



## Analisis efektifitas penerapan *Critical Path Method* (CPM) pada proyek pembangunan tanggul Kali Lamong Kabupaten Gresik

Andrian Firdaus Yusuf Al Qordhowi<sup>1</sup>✉, Rafi Fendrawan<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sunan Giri Surabaya Sidoarjo <sup>(1)</sup>

DOI: 10.31004/jutin.v8i1.36105

✉ Corresponding author:

[yusf.ardian16@gmail.com]

### Article Info

### Abstrak

*Kata kunci:*

*Manajemen Waktu dan*

*Biaya;*

*Critical Path method;*

*Microsoft Project 2019*

Pada proyek konstruksi, waktu dan biaya sangat penting dan merupakan salah satu ukuran keberhasilan, bersama dengan anggaran dan mutu. menjadwalkan proyek untuk menyelesaiakannya dengan cepat dan efisien. Critical Path Method (CPM) suatu metode perencanaan dan pengendalian proyek yang digunakan untuk mengidentifikasi urutan kegiatan yang paling kritis atau krusial dalam sebuah proyek. Dengan menentukan jalur kritis, manajer proyek dapat mengetahui kegiatan mana yang memiliki toleransi waktu yang sangat terbatas sehingga tidak boleh mengalami keterlambatan tanpa mempengaruhi keseluruhan jadwal proyek. Hasil analisis aplikasi Microsoft project 2019 menunjukkan bahwa terdapat 13 unit pekerjaan kritis. Setelah melakukan analisis percepatan durasi dengan metode tambahan jam kerja lembur dan melakukan penjadwalan ulang dengan Microsoft Project 2019, ditemukan perbandingan waktu sebagai berikut: Durasi pekerjaan untuk item konstruksi tanggul kali lamong yang semula 295 hari meningkat menjadi 245 hari kerja setelah dilakukan penambahan jam (crashing) dengan total biaya Rp.15.137.716.928,72 Persentase efisiensi waktu setelah dilakukan crashing adalah 16,95% dengan selisih durasi sebesar 50 hari kerja. Presentase efisiensi biaya setelah dikakukan percepatan dengan penambahan jam adalah 0,05% dengan selisih biaya Rp. 775.106.996,72

### Abstract

*Keywords:*

*Time and Cost*

*Management;*

*Critical Path method;*

*Microsoft Project 2019*

On construction projects, time and cost are very important and are one measure of success, along with budget and quality. Schedule the project to complete it quickly and efficiently. Critical Path Method (CPM) is a project planning and control method used to identify the most critical or crucial sequence of activities in a project. By determining the critical path, the project manager can know which activities have a very limited time tolerance so that they cannot be delayed without

affecting the overall project schedule. The results of the analysis of the Microsoft Project 2019 application show that there are 13 critical work units. After analyzing the acceleration of duration using the method of additional overtime working hours and rescheduling using Microsoft Project 2019, the time comparison was found as follows: Work duration for the original Lamong River embankment construction item 295 days increased to 245 working days after the additional hours (crashing) with a total cost of Rp. 15,137,716,928.72 The percentage of time efficiency after the crashing was 16.95% with a duration difference of 50 working days. The cost efficiency percentage after accelerating with additional hours is 0.05% with a cost difference of Rp. 775,106,996.72.

## 1. INTRODUCTION

Gresik adalah sebuah kabupaten di Provinsi Jawa Timur. Gresik adalah kota yang terletak di Kecamatan Kebomas. Kabupaten Gresik memiliki luas sekitar  $\pm 1.194 \text{ km}^2$  dan termasuk pulau bawean, yang terletak 150 km lepas laut jawa. Pada tahun 2023, Kecamatan Gresik adalah pusat pemerintahan Kabupaten Gresik dengan kepadatan penduduk  $1.098/\text{km}^2$  dan 20 km sebelah utara Surabaya. Kabupaten Gresik memiliki 330 Desa dan 26 Kelurahan dan terdiri dari 18 kecamatan.

Geografis Kabupaten Gresik berada antara  $112^\circ\text{-}113^\circ \text{ BT}$  dan  $7^\circ\text{-}8^\circ \text{ LS}$ . Ada dataran rendah dengan ketinggian antara 2 sampai 12 meter diatas permukaan laut, Kecuali Kecamatan Panceng yang berada pada ketinggian 25 meter diatas permukaan laut. area tersebut memiliki jenis tanah kapur yang relatif gersang. Tanah yang berada di Gresik memiliki antara 0 sampai dengan 500 m diatas permukaan air laut, dengan muara Bengawan Solo dan Kali Lamong yang paling rendah . Dengan Luas DAS  $\pm 16,100 \text{ km}^2$ , Sungai bengawan solo merupakan Sungai terbesar di pulau jawa. mengalir dari Pegunungan Sewu di sebelah Barat - Selatan Surakarta ke laut Jawa di utara Surabaya melalui alur sepanjang  $\pm 600 \text{ km}$  menurut geografi . Daerah Aliran Sungai (DAS) Bengawan Solo hulu meliputi  $6.072 \text{ km}^2$ , Bengawan Solo Hilir luas  $6.273 \text{ km}^2$  dan Kali Madiun dengan luas  $3.755 \text{ km}^2$ .

Area kerja terdiri dari 2 (dua) propinsi, yakni Propinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur. DAS kali lamong meliputi Kabupaten Gresik, Lamongan, Mojokerto dan kota Surabaya, dan merupakan bagian dari satuan wilayah Sungai Bengawan Solo yang dikelola oleh Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo . Daerah Aliran Sungai (DAS) Kali Lamong memiliki luas  $\pm 720 \text{ km}^2$  dengan panjang alur sungai  $\pm 103 \text{ km}$  dan 7 anak sungai. Muara Kali Lamong terletak pada jarak  $\pm 15 \text{ Kilometer}$  dari jembatan yang menghubungkan Gresik dan Surabaya.

Faktor-Faktor seperti hujan, kondisi Sungai, kondisi hulu, kondisi budaya, dan pasang surut air lau berkorelasi dengan banjir sebagai fenomena alam . Keadaan badan Sungai yang rusak, kerusakan daerah tangkapan air, pelanggaran tata ruang wilayah, perencanaan Pembangunan yang tidak terpadu dan disiplin Masyarakat yang rendah meningkatkan resiko bencana banjir saat ini. Bencana banjir termasuk bencana alam yang hampir pasti terjadi setiap tahun atau saat musim penghujan. Beberapa penyebab bencana banjir termasuk hujan, kehancuran retensi Daerah Aliran Sungai (DAS) dan kesalahan dalam perencanaan Pembangunan alur Sungai.

Pada akhir Tahun 2013, aliran kali lamong meluap dan menggenangi daerah yang padat penduduk. Banjir kali ini melanda seluruh area di sekitar kali lamong, termasuk Kabupaten Gresik dan Kota Surabaya. Setelah banjir terjadi, pemerintah melalui Kementerian Pekerjaan Umum, khususnya Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo, akan melakukan supervise Pengendalian banjir Kali Lamong. Dalam upaya ini, tanggul kali lamong akan diperkuat dengan dinding parapet beton.

Program perencanaan Sungai telah banyak digunakan oleh pemerintah untuk meningkatkan kenyamanan wilayah yang terbebas dari banjir. Untuk membuat aktivitas sehari-hari Masyarakat lebih efisien dan hemat anggaran dan waktu. tanggul /pelindung tebing parapet dan sebagainya telah dibangun. Namun demikian, hamper setiap tahun terdengar berita banjir yang menghancurkan insfrastruktur, lahan pertanian, dan pemukiman penduduk karena perubahan alam, termasuk perubahan karakteristik Sungai.

Berdasarkan hal ini, analisis manajemen waktu adalah hal yang penting untuk memastikan proyek/Pembangunan biar berjalan secara tepat dan sesuai yang dapat berfungsi dengan baik guna melindungi daerah sekitar tanggul dari banjir yang dapat mengakibatkan kehilangan harta benda Masyarakat yang terdampak

## 2. METHODS

Pada penelitian ini yang berjudul "Analisis Efektifitas Critical Path Method (CPM) Pada Proyek Pembangunan Tanggul Kali Lamong Kabupaten Gresik". Peneliti menggunakan metode deskriptif Kuantitatif.

Menurut KBBI, Penelitian deskriptif kuantitatif bertujuan untuk menguji hipotesis dengan menggunakan teori-teori yang sudah ada, dan istilah "kuantitatif" mengacu pada banyaknya atau jumlah.

Penelitian Kuantitatif sendiri mempunyai karakteristik memiliki dua atau lebih variable yang diukur, isi penelitiannya menanyakan tentang ada atau tidaknya pengaruh antar variable, bersifat objektif dan menggunakan sampel.

Dari pembahasan sebelumnya, penulis menyimpulkan bahwa penelitian ini menggunakan metode kuantitatif karena data primer dianalisis dan kemudian diambil kesimpulan.

## 3. RESULT AND DISCUSSION

### Objek Penelitian

Objek Penelitian yang digunakan pada penelitian di daerah desa kedanyang kecamatan Kebomas, kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pada penelitian ini akan menganalisis keterlambatan waktu pembangunan tanggul menggunakan metode CPM. Lokasi proyek dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



**Gambar Lokasi Penelitian**

### Lokasi Kegiatan

Secara Geografis tanggul pengendalian banjir kali lamong terletak pada 7°0-12°06.18' Selatan 112°03'60.26.07' Timur. Lokasi kegiatan Pekerjaan Pengendalian Banjir Kali Lamong di Kabupaten Gresik adalah wilayah kerja kelurahan kedanyang. Tepatnya ikut kecamatan Kebomas Kabupaten Gresik ± 30 menit perjalanan dari kantor kabupaten Gresik

Batas Batas administratif meliputi daerah sebagai berikut :

- Desa tambak beras berbatasan dengan sebelah utara
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Sungai Kali Lamong
- Desa di sebelah barat berbatasan dengan area tambak beras.
- Sebelah Timur masih termasuk bagian wilayah kedanyang.

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 25 september 2023 hingga 27 oktober 2023. Olah data dilakukan menggunakan bantuan software Microsoft Project.

### Analisis Critical Path Method

Perhitungan ini menganalisis waktu item pekerjaan secara keseluruhan, termasuk waktu tercepat (early start), waktu terlama (lates start), dan waktu tercepat (early finish) dan waktu terlama (late finish). Selain itu, perhitungan juga akan dilakukan untuk mengidentifikasi jalur kritis dari setiap kegiatan.

Untuk menentukan penjadwalan proyek, yang pertama harus mengetahui durasi masing-masing item pekerjaan yang dihitung pada subbab 4.2.11 dan membuat hubungan logika ketergantungan dari masing-masing item pekerjaan tersebut pada subbab 4.2.12. Untuk melakukan analisis ini, penulis menggunakan program Microsoft Project 2019 untuk mengevaluasi jalur kritis dan durasi total proyek.

Setelah mengisi data yang dibutuhkan pada aplikasi Microsoft Project 2019, dapat diketahui bahwa proyek Pembangunan Tanggul Kali Lamong Kab Gresik akan selesai dalam waktu 295 hari kerja ( 10 bulan ), atau

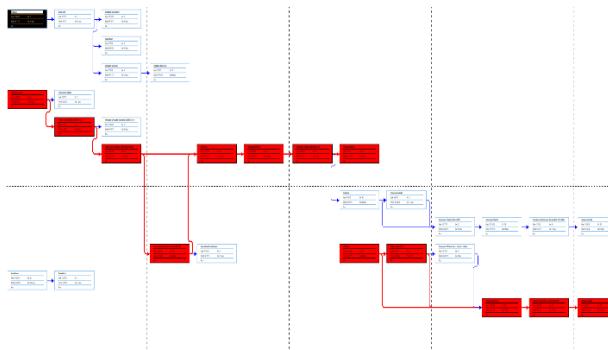
dimulai pada tanggal 30 April 2023 dan selesai pada tanggal 18 february 2024. Hasil analisis penjadwalan aplikasi Microsoft Project 2016 ditunjukkan dalam bentuk diagram batang (barchat) dan network diagram berikut :

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Qtr 2, 2023	Qtr 3, 2023	Qtr 4, 2023	Qtr 1, 2024							
				Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
1		1 Pekerjaan Persiapan	295 days	Sun 4/30/23	Sun 2/18/24											
2		1.1 Mobilisasi	12 days	Sun 4/30/23	Thu 5/11/23											
3		1.2 Demobilisasi	12 days	Sun 11/6/23	Thu 12/7/23											
4		1.3 Pekerjaan Tanah	85.5 days	Fri 5/12/23	Sat 8/5/23											
5		1.3.1 Galian tanah	57 days	Fri 5/12/23	Fri 7/7/23											
6		1.3.2 pembuatan jalan akses	14 days	Sat 7/8/23	Fri 7/21/23											
7		1.3.3 Pembuatan direktil Kc8 days	56 days	Sat 7/8/23	Sat 7/15/23											
8		1.3.4 Pembuatan jalan inspeksi	56 days	Tue 7/18/23	Tue 7/25/23											
9		1.3.5 Urugan tanah	57 days	Fri 6/9/23	Sat 8/5/23											
10		1.4 Pekerjaan Lantai Kerja	138 days	Sun 4/30/23	Thu 9/14/23											
11		1.4.1 Galian tanah tangan	29 days	Sun 4/30/23	Sun 5/28/23											
12		1.4.2 Pemasangan Geotextil	3 days	Mon 5/29/23	Wed 5/31/23											
13		1.4.3 Pengalungan Beton	50 days	Sun 4/30/23	Sun 6/18/23											
14		1.4.4 Pengadaan filer concrete sheet pile	50 days	Sun 4/30/23	Sun 6/18/23											
15		1.4.5 Pemanjangan tiang pancang beton bertulang	60 days	Mon 6/19/23	Thu 8/17/23											
16		1.4.6 Pemanjangan filer concrete sheet pile (0.22x)	28 days	Mon 6/19/23	Sun 7/16/23											
17		1.4.7 Urugan Kembali tanah	29 days	Tue 7/18/23	Tue 8/15/23											
18		1.4.8 pembesian	33 days	Mon 7/17/23	Fri 8/18/23											
19		1.4.9 Pemasangan Bekisting	11 days	Sat 8/19/23	Tue 8/29/23											

Gambar Ghantt chart Schedule ( data analisis, 2023)

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Qtr 2, 2023	Qtr 3, 2023	Qtr 4, 2023	Qtr 1, 2024							
				Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
20		1.4.10 Pengcoran Lantai Kerja Beton Mutu K-100	4 days	Wed 8/30/23	Sat 9/2/23											
21		1.4.11 Pelepasan bekisting	11 days	Mon 9/4/23	Thu 9/14/23											
22		1.5 Pekerjaan parapet wall	157 days	Fri 9/15/23	Sun 2/18/24											
23		1.5.1 Pemasangan	33 days	Fri 9/15/23	Tue 10/17/23											
24		1.5.2 Rubber joint filler	115 days	Wed 10/18/23	Sun 10/22/23											
25		1.5.3 Pemasangan Water Stopper	2 days	Wed 10/18/23	Thu 10/19/23											
26		1.5.4 Pengemasan bekisting	11 days	Mon 10/23/23	Thu 11/1/23											
27		1.5.5 Penggecoran beton ready mix dengan mutu C30	95 days	Fri 11/3/23	Mon 2/5/24											
28		1.5.6 Pemasangan bekisting	11 days	Thu 5/2/24	Sun 7/18/24											
29		1.6 Pekerjaan pintu air	281 days	Sun 4/30/23	Sun 2/4/24											
30		1.6.1 Pemasangan	33 days	Sun 6/3/23	Thu 10/5/23											
31		1.6.2 Pemasangan bekisting	11 days	Fri 10/6/23	Mon 10/16/23											
32		1.6.3 Pemasangan Pintu Air 70 days	70 days	Tue 10/17/23	Thu 12/25/23											
33		1.6.4 Pemasangan Pintu Air 70 days	70 days	Tue 10/17/23	Thu 12/25/23											
34		1.6.5 Pengadaan dan Pemasangan Box Culvert UK 3,00 x 3,00 x 1,20 m	21 days	Tue 1/2/24	Mon 1/22/24											
35		1.6.6 Pelepasan bekisting	11 days	Thu 1/25/24	Sun 2/4/24											
36		1.6.7 Pemeliharaan	210 days	Sun 4/30/23	Sat 11/25/23											

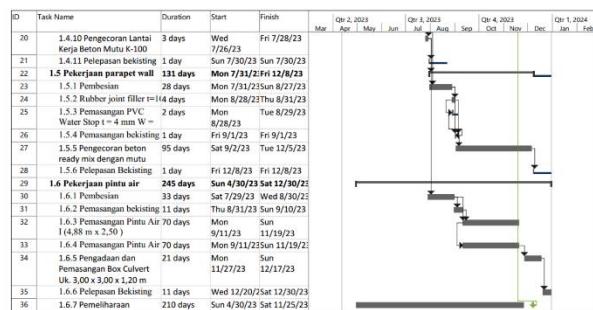
Gambar Ghantt chart Schedule ( data analisis, 2023)



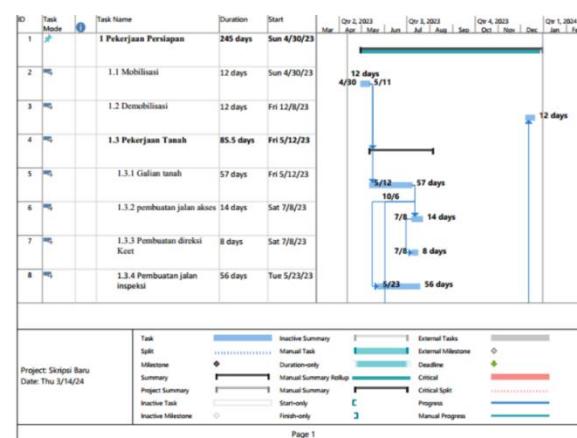
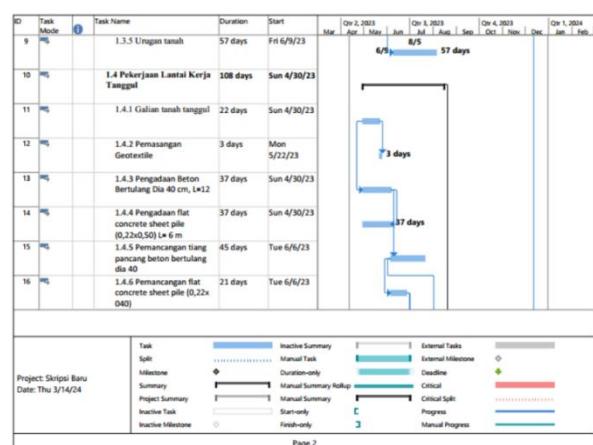
Gambar Diagram Network

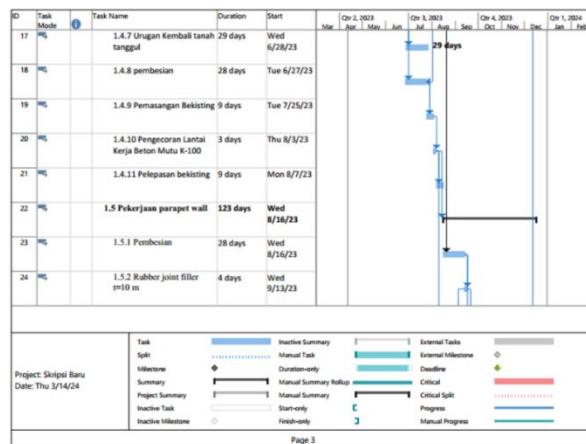
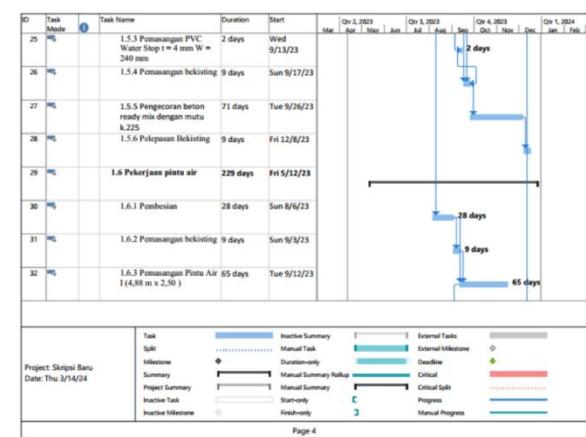
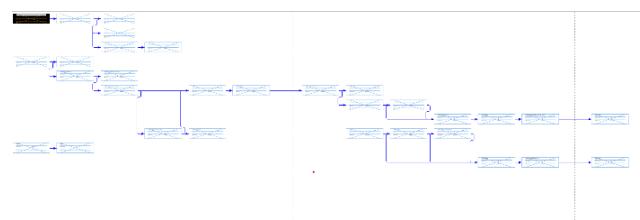
### Perhitungan Ulang Analisa CPM

Setelah melakukan perhitungan percepatan durasi pada pekerjaan kritis disertai dengan perhitungan biaya tambahan untuk jam kerja lembur, maka dilakukan penjadwalan ulang dengan aplikasi microsoft project 2016 dengan memiliki hasil proyek mengalami pengurangan umur yang awal nya 295 hari, berubah lebih cepat menjadi 245 hari atau terjadi selisih 50 hari dari rencana awal. Untuk lebih jelas nya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

**Gambar hasil proyek**

Tetapi dalam melakukan penjadwalan ulang menggunakan aplikasi microsoft project 2019, tidak semua pekerjaan kritis dilakukan percepatan yang dimasukkan hanya item pekerjaan kritis yang terdiri dari 13 item pekerjaan. Hal itu dikarenakan agar penjadwalan yang dilakukan aplikasi microsoft project 2019 tidak memunculkan jalur kritis yang baru.

**Gambar Hasil Analisa Microsoft Project 2019 Setelah Percepatan (Data Analisa,2024)****Gambar Lanjutan**

**Gambar Lanjutan****Gambar Lanjutan****Gambar Diagram Network**

## Hasil Penelitian

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan di atas, yang dimulai dengan subbab 4.2.11 hingga subbab 4.2.16, dapat disimpulkan bahwa proyek pembangunan tanggul kali lamong dalam waktu 295 hari kerja. hari kerja dengan biaya total Rp.15.137.716.928,72 (dalam keadaan normal), kemudian dilakukan analisa dengan aplikasi bantuan proyek Microsoft 2019 untuk mengidentifikasi tugas-tugas penting dari seluruh item pekerjaan. Gambar 4.4 , Gambar 4.5 dan tabel 4.12 menunjukkan bahwa meskipun ada 13 unit pekerjaan kritis, penulis dapat melakukan percepatan (crashing) dari pekerjaan kritis tersebut dengan menggunakan metode tambahan jam kerja lembur tanpa mengabaikan kenaikan biaya yang disebabkan oleh percepatan tersebut. Ini dilakukan untuk mencegah munculnya lintasan kritis baru.

Untuk mengetahui berapa lama pekerjaan kritis yang akan dipercepat dan berapa banyak biaya yang akan meningkat, dihitung crash duration dan lonjakan biaya untuk setiap pekerjaan kritis. Hasilnya menunjukkan efisiensi umur proyek sebesar 16,95% dengan selisih percepatan sebesar 50 hari kerja dan durasi percepatan (crashing) sebesar 245 hari kerja, dengan efisiensi biaya sebesar 0,05%.

#### 4. CONCLUSION

Dalam penelitian yang dilakukan tentang proyek pembangunan tanggul kali lamong di Kabupaten Gresik, yang berjudul "Analisis Efektifitas Penerapan Metode Jalan Kritis (CPM) Pada Proyek Pembangunan Tanggul Kali Lamong" ada beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Berdasarkan jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh kegiatan, kami menemukan bahwa item bangunan tanggul kali lamong membutuhkan waktu total 295 hari kerja (kalender), biaya total 17,358,867,000.00 rupiah, dan 36 sub pekerjaan.
2. Hasil analisis aplikasi Microsoft project 2019 menunjukkan bahwa terdapat 13 unit pekerjaan kritis yang akan dipercepat untuk menghindari pembentukan lintasan kritis baru. Item-item pekerjaan tersebut adalah sebagai berikut:
  - a) Galian Tanah (H)
  - b) Pengadaan Beton Bertulang dia 40 (J)
  - c) Pemancangan tiang beton bertulang dia 40 (L)
  - d) Pemancangan Sheet Pile (M)
  - e) Pembesian (O)
  - f) Bekisting (P)
  - g) Pengecoran Lantai Kerja (Q)
  - h) Bekisting (R)
  - i) Pembesian (S)
  - j) Rubber Joint Filler (T)
  - k) Bekisting (V)
  - l) Pengecoran Tanggul Ready Mix K-225 (W)
  - m) Bekisting (X)
3. Setelah melakukan analisis percepatan durasi dengan metode tambahan jam kerja lembur dan melakukan penjadwalan ulang dengan Microsoft Project 2019, ditemukan perbandingan waktu sebagai berikut:
  - a) Durasi pekerjaan untuk item konstruksi tanggul kali lamong yang semula 295 hari meningkat menjadi 245 hari kerja setelah dilakukan penambahan jam (crashing) dengan total biaya Rp.15.137.716.928,72
  - b) Persentase efisiensi waktu setelah dilakukan crashing adalah 16,95% dengan selisih durasi sebesar 50 hari kerja.
  - c) Presentase efisiensi biaya setelah dikakukan percepatan dengan penambahan jam adalah 0,05% dengan selisih biaya Rp. 775.106.996,72

#### 5. REFERENCES

- Aulia, M. Zikril. Penerapan Metode CPM (critical path method) Pada Proyek Konstruksi Pembangunan Bendungan LauSimeme Paket II Kab. Deli Serdang. Diss. UMSU, 2021.
- Aulia, Syfa Safitri. "Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Menggunakan Metode CPM-PERT (Critical Path Method- Program Evaluation And Review Technique)(Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung APSLC Universitas Gadjah Mada)." (2021).
- Sihotang, Lisa Handayani. Evaluasi Pengendalian Waktu dan Biaya pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Nasreuhe-Lewak-Sibigo Kab. Simeulue dengan Metode CPM Dan PERT. Diss. 2021.
- Irawan, Dede, et al. "Model Analisis Pelaksanaan Proyek dengan Metode Critical Path Method (CPM) dan Metode Crashing (Study Kasus pada Pelaksanaan Pekerjaan Peningkatan Jalan Kebandingan-Gembongdadi, Kecamatan Kramat, Kabupaten Tegal)." Infratech Building Journal 1.02 (2020): 96-102.
- Hutasoit, P. hubertus, B.F.Sompie, & Pratasis, P. A. K. (2014). PENGARUH PERCEPATAN DURASI TERHADAP PENINGKATAN BIAYA. (STUDI KASUS : PERUMAHAN PURI KELAPA GADING). TEKNO SIPIL, 12(61), 54–64.
- Ningrum, Fika Giri Aspia. "Penerapan Metode Crashing Dalam Percepatan Durasi Proyek Dengan Alternatif Penambahan Jam Lembur dan Shift Kerja." (2016).
- Astutik, Fuji. "Pengoptimalisasi Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Pasca Sarjana IAIN Tulungagung dengan Penggunaan Metode CPM." Skripsi. Fakultas ekonomi. Universitas Nusantara PGRI Kediri (2015).
- Nalhadi, Ahmad, and Nana Suntana. "Analisa Infrastruktur Desa Sukaci-Baros Dengan Metode Critical Path

- Method (CPM)." Jurnal Sistem dan Manajemen Industri 1.1 (2017): 35-42.
- Abas, Nazilah P., et al. "Analisa Waktu Pelaksanaan dan Biaya Menggunakan Metode CPM dan Metode Crashing Pada Proyek Pembangunan Laboratorium Forensik Polda Sulut." Jurnal Produk Terapan Unggulan Vokasi 1.1 (2022): 1-12.
- Ahsan, Hafi, Lila Ayu Ratna Winanda, and Maranatha Wijayaningtyas. "ANALISIS PENJADWALAN DENGAN METODE CRASHING." STUDENT JOURNAL GELAGAR 4.2 (2022): 217-224.