

**APLIKASI METODE *CRASH PROGRAM* DAN METODE *FAST TRACK*  
PADA PENENTUAN WAKTU DAN BIAYA OPTIMAL  
PROYEK PERUMAHAN GRANOLA HOUSING  
PT. FORKONT SATRIA NUSANTARA, PALEMBANG**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Matematika**

**Oleh:**

**OKTA BENO  
NIM.08011181924013**



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
TAHUN 2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**APLIKASI METODE *CRASH PROGRAM* DAN METODE *FAST TRACK*  
PADA PENENTUAN WAKTU DAN BIAYA OPTIMAL  
PROYEK PERUMAHAN GRANOLA HOUSING  
PT. FORKONT SATRIA NUSANTARA, PALEMBANG**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Matematika**

**Oleh**

**OKTA BENO**

**NIM.08011181924013**

**Indralaya, Maret 2023**

**Pembimbing Kedua**



**Indrawati, S.Si., M.Si**

**NIP.197106101998022001**

**Pembimbing Utama**



**Dr. Fitri Maya Puspita, S.Si., M.Sc**

**NIP.197510061998032002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Matematika**



**Drs. Sugandi Yahdin, M.M**

**NIP.195807271986031003**

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

**“Jika kamu menginginkan sesuatu yang belum pernah dimiliki dalam hidupmu, maka kamu harus melakukan sesuatu yang belum pernah dilakukan sebelumnya”**

**-JD Houston.**

**“Dan barangsiapa bertakwa kepada Allah, niscaya Dia menjadikan kemudahan baginya dalam urusannya”**

**(QS. At-Talaq [28]:4)**

**Skripsi ini kupersembahkan kepada:**

- ♥ **Allah SWT**
- ♥ **Orang Tua Tercinta**
- ♥ **Adikku Tersayang**
- ♥ **Keluarga Besarku Tersayang**
- ♥ **Semua Dosen dan Guruku**
- ♥ **Sahabat-sahabatku**
- ♥ **Almamaterku**

## KATA PENGANTAR

### **Assalamuaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Segala puji syukur penulis persembahkan kepada Allah SWT atas berkat dan Rahmat-Nya yang luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Aplikasi Metode *Crash Program* dan Metode *Fast Track* pada Penentuan Waktu dan Biaya Optimal Proyek Perumahan Granola Housing PT. Forkont Satria Nusantara, Palembang**” dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam tak lupa juga senantiasa tercurahkan kepada Nabi besar Rasulullah SAW beserta keluarga dan para sahabat serta seluruh pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang studi Matematika di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya. Dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk kedua orang tua tercinta, yaitu **Bapak Gustanto** dan **Ibu Kumiasih** yang telah mendidik dan merawat dengan penuh rasa cinta dan kasih sayang, serta dukungan, doa, perhatian, motivasi, dan material yang sangat berharga untuk penulis hingga saat ini. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa adanya dukungan, bantuan, dan kerjasama dari pihak lain. Ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya sekaligus penghargaan penulis sampaikan kepada:

1. Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita, S.Si.,M.Sc** selaku Pembimbing Utama dan Ibu **Indrawati, S.Si.,M.Si** selaku Pembimbing Pembantu.

2. Bapak **Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si** selaku Dosen Pembahas Pertama dan selaku Penguji Ujian Skripsi serta Ibu **Oki Dwipurwani, S.Si.,M.Si** selaku Dosen Pembahas Kedua dan selaku Penguji Ujian Skripsi.
3. Ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd** selaku Ketua Pelaksana Seminar.
4. Bapak **Dr. Bambang Suprihatin, S.Si., M.Si** selaku Sekretaris Pelaksana Seminar.
5. Bapak **Drs. Robinson Sitepu, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Akademik.

Dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang ikut andil membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak **Prof. Hermansyah, S.Si.,M.Si.,Ph.D** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si.,M.Si** selaku sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. **Seluruh Dosen** Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Keluarga Besarku, terutama adikku **Okka Cherry**.
6. **Teman-teman Angkatan 2019**.
7. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat menambah wawasan dan bermanfaat bagi seluruh pihak yang membutuhkan terutama mahasiswa/i Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Maret 2023

Penulis

**THE APPLICATION OF *CRASH PROGRAM* AND *FAST TRACK*  
METHODS  
ON OPTIMAL TIME AND COST DETERMINATION FOR  
GRANOLA HOUSING PROJECT OF  
PT. FORKONT SATRIA NUSANTARA, PALEMBANG**

**By:**

**OKTA BENO  
08011181924013**

**ABSTRACT**

This study aim analyzes the accelerated completion duration of the Granola Housing of PT. Forkont Satria Nusantara, Palembang with *crash program* and *fast track* methods on the critical path that is sought using *Critical Path Method* (CPM), is then formulated in the linear program. where on *crash program* method using the alternative of adding four hours of work hours and implementing the system *shift* work. The results are known to the total cost of the project using the *crash program* method with the alternative of adding four hours of work which is IDR519,255,022 with accelerated duration of 35 days or more expensive 5.72% of the project cost in normal conditions. Whereas the total cost in alternative system implementation *shift* work using the *crash program* method namely IDR533,556,616 with an accelerated duration of 63 days or 8.64% more expensive than the project cost under normal conditions. Total cost using the *fast track* method has increase in indirect costs of IDR511,472,470 with accelerated duration of 63 days or 4.15% more expensive than the project cost under normal conditions. *Fast track* method more effective and economical.

Keywords: *Crash Program*, *Fast Track*, Linear Program.

**APLIKASI METODE *CRASH PROGRAM* DAN METODE *FAST TRACK* PADA PENENTUAN WAKTU DAN BIAYA OPTIMAL  
PROYEK PERUMAHAN GRANOLA HOUSING  
PT. FORKONT SATTRIA NUSANTARA, PALEMBANG**

**Oleh:**

**OKTA BENO**

**08011181924013**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan menganalisis percepatan durasi penyelesaian proyek perumahan Granola Housing PT. Forkont Satria Nusantara, Palembang dengan metode *crash program* dan metode *fast track* pada lintasan kritis yang dicari menggunakan *Critical Path Method* (CPM), selanjutnya diformulasikan pada Program Linier. Pada metode *crash program* digunakan alternatif penambahan jam kerja empat jam dan penerapan sistem *shift* kerja. Hasil analisis diperoleh total biaya proyek menggunakan metode *crash program* dengan alternatif penambahan jam kerja empat jam yaitu sebesar Rp519.255.022 dengan durasi percepatan 35 hari atau lebih mahal 5,72% dari biaya proyek pada kondisi normal. Sedangkan biaya pada alternatif penerapan sistem *shift* kerja menggunakan metode *crash program* yaitu Rp533.556.616 dengan durasi percepatan 63 hari atau lebih mahal 8,64% dari biaya proyek pada kondisi normal. Total biaya menggunakan metode *fast track* memiliki kenaikan biaya tidak langsung sebesar Rp511.472.470 dengan durasi percepatan 63 hari atau lebih mahal 4,15% dari biaya proyek pada kondisi normal. Dengan demikian metode *fast track* lebih efektif dan ekonomis.

Kata Kunci: *Crash Program*, *Fast Track*, Program Linier.



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
<b>BAB I    PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
<b>BAB II    LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
2.1 Proyek Konstruksi dan Manajemen Proyek .....	7
2.2 Program Linier.....	8
2.3 Jaringan Kerja.....	9
2.4 <i>Critical Path Method</i> (CPM).....	11
2.5 Penentuan Jalur Kritis ( <i>Critical Path</i> ).....	11
2.5.1 Perhitungan Maju .....	13
2.5.2 Perhitungan Mundur .....	13

2.6	Perhitungan Kelonggaran Waktu ( <i>Float</i> ).....	14
2.7	<i>Crash Program</i> .....	15
2.8	<i>Fast Tracking</i> .....	16
2.9	Formulasi Program Linier .....	17
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1	Tempat.....	19
3.2	Waktu .....	19
3.3	Metode Penelitian .....	19
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
4.1	Data Umum Proyek .....	21
4.2	Penentuan Jalur Kritis.....	22
4.2.1	Perhitungan Maju ( <i>Forward Pass Method</i> ).....	28
4.2.2	Perhitungan Mundur ( <i>Backward Pass Method</i> ) .....	33
4.3	Perhitungan Biaya Normal ( <i>Normal Cost</i> ).....	44
4.3.1	Penentuan Nilai Keofisien Bahan dan Nilai Keofisien Upah.....	45
4.3.2	Biaya <i>Normal Cost</i> Bahan dan Upah.....	47
4.4	Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja.....	48
4.4.1	Kebutuhan Tenaga Kerja pada Pekerjaan Membersihkan Lapangan .....	48
4.5	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja .....	49
4.5.1	Penentuan Produktivitas Tenaga Kerja Per Hari .....	49
4.5.2	Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Per Hari.....	50
4.5.3	Perhitungan Upah Per Hari Tenaga Kerja Pekerjaan Normal .....	50

4.6 Analisis Percepatan Durasi Penyelesaian Proyek.....	51
4.6.1 Metode <i>Crash Program</i> .....	51
4.6.2 Metode <i>Fast Track</i> .....	64
4.7 Formulasi Program Linier pada Lintasan Kritis .....	68
4.7.1 Formulasi Program Linier pada Metode <i>Crash Program</i> .....	69
4.7.2 Formulasi Program Linier pada Metode <i>Fast Track</i> .....	73
4.8 Analisis Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung.....	75
4.8.1 Pada Kondisi Normal .....	75
4.8.2 Pada Kondisi Dipercepat ( <i>Crash Program</i> ) .....	77
4.8.3 Pada Kondisi Dipercepat ( <i>Fast Track</i> ).....	79
4.9 Hasil Analisis Percepatan Penyelesaian Proyek .....	80
4.10 Perbandingan Durasi dan Biaya Proyek .....	81
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>83</b>
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran .....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>85</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>88</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 RAB Proyek .....	22
Tabel 4.2 Daftar Upah Pekerjaan pada Proyek .....	22
Tabel 4.3 Durasi dan Hubungan Setiap Pekerjaan.....	23
Tabel 4.4 Rekapitulasi Perhitungan Maju, Perhitungan Mundur, dan <i>Float</i> . .....	39
Tabel 4.5 Lintasan Kritis.....	43
Tabel 4.6 Hasil Analisis Harga Pekerjaan Membersihkan Lapangan.....	45
Tabel 4.7 Indikasi Penurunan Produktivitas Jam Lembur. ....	52
Tabel 4.8 Rekapitulasi <i>Cost Slope</i> Metode <i>Crash Program</i> dengan Sistem Lembur.....	56
Tabel 4.9 Rekapitulasi <i>Cost Slope</i> Metode <i>Crash Program</i> dengan Sistem <i>Shift</i> Kerja...61	
Tabel 4.10 Rekapitulasi <i>Indirect Cost</i> Metode <i>Fast Track</i> .....	67
Tabel 4.11 Perbandingan Durasi Proyek.....	81

## DAFTAR LAMPIRAN

lampiran 1. POM-QM.....	88
Lampiran 2. Formulasi Metode <i>Crash Program</i> dengan Alternatif Penambahan Jam Kerja Empat Jam pada LINGO13.0.....	88
Lampiran 3. Formulasi Metode <i>Crash Program</i> dengan Alternatif Penerapan Sistem <i>Shift</i> Kerja pada LINGO13.0.....	89
Lampiran 4. Formulasi Metode <i>Fast Track</i> pada LINGO 13.0.....	90
Lampiran 5. Rekapitulasi Perhitungan Metode <i>Crash Program</i> dengan Alternatif Penambahan Jam Lembur Empat Jam dan Penerapan Sistem <i>Shift</i> Kerja dan Metode <i>Fast Track</i> .....	91

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), proyek adalah rencana kerja dengan tujuan tertentu (irigasi, pembangkit listrik, dan sebagainya) dan waktu penyelesaian yang tetap. Sebuah proyek dianggap baik jika direncanakan dengan baik, yaitu dengan membangun jaringan terlebih dahulu. Jaringan kerja adalah teknik mendasar untuk menentukan urutan dan durasi kegiatan item proyek dan karena itu dapat digunakan untuk memperkirakan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan (Taha, 2016).

Masalah jaringan dapat dianalisis menggunakan *Critical Path Method (CPM)*. Metode ini digunakan untuk mengukur waktu penyelesaian proyek dan menentukan kegiatan mana yang perlu dipantau dan diprioritaskan untuk memenuhi jadwal. CPM dapat memperkirakan kapan proyek akan selesai, menunjukkan jalur kritis perencanaan proyek, dan membantu memprioritaskan pekerjaan untuk evaluasi jika pekerjaan proyek tertunda.

Total biaya suatu proyek dapat ditentukan dengan menggunakan model pemrograman linier. Formulasi pemrograman linier dalam CPM adalah teknik yang bertujuan menemukan beberapa alternatif kombinasi solusi optimal untuk suatu masalah dengan menggunakan model matematis. Keuntungan merumuskan program linier dalam CPM adalah solusi optimal yaitu dapat diperoleh tanpa

melalui setiap upaya pengurangan. Waktu, mutu, dan biaya adalah tiga komponen penting dalam perencanaan suatu proyek konstruksi (Malifa *et al.*, 2019). Setiap proyek memiliki rencana implementasi dan jadwal implementasi tersendiri sehingga diketahui kapan proyek akan dimulai dan kapan akan selesai.

Waktu dan biaya merupakan tolak ukur kesuksesan sebuah proyek. Waktu dan biaya pada sebuah proyek adalah efisiensi penggunaan biaya dan efisiensi dalam waktu pelaksanaan. Penggunaan biaya dikatakan efisien apabila biaya yang digunakan berbanding lurus dengan rencana awal atau lebih kecil dari biaya pada perencanaan awal tanpa mengurangi kualitas proyek. Efisiensi penggunaan waktu dikatakan tercapai jika waktu penyelesaian proyek sesuai dengan rencana awal atau lebih cepat dari perencanaan awal (Marthea, 2017). Oleh karena itu penjadwalan ulang untuk mengantisipasi keterlambatan penyelesaian dan pembengkakan biaya perlu dilakukan.

Keterlambatan proyek dapat diantisipasi dengan beberapa alternatif yaitu *what if* merupakan suatu analisis kuantitatif dengan menggunakan pendekatan kualitatif untuk dapat mengetahui kemungkinan yang akan terjadi dari suatu masalah yang terjadi pada proyek (Saputra *et al.*, 2017). *Time Cost Trade Off* atau metode pertukaran waktu dan biaya adalah metode yang melakukan kompresi pada durasi aktivitas dibantu penambahan variable tertentu dengan mengupayakan penambahan biaya agar seminimal mungkin (Ivandri *et al.*, 2017). *Fast track* adalah metode percepatan proyek konstruksi dengan melakukan kegiatan secara bersamaan atau paralel, sehingga mengurangi waktu pelaksanaan dan lebih hemat biaya (Pena-Mora & Li, 2018). *Crash program* atau percepatan durasi adalah suatu

metode dimana waktu penyelesaian suatu kegiatan atau rencana dapat dipersingkat dengan menaikkan biaya minimum (Suhartono *et al.*, 2022).

Metode *crash program* dan metode *fast track* merupakan metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi yaitu mencari solusi optimum. Kelebihan dua metode ini yaitu dapat mempercepat fungsi infrastruktur yang bersangkutan, memberikan keuntungan finansial dari pemanfaatan infrastuktur tersebut, dan mereduksi penjadwalan (Rahayu *et al.*, 2008). Dengan demikian metode *crash program* dan metode *fast track* dapat memperkecil resiko pembengkakan biaya juga memberikan keuntungan berupa penghematan waktu.

Pada penelitian ini metode *crash program* dan metode *fast track* diimplementasikan pada proyek Granola Housing. Implementasi proyek selalu mengacu pada rencana pengembangan proyek yang dibuat diawal. Akan tetapi pada proyek pembangunan perumahan Granola Housing unit G1 tidak sesuai dengan jadwal yang sudah dibuat pada saat awal perencanaan. Proyek ini dijadwalkan selesai dalam kurun waktu 229 hari, dari bulan Februari 2022 hingga bulan September 2022. Berdasarkan laporan kemajuan minggu ke-32 adalah 76% yang awalnya direncanakan sebesar 85%, berarti terdapat deviasi keterlambatan sebesar 9% antara rencana dan realisasi sehingga pekerjaan mengalami keterlambatan. Waktu yang awalnya direncanakan selesai dalam waktu 229 hari menjadi 289 hari, akibat dari keterlambatan pekerjaan adalah peningkatan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut.

Penentuan waktu dan biaya optimal penyelesaian proyek perumahan Granola Housing Unit G1 dilakukan dengan memformulasikan program linier pada CPM



menggunakan metode *crash program* dan metode *fast track*, selanjutnya dibantu *software* LINGO 13.0. Pada metode *crash program* digunakan dua alternatif yaitu penambahan jam kerja empat jam dan penerapan sistem *shift* kerja.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, rumusan masalah yang dapat diuraikan adalah sebagai berikut:

1. Berapa waktu dan biaya pada pelaksanaan proyek setelah dilakukan percepatan durasi proyek dengan penambahan jam kerja empat jam dan sistem *shift* kerja menggunakan metode *crash program*?
2. Berapa waktu dan biaya pada pelaksanaan proyek setelah dilakukan percepatan durasi proyek menggunakan metode *fast track*?
3. Berapa biaya dan durasi yang lebih optimal dari kedua metode tersebut?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada proyek unit No.G1 Granola Housing
2. Penelitian ini hanya fokus terhadap biaya dan waktu percepatan durasi (*crash duration*) proyek.

3. Kebutuhan material, alat kerja dan sumber daya manusia (SDM) diasumsikan tidak ada hambatan dan selalu tersedia saat proyek berlangsung.
4. Durasi, volume, biaya, dan tenaga kerja pada pelaksanaan proyek (biaya langsung tetap) mengacu pada kontrak awal.
5. Analisis yang dilakukan adalah alokasi sumber daya dan waktu dari *time schedule* yang mengacu pada pelaksanaan proyek konvensional.
6. Harga satuan yang digunakan diasumsikan tidak mengalami perubahan saat proyek berlangsung.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan total waktu dan biaya pada pelaksanaan proyek setelah dilakukan percepatan durasi proyek dengan penambahan jam kerja empat jam dan sistem *shift* kerja menggunakan metode *crash program*.
2. Membandingkan total waktu dan biaya pada pelaksanaan proyek setelah dilakukan percepatan durasi proyek menggunakan metode *fast track*.
3. Membandingkan biaya dan durasi yang lebih optimal dari kedua metode.

#### **1.5 Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

2. Menjadi bahan referensi pertimbangan dan masukan bagi PT. Forkont Satria Nusantara dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan kebijaksanaan pelaksanaan proyek.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus B Siswanto, M. A. S. (2019). *Manajemen Proyek* (H. Ibda (ed.)). CV. Pilar Nusantara.
- Elvina, E., & Hakim, L. (2019). Modifikasi Algoritma Steepest-Ascent Hill Climbing Dan Backtracking Untuk Pencarian Lintasan Kritis Proyek. *CogITO Smart Journal*, 4(2), 268–282.
- Hassan, H., Mangare, J. B., & Pratisis, P. A. K. (2016). Konstruksi Dan Alternatif Penyelesaiannya ( Studi Kasus : Di Manado Town Square Iii ). *Jurnal Sipil Statik*, 4(11), 657–644.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2019). *OPERATION MANAGEMENT Sustainability and Supply Chain Management* (twelve edi).
- Ivandri, H., Mulyatno, I. P., & Kiryanto. (2017). Optimasi Percepatan Pada Proyek Reparasi KM Fajar V Dengan Menggunakan Metode Time Cost Trade Off. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 5(4), 785.
- Khodijah, N., Yahdin, S., & Dewi, N. (2013). Optimalisasi Pelaksanaan Proyek Pembangunan Persinyalan Elektrik di Stasiun Kertapati dengan Penerapan Metode Crash Program. *Jurnal Penelitian Sains*, 16(2), 168309.
- Malifa, Y., Dundu, A. K. T., & Malingkas, G. Y. (2019). Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Crashing. *Jurnal Sipil Statik*, 7(6), 681–688.
- Marthea, R. (2017). *Perencanaan Penjadwalan Proyek Dengan Metode Fast Track (Studi Kasus: Proyek Tower Caspian Grand Sungkono Lagoon)*. Repositori Universitas Jember, 1-84.
- Monnappa, A. (2022). *Fast Tracking vs Crashing: Key Differences*. Simpli Learn. diakses pada 27 september 2022, dari <https://www.simplilearn.com/fast-tracking-vs-crashing-article>.
- Muhammad, A., Kurniawan, B., Mufidah, A. P., David, L., Bin, M., Dai, L., Pakarbudi, A., Informasi, J. S., Teknologi, I., & Tama, A. (2021). Analisa Jalur Kritis Pada Penjadwalan Proyek Pengembangan Sistem Informasi Menggunakan Teknik Critical Path Method ( CPM ) ( Studi Kasus : PT . XYZ ). *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan IX 2021*, 538–548.
- Nalhadi, A., & Suntana, N. (2017). Analisa Infrastruktur Desa Sukaci-Baros Dengan Metode Critical Path Method (CPM). *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 1(1), 35.

- Ni, L. H., Rochani, I., Supomo, H., Kelautan, J. T., Kelautan, F. T., Teknologi, I., Nopember, S., Arief, J., Hakim, R., & Kapal, A. P. P. (2012). Analisa Penerapan Metode Crash Program Untuk Percepatan Pembangunan Hull Construction LCU 300 DWT dan Pengaruhnya Terhadap Sumberdaya Galangan. *Jurnal Teknik Pomits*, 1(1), 1–6.
- Nufus, H., & Nurdin, E. (2016). *Program Linier* (R. Ariawan (ed.)). Cahaya Firdaus.
- Pena-Mora, F., & Li, M. (2018). *Dynamic Planning And Control Methology For Design/Build Fast-Track Construction Projects*. 127(M), 1–17.
- Rahayu, A. P., Mulyani, E., & Arpan, B. (2008). Analisa Percepatan Waktu Dengan Metode Fast Track Pada Proyek Konstruksi. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5(3), 1–10.
- Rani, H. A. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Cv Budi Utama.
- Saputra A. P., A., Munawir, A., & Wijatmiko, I. (2017). Analisis Percepatan Aktifitas Pada Proyek Jalan Dengan Menggunakan Metode Fast Track, Crash Program, dan What-If. *Rekayasa Sipil*, 11(1), 1–8.
- Siagian, M. D., Siregar, R., & Nasution, E. A. (2019). Optimalisasi Penjadwalan dengan Analisis Jaringan Kerja pada Kegiatan Verifikasi Koleksi Buku di Perpustakaan Sekolah. *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan)*, 4(1), 90–98.
- Stefanus, Y., Wijatmiko, I., & Suryo, E. A. (2017). Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Menggunakan Metode Fast-Track Dan Crash Program (Analysis Of Acceleration Time Of Project Solving Using Fast-Track And Crash Program Method). *Media Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang*, 15(1), 74–81.
- Suhartono, B., Budi, B., Siahaan, A., Nasution, I., & Syukri, M. (2022). Analisis Metode dan Pendekatan dalam Manajemen Proyek pada Dunia Pendidikan. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 25–31.
- Supriyono, A., & Sumarman. (2018). Analisis Manajemen Konstruksi Proyek Pembangunan Grage Mall Majalengka. *Jurnal Kontruksi*, VII(4), 277–288.
- Sutciana, L. A., Maranatha, W., Mt, M., Ph, D., & Nainggolan, I. T. H. (2020). *Penerapan Metode Fast Track Untuk Percepatan Penjadwalan (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Laboratorium Vokasi dan Industri Kreatif Vokasi Tahap I Universitas Brawijaya )*. 2(1), 1–7.
- Taha, H. A. (2016). *Operations Research An Introduction* (Tenth edit). Pearson Prentice-Hall.

- Tjaturono. (2009). Pengembangan Metode Fast-Track untuk Mereduksi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek Studi Kasus Rumah Menengah di Malang, Jawa Timur. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 17(1), 39–54.
- Ulfa, S., & Suhendar, E. (2021). Implementasi Metode Critical Path Method Pada Proyek Synthesis Residence Kemang. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 3(1), 1–6.
- Widiasanti, I. dan L. (2013). *Manajemen Konstruksi* (P. Latifah (ed.)). Pt Remaja Rosdakarya.