu Diganti	B5
6	Menentukan Harga	B6
7	*Approved*	B7
8	Order *Sparepart*	B8
9	*Cylinder Block* Dipoles	B9
10	Melakukan Pencucian Mesin dan Spare Part	B10
11	Pembongkaran Generator	B11
12	Melakukan Pencucian Generator	B12
13	*Oven Heater* Generaator	B13
14	*Assembling* Spare part	B14
15	*Assembling* Generator	B15
16	Assambling *Engine* dan Generator	B16
17	Tes Load	B17
III	***Painting Scope***	**C**
18	Melakukan Cat Lapisan Pertama	C1
19	Melakukan Cat Lapisan Terakhir	C2
IV	***Delivery Scope***	**D**
20	Menaikkan Unit Genset ke *Truck*	D1
21	Melakukan Pengirirman	D2
22	Melakukan *Houskeeping*	D3

(Sumber : Perusahaan)

Penginputan data dilakukan berdasarkan *schedule* rincian pekerjaan lapangan dengan urut. Dimulai dari pekerjaan DO *approved by client*, kemudian dilanjutkan pada pekerjaan *engineering scope* yang meliputi aktivitas *preparation, handling unit* kedalam *workshop, inspection to* genset, mencatat barang yang perlu diganti, menentukan harga, *approved, order sparepart*, silinder blok dipoles, pencucian mesin dan *sparepart*, melakukan pembongkaran generator, melakukan pencucian generator, *oven heater* generator, *assembling sparepart, assembling* generator, *assembling engine* dan generator, dan tes *load*. Pada pekerjaan *painting* terdapat dua aktivitas yaitu melakukan cat lapisan pertama dan melakukan cat lapisan kedua, dan pada pekerjaan terakhir terdapat aktivitas menaikkan genset ke *truck*, melakukan pengiriman dan melakukan *housekeeping*.

Penginputan data waktu rencana dilakukan dengan cara melihat *Timeline* waktu rencana. Penginputan waktu rencana didasarkan oleh *schedule* rincian pekerjaan dilokasi dengan berdasarkan *Work Breakdown Structure* ke dalam aplikasi *Microsoft Project* yang selanjutnya dilakukan dengan menentukan hubungan antar kegiatan.

Tabel 2. Perencanaan dengan menggunakan *Ms. Project*

No	Jenis Aktifitas	Duration	Start	Finish	Float
I	**Servis Genset**	**0**			
1	DO *Approvved by Klien*	0,25 days	1/6/2024	1/6/2024	0
II	***Engineering Scope***	**0**			
2	*Preparation*	0,25 days	1/6/2024	1/6/2024	0
3	Handling Unit Kedalam Workshop	0,5 days	1/6/2023	1/6/2024	
4	*Inspection to* Genset	1 days	2/6/2024	2/6/2024	0
5	*Overhoul* Genset	7 days	3/6/2024	11/6/2024	0
6	Mencatat Barang Yang perlu diganti	1 days	12/6/2024	12/6/2024	0
7	Menentukan Harga	1 days	15/6/2024	15/6/2024	0
8	*Approved*	3 days	16/6/2024	18/6/2024	0
9	Order *Sparepart*	7 days	19/6/2024	29/6/2024	0
10	*Cylinder Block* Dipoles	7 days	19/6/2024	29/6/2024	0
11	Melakukan Pencucian Mesin dan Spare Part	7 days	30/6/2024	7/6/2024	0
12	Pembongkaran Generator	1 days	3/6/2024	3/6/2024	25
13	Melakukan Pencucian Generator	4 days	4/6/2024	9/6/2024	25
14	*Oven Heater* Generator	2 days	10/6/2024	11/6/2024	25
15	*Assembling* Spare part	7 days	8/6/2024	16/7/2024	0
16	*Assembling* Generator	1 days	12/6/2024	12/7/2024	25
17	Assambling *Engine* dan Generator	1 days	19/7/2024	19/7/2024	0
18	Tes Load	2 days	20/7/2024	21/7/2024	0
III	***Painting Scope***	**C**			**0**
19	Melakukan Cat Lapisan Pertama	4 days	22/7/2024	27/7/2024	0
20	Melakukan Cat Lapisan Terakhir	3 days	28/7/2024	30/7/2024	0
IV	***Delivery Scope***	**D**			**0**
21	Menaikkan Unit Genset ke *Truck*	0,5 days	3/7/2024	3/7/2024	0
21	Melakukan Pengirirman	0,25 days	3/7/2024	3/7/2024	0
23	Melakukan *Houskeeping*	0,25 days	3/7/2024	3/7/2024	0

(Sumber : Pengelolahan Data, 2024)

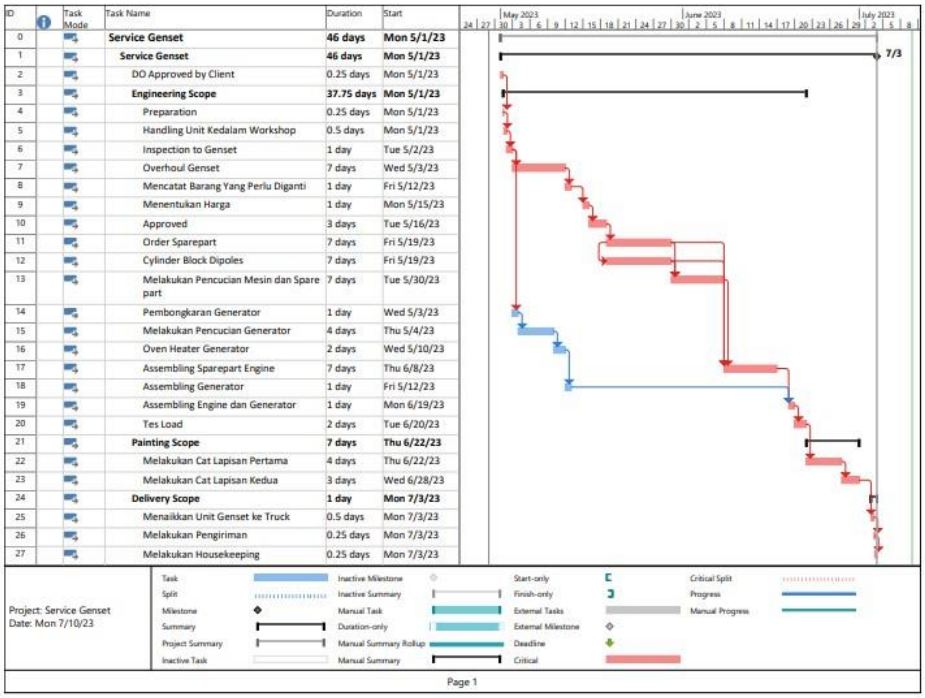
Setelah dilakukan penggabungan antar pekerjaan baik *start to start, start to finish,* dan *finish to finish* dan disesuaikan dengan waktu proses pekerjaan dan dibantu dengan aplikasi *microsoft project* maka diperoleh hasil lintasan kritis sebagai berikut:

Tabel 3 Jalur Kritis Pada Perencanaan

No	Jenis Aktifitas	Kode
I	**Servis Genset**	**A**
1	DO Approvved by Klien	A1
II	***Engineering Scope***	**B**
2	*Preparation*	B1
3	Handling Unit Kedalam Workshop	B2
4	*Inspection to* Genset	B3
5	*Overhoul* Genset	B4
6	Mencatat Barang yang Perlu Diganti	B5
7	Menentukan Harga	B6
8	*Approved*	B7
9	Order *Sparepart*	B8
10	*Cylinder Block* Dipoles	B9
11	Melakukan Pencucian Mesin dan Spare Part	B10
15	*Assembling* Spare part	B14
17	Assambling *Engine* dan Generator	B16
18	Tes Load	B17
III	***Painting Scope***	**C**
19	Melakukan Cat Lapisan Pertama	C1
20	Melakukan Cat Lapisan Terakhir	C2
IV	***Delivery Scope***	**D**
21	Menaikkan Unit Genset ke *Truck*	D1
22	Melakukan Pengirirman	D2
23	Melakukan *Houskeeping*	D3

(Sumber : Pengelolahan Data)

Berikut gambar lintasan kritis hasil pengolahan data dengan menggunakan software microsoft project:



Gambar 1. Jalur Lintasan Kritis dengan *Microsoft Project*

(Sumber : Pengelolahan Data)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data maka didapatkan kesimpulan, yaitu :

1. Lintasan kritis terjadi pada aktivitas kegiatan dengan kode: A1-B1-B2-B3-B4-B5-B6-B7-B8-B9-B10-B14-B16-B17-C1-C2-D1-D2-D3 yang meliputi DO *approved*, *engineering scope*, *painting scope*, dan *delivery scope*.
2. Lintasan kritis selama 38 hari sehingga ada efisiensi waktu pengerjaan servis mesin ganset selama 8 hari.

Beberapa saran berikut ini dapat menjadi pertimbangan :

1. Perusahaan bisa melakukan penambahan estimasi waktu lebih dalam penyelesaian servis genset untuk mengatasi keterlambatan waktu dalam penyelesaian proyek dan tidak membuat kecewa kepada klien yang bersangkutan.
2. Pada penelitian selanjutnya, dapat dilakukan perhitungan lebih detail mengenai akumulasi biaya optimal mengenai percepatan per item pekerjaan, sehingga bisa dilakukan penelitian lebih lanjut serta terperinci yang sesuai dengan *schedule* pekerjaan.

DAFTAR REFERENSI

Akhmad, D. (2017). Materi kuliah manajemen proyek (pp. 1–24). Academia. https://www.academia.edu/34987359/MP_Pengertian_Work_Breakdown_Structure

Anindyadevi, A. (2022). Gantt chart adalah, manfaat komponen dan cara buatnya.

Fajar. (2009). Pengertian CPM dan PERT (pp. 10–12).

Fikri, A. A., & Luthan, P. L. A. (2021). Analisa penjadwalan main work dengan metode CPM dan PDM pada proyek jalan tol Tebing Tinggi-Parapat. Jurnal Engineering Development, 1(1), 7–15.

Husen, A. (2009). Manajemen proyek: Perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek. Andi.

Kakaç, S., & Yener, Y. (2018). Cooling of electronic systems. CRC Press.

Kurniawan, S. (2019). Makalah Work Breakdown Structure (WBS), OBS, CBS. Scribd. https://www.scribd.com/document/437354996/Makalah-Wbs-Obs-Cbs

Nugrahani, P. P. (2018). Makalah manajemen proyek (pp. 1–24). Scribd. https://www.scribd.com/document/393423454/MAKALAH-MANAJEMEN-PROYEK#

Pinedo, M. L. (2012). Scheduling: Theory, algorithms, and systems (4th ed.). Springer.

Project Management Institute. (2013). A guide to the project management body of knowledge (5th ed.). PMI.

Supian PDAM. (2019). Jenis fitting. http://supianpdam.com/w2/jenis-fitting.html

Telaumbanua, T. A., Mangare, J. B., & Sibi, M. (2017). Perencanaan waktu pelaksanaan proyek konstruksi (Studi kasus proyek pembangunan gedung di Kabupaten Bandung) [Skripsi, Universitas Udayana].

Tom, M. (2018). Generator handbook: A practical guide to understanding and using generators. Academic Press.