

**OPTIMASI BIAYA UPAH TENAGA KERJA DENGAN METODE
SIMPLEKS PADA PEKERJAAN BETON BERTULANG STRUKTUR ATAS**

(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung FPTK COE PPPG (CWP-01))

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik



Oleh:

IRSAN NURDIYANSYAH

1605954

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2021

**OPTIMASI BIAYA UPAH TENAGA KERJA DENGAN METODE
SIMPLEKS PADA PEKERJAAN BETON BERTULANG STRUKTUR ATAS**

(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung FPTK COE PPPG (CWP-01))

Oleh

Irsan Nurdiyansyah

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

© Irsan Nurdiyansyah 2021

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2021

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang

Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

Irsan Nurdiyansyah, 2021

**OPTIMASI BIAYA UPAH TENAGA KERJA DENGAN METODE SIMPLEKS PADA PEKERJAAN BETON BERTULANG STRUKTUR
ATAS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
OPTIMASI BIAYA UPAH TENAGA KERJA DENGAN
METODE SIMPLEKS PADA PEKERJAAN BETON
BERTULANG STRUKTUR ATAS

IRSAN NURDIYANSYAH

NIM: 1605954

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH:

Pembimbing I

Pembimbing II

Siti Nurasiyah, S.T., M.T.

NIP: 19770208 200812 2 001

Ir. Hj. Rochany Natawidjana, M.T.

NIP: 19561012 198503 2 001

Mengetahui,

Ketua Departemen

Pendidikan Teknik Sipil

Ketua Program

Teknik Sipil

Dr. Rina Marina Masri, M.P.

NIP. 19650530 199101 2 001

Dr. Nanang Dalil Herman, S.T., M.Pd.

NIP. 19640424 1991 1 1001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan lembar pernyataan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini dengan judul **“Optimasi Biaya Upah Tenaga Kerja Dengan Metode Simpleks Pada Pekerjaan Beton Bertulang Struktur Atas (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung FPTK COE PPPG (CWP-01))”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau tindakan *plagiat* dari sumber lain. Pengutipan materi maupun sumber kajian pendukung lainnya telah sesuai dengan cara-cara dan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan dan ada klaim dari pihak lain terhadap tugas akhir ini.

Bandung, Agustus 2021

Pembuat pernyataan

Irsan Nurdiyansyah

NIM. 1605954

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dosen Pembimbing II, Ibu Ir. Hj. Rochany Natawidjana, M.T. yang telah membimbing dan memberikan arahan untuk penulis serta dapat meluangkan waktu untuk berdiskusi, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Dosen Pembimbing I, Ibu Siti Nurasyah, S.T., M.T. yang telah membimbing dan memberikan arahan untuk penulis serta dapat meluangkan waktu untuk berdiskusi, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
3. Dosen Wali, Bapak Dr. T. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T. yang senantiasa membimbing selama masa perkuliahan.
4. Ketua Program Studi Teknik Sipil, Bapak Dr. Nanang Dalil Herman, S.T., M.Pd. yang telah memberikan izin dan kemudahan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
5. Ketua Departemen Pendidikan Teknik Sipil, Ibu Dr. Rina Marina Masri, M.P. atas bantuannya sehingga dapat terselenggaranya Laporan Tugas Akhir ini.
6. Dosen-dosen Departemen Pendidikan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu dalam masa studi.
7. Keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi.
8. Pihak Konsultan MK Ciriayasa Cipta Mandiri yang telah mengizinkan penulis untuk memperoleh data yang dijadikan bahasan pada tugas akhir ini.
9. Teman-teman Teknik Sipil A 2016 yang selalu senantiasa saling memberikan semangat dalam masa studi.
10. Teman-teman Departemen Pendidikan Teknik Sipil yang selalu senantiasa saling memberikan semangat dalam masa studi.
11. Pihak-pihak lain yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan masa studi.

**OPTIMASI BIAYA UPAH TENAGA KERJA DENGAN
METODE SIMPLEKS PADA PEKERJAAN BETON
BERTULANG STRUKTUR ATAS
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung FPTK COE PPPG (CWP-01))**

Irsan Nurdiyansyah, Rochany Natawidjana¹, Siti Nurasiyah²
*Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Departemen Pendidikan Teknik Sipil,
Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia*
**E-mail: irsannur@gmail.com, natawidjana@upi.edu,
siti.nurasiyah@upi.edu**

ABSTRAK

Kebutuhan tenaga kerja yang terampil, serta memiliki produktivitas yang tinggi sangat diperlukan saat proyek dilaksanakan. Hal ini akan mempengaruhi berjalannya proyek tersebut sehingga perlu analisis sebelum proyek konstruksi dimulai, agar mendapatkan jumlah tenaga kerja yang efisien diperlukan alokasi jumlah tenaga kerja agar tidak meningkatnya biaya yang dikeluarkan. Metode simpleks merupakan salah satu model umum dalam teknik pemrograman linier yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah dalam mengalokasikan sumber-sumber daya yang terbatas secara optimal untuk mencapai hasil yang optimal. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui biaya upah pekerjaan pembesian berdasarkan AHSP di lapangan dan biaya upah optimum menggunakan metode simpleks serta mengetahui besar perbedaan biaya upah konvensional (AHSP) dan Analisa modern. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Gedung FPTK COE PPPG (CWP-01). Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini menggunakan program LiPS untuk perhitungan metode simpleks. Dari hasil penelitian ini, besar biaya upah pekerjaan pembesian dengan Analisa Konvensional (AHSP PU) adalah sebesar Rp. 1.059.919.927,-. Optimasi biaya upah pekerjaan pembesian dengan metode simpleks menghasilkan selisih biaya RAB upah pekerjaan pembesian adalah sebesar Rp. 75.250.000,- (6%). Dalam Analisa Harga Satuan (AHS) cara modern perbedaan diameter, dimensi, dan kerumitan pembesian diakomodir dengan produktivitas yang berbeda-beda sehingga dilakukan analisa dengan hasil koefisien terendah yaitu Rp. 447.609.278,- dan koefisien tertinggi Rp. 777.551.352,-. Optimasi biaya upah dengan metode simpleks menggunakan Analisa Modern didapatkan hasil sebesar Rp. 27.860.000 (4%) untuk koefisien terendah dan Rp. 64.050.000,- (6%) untuk koefisien tertinggi.

Kata Kunci: AHSP, Optimal, Analisa Modern, Metode Simpleks

OPTIMIZATION OF LABOR WAGE COST USING THE SIMPLEX METHOD ON TOP STRUCTURE REINFORCED CONCRETE WORKS

(Case Study: CWP-01 Construction Buildings for PPPG, FPTK, COE)

Irsan Nurdiyansyah, Rochany Natawidjana¹, Siti Nurasiyah²

Civil Engineering Study Program Student, Department of Civil Engineering,
Faculty of Technology and Vocational Education, Indonesia University of
Education

E-mail: irsannur@gmail.com, natawidjana@upi.edu,
siti.nurasiyah@upi.edu

ABSTRACT

Skilled labor needs, and has a high productivity is required when projects are implemented. This will affect the passage of the project so that the project needs analysis before construction begins, in order to obtain an efficient amount of labor required allocation of the amount of labor to avoid the increased costs incurred. Simplex method is a common model in linear programming techniques that can be used for solving problems in allocating resources optimally limited resources to achieve optimal results. The purpose of this study was to determine the wage costs pembedaan based AHSP work in the field and optimum wage costs using the simplex method and to know the big difference in the cost of conventional wage (AHSP) and modern analysis. Research was conducted on building construction projects FPTK PPPG COE (CWP-01). This study uses qualitative and quantitative methods. This study uses the LiPS program for the calculation of the simplex method. From these results, the cost of wages pembedaan work with Conventional Analysis (AHSP PU) is Rp. 1,059,919,927,-. Optimization of the cost of iron work wages with the simplex method resulted in the difference in the cost of RAB for iron work wages of Rp. 75.250.000,- (6%). In the Unit Price Analysis (AHS) the modern method, the difference in diameter, dimension, and complexity of iron is accommodated with different productivity so that an analysis is carried out with the lowest coefficient of Rp. 447 609 278, - and the highest coefficient Rp. 777,551,352,-. Wage cost optimization by using the simplex method Modern analysis results obtained Rp. 27.86 million (4%) for the lowest coefficient and Rp. 64.05 million, - (6%) for the highest coefficient.

Keywords : AHSP, Optimal, Modern Analysis, Simplex Method

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya. Laporan Tugas Akhir dengan judul “*Optimasi Biaya Upah Tenaga Kerja Dengan Metode Simpleks Pada Pekerjaan Beton Bertulang Struktur Atas (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung FPTK COE PPPG (CWP-01))*” ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan sarjana Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia.

Tugas akhir ini berisikan penelitian tentang optimasi biaya upah tenaga kerja dengan menggunakan metode simpleks pada pekerjaan beton bertulang struktur atas untuk mengefisiensikan biaya proyek menggunakan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Kementerian Pekerjaan Umum dan Analisa Harga Satuan (AHS) cara modern.

Akhir kata penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis memohon maaf atas segala kesalahan dan kekurangan yang masih terdapat dalam laporan ini. Penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Bandung, 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Struktur Organisasi Tugas Akhir	5
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Proyek Konstruksi	6
2.2 Struktur Bangunan	7
2.2.1 Struktur Atas	8
2.2.2 Elemen Struktur Atas	8
2.3 Beton Bertulang	10
2.4 Manajemen Proyek	11
2.5 Produktivitas Proyek	14
2.5.1 Tenaga Kerja	16
2.5.2 Produktivitas Tenaga Kerja	17

2.5.3 Faktor Yang Berpengaruh Pada Produktivitas	17
2.6 Upah Kerja	20
2.6.1 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Upah Kerja.....	20
2.6.2 Macam-Macam Upah.....	22
2.6.3 Prinsip-Prinsip Pemberian Upah	22
2.7 Pengendalian Proyek.....	23
2.7.1 Pengendalian Biaya & Waktu	23
2.8 Rencana Anggaran Biaya.....	24
2.8.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	29
2.8.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Kementerian Pekerjaan Umum	30
2.8.4 Perhitungan HSD Tenaga Kerja.....	31
2.8.5 Hubungan Antara Biaya dengan Penambahan Jumlah Tenaga Kerja..	31
2.8.6 Koefisien Tenaga Kerja.....	32
2.9 Pekerjaan Pembesian.....	33
2.10 Metode Program Linear	37
2.10.1 Metode-Metode dalam Pemrograman Linear	39
2.10.2 Metode Simpleks.....	41
2.10.3 Langkah-Langkah Metode Simpleks	42
2.11 Metode Simpleks Menggunakan <i>Software Linear Programming</i> LiPS ...	44
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	47
3.1 Lokasi Proyek	47
3.2 Data Penelitian	47
3.3 Metode Penelitian.....	48
3.4 Instrumen Penelitian.....	49
3.4.1 Wawancara.....	49

3.5 Populasi, Sampel, dan Responden Penelitian	51
3.6 Langkah-langkah Pengerjaan Penelitian	52
3.7 Teknik Analisis Data.....	53
3.7.1 Pengolahan Data.....	53
3.8 Kerangka Berpikir	57
3.9 Prosedur Penelitian.....	58
BAB 4 TEMUAN DAN PEMBAHASAN	60
4.1 Gambaran Objek Penelitian	60
4.1.1 Data Umum Proyek.....	60
4.2 Pengumpulan Data Penelitian	61
4.2.1 Hasil Wawancara	61
4.3 Menghitung Volume Pembesian	63
4.4 Menghitung Kebutuhan Tenaga Kerja dari Rincian Rencana Anggaran Biaya Struktur Atas	65
4.5 Analisa Jumlah Tenaga Kerja Per Hari.....	66
4.6 Mengetahui Alokasi Jumlah Tenaga Kerja Struktur Balok, Kolom, dan Plat Lantai Menggunakan Metode Simpleks.....	67
4.6.1 Menentukan Variabel Keputusan, Fungsi Tujuan, dan Batasan-Batasan Fungsi Tujuan	68
4.6.2 Persamaan Metode Simpleks	75
4.7 Analisa Metode Simpleks dengan <i>Software</i> LiPS.....	75
4.8 Hasil Analisa dengan <i>Software</i> LiPS	77
4.9 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Menggunakan Analisa Harga Satuan (Cara Modern).....	80
4.10 Analisa Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja Per Hari AHS Modern.....	86
4.11 Optimasi Biaya Upah RAB Modern Menggunakan Metode Simpleks	88
4.11.1 Sistematis Persamaan Simpleks	88

4.11.2 Analisa Metode Simpleks RAB Modern dengan <i>Software</i> LiPS.....	89
4.11.3 Hasil Analisa RAB Modern dengan <i>Software</i> LiPS	90
BAB 5 SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	95
5.1 Simpulan	95
5.2 Implikasi.....	96
5.3 Rekomendasi	96
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN.....	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Balok	8
Gambar 2.2 Kolom.....	9
Gambar 2.3 Plat Lantai	10
Gambar 2.4 Tolak Ukur/Indikator Kinerja Proyek	14
Gambar 2.5 Kurva S.....	24
Gambar 2.6 Skema Harga Satuan Pekerjaan.....	30
Gambar 2.7 Model Tabel LiPS	44
Gambar 2.8 Model Parameters LiPS.....	45
Gambar 2.9 Tabel Data LiPS	45
Gambar 2.10 Penyelesaian Model LiPS.....	45
Gambar 2.11 Hasil Penyelesaian Model LiPS	46
Gambar 3.1 Lokasi Proyek.....	47
Gambar 3.2 Kerangka Berpikir	57
Gambar 3.3 Prosedur Penelitian.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Tenaga Kerja Pekerjaan Beton	33
Tabel 2.2 Daftar Besi Beton dan Ukurannya dalam mm yang terdapat pada perdagangan	34
Tabel 2.3 Jam Kerja Buruh yang Diperlukan untuk Membuat 100 Bengkokan dan Kaitan	36
Tabel 2.4 Jam Kerja Buruh yang Diperlukan untuk Membuat 100 Buah Batang Berdasarkan Panjang tulangan	36
Tabel 2.5 Data untuk Metode <i>Linear Programming</i>	38
Tabel 2.6 Simpleks dalam Bentuk Simbol.....	42
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Wawancara	51
Tabel 4.1 Volume Pekerjaan Struktur pada Lantai 1	64
Tabel 4.2 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Pembesian Lantai 1	64
Tabel 4.3 Rincian RAB dan Kebutuhan Tenaga Kerja pada Lantai 1	66
Tabel 4.4 Biaya Upah Tenaga Kerja Pekerjaan Balok, Kolom, dan Plat Lantai ..	66
Tabel 4.5 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Pembesian.....	69
Tabel 4.6 Jumlah tenaga kerja per hari lantai 1	74
Tabel 4.7 Input Data Fungsi Persamaan pada Program LiPS	76
Tabel 4.8 Hasil Analisa Menggunakan Program LiPS	76
Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Optimasi Tenaga Kerja dan Biaya Upah Pekerjaan Balok	78
Tabel 4.10 Perbandingan Hasil Optimasi Tenaga Kerja dan Biaya Upah Pekerjaan Kolom.....	79
Tabel 4.11 Perbandingan Hasil Optimasi Tenaga Kerja dan Biaya Upah Pekerjaan Plat Lantai	79
Tabel 4.12 Perbandingan Tenaga Kerja dan Biaya Upah Total Hasil Optimasi Pekerjaan Balok, Kolom, dan Plat Lantai	79
Tabel 4.13 Perhitungan Upah Per jam	81
Tabel 4.14 Perhitungan Upah Rata-Rata.....	81
Tabel 4.15 Perhitungan Jam Kerja Bengkokan.....	82

Tabel 4.16 Perhitungan Jam Kerja Kaitan	82
Tabel 4.17 Perhitungan Jam Kerja Memasang Tulangan 0-3 m.....	83
Tabel 4.18 Perhitungan Jam Kerja Memasang Tulangan 3-6 m.....	83
Tabel 4.19 Perhitungan Jam Kerja Memasang Tulangan 6-9 m.....	84
Tabel 4.20 Perbandingan Biaya Upah Pekerjaan Balok	85
Tabel 4.21 Perbandingan Biaya Upah Pekerjaan Kolom.....	85
Tabel 4.22 Perbandingan Biaya Upah Pekerjaan Plat Lantai	85
Tabel 4.23 Perbandingan Total Biaya Upah AHSP dan RAB Modern	86
Tabel 4.24 Input Data Fungsi Persamaan RAB Modern pada Program LiPS	89
Tabel 4.25 Hasil Analisa Menggunakan Program LiPS	90
Tabel 4.26 Perbandingan Hasil Optimasi Tenaga Kerja dan Biaya Upah RAB Modern Koefisien Terendah Pekerjaan Balok	92
Tabel 4.27 Perbandingan Hasil Optimasi Tenaga Kerja dan Biaya Upah RAB Modern Koefisien Tertinggi Pekerjaan Balok	92
Tabel 4.28 Perbandingan Hasil Optimasi Tenaga Kerja dan Biaya Upah RAB Modern Koefisien Terendah Pekerjaan Kolom.....	92
Tabel 4.29 Perbandingan Hasil Optimasi Tenaga Kerja dan Biaya Upah RAB Modern Koefisien Tertinggi Pekerjaan Kolom.....	93
Tabel 4.30 Perbandingan Hasil Optimasi Tenaga Kerja dan Biaya Upah RAB Modern Koefisien Terendah Pekerjaan Plat Lantai	93
Tabel 4.31 Perbandingan Hasil Optimasi Tenaga Kerja dan Biaya Upah RAB Modern Koefisien Tertinggi Pekerjaan Plat Lantai	93
Tabel 4.32 Perbandingan Tenaga Kerja dan Biaya Upah Total Hasil Optimasi Pekerjaan Balok, Kolom, dan Plat Lantai RAB Modern Koefisien Terendah.....	94
Tabel 4.33 Perbandingan Tenaga Kerja dan Biaya Upah Total Hasil Optimasi Pekerjaan Balok, Kolom, dan Plat Lantai RAB Modern Koefisien Tertinggi.....	94

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin. (2005). *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*, Jakarta: Erlangga [Online]. Tersedia : <http://eprints.stiperdharmawacana.ac.id/91/> [8-Februari 2021].
- Anggraini, Lila. (2011). *Study Komparasi Analisa Harga Satuan Pekerjaan Dengan Menggunakan Analisa Bow, SNI, Bina Marga Dan Analisa Empiris Lapangan Untuk Pekerjaan Yang Menggunakan Alat Berat*, Semarang: Universitas Diponegoro. [Online]. Tersedia : <http://eprints.undip.ac.id/38828/> [6-Februari 2021].
- Aprilian, Tomas. (2010). *Analisa Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Struktur Rangka Atap Baja*, Surakarta: Universitas Sebelas Maret [Online]. Tersedia : <https://eprints.uns.ac.id/3319/> [3-Februari 2021].
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013)*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan (SNI 7394:2008)*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI – 03 – 2847 – 2002)*. Bandung: BSN.
- Ervianto, Wulfram I. (2003). *Manajemen Proyek Konstruksi*, Yogyakarta: Andi Yogyakarta [Online]. Tersedia : <https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/3761/04%20abstract.pdf?sequence=5&isAllowed=y> [6-Februari 2021].
- Ella, M. L. (2016). *Perhitungan Struktur Bangunan Pasar Tua Tombatu Minahasa Tenggara*, Manado: Politeknik Negeri Manado [Online]. Tersedia : <http://repository.polimdo.ac.id/514/1/Michael%20Ella%20full.pdf> [2-Februari 2021].
- Fadhliyah, Bunga. (2011). *Optimasi Biaya Perencanaan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pengecoran Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Fasilkom Tahap II Universitas Indonesia)*. Depok: Universitas Indonesia. [Online]. Tersedia : <http://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=20294692> [1-Februari 2021].
- Ghozali, Imam. (2006). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS (Edisi ke-4)*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro. [Online].

- Tersedia : <https://books.google.co.id/books?id=JdqJAQAACAAJ> [1-Feb-2021].
- Husen, Abrar. (2010). *Manajemen Proyek Edisi Revisi*. Serpong: CV. Andi Offset. [Online]. Tersedia : <https://www.scribd.com/doc/180313108/MANAJEMEN-Proyek-docx> [2-Februari 2021].
- Ibrahim, H. Bachtiar. (1993). *Rencana Dan Estimate Real Of Cost Cetakan ke-2*. Jakarta: Bumi Aksara. [Online]. Tersedia : <https://www.scribd.com/doc/177709283/Rencana-Dan-Estimate-Real-of-Cost> [6-Februari 2021].
- Kaffah *et al.* (2017). *Perhitungan Struktur Gedung Perkuliahan Universitas Trunojoyo Dengan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember. [Online]. Tersedia : <http://repository.its.ac.id/2189/> [2-Februari 2021].
- Laksono, Taufik Dwi. (2007). *Produktivitas Pada Proyek Konstruksi*. Purwokerto: Universitas Wijayakusuma Purwokerto. [Online]. Tersedia : <https://onesearch.id/Record/IOS1204.article-17> [5-Februari 2021].
- Malamassam, Leonart. (2016). *Analisa Produktivitas Pekerja Dengan Metode Time Study Pada Proyek Pembangunan Gedung Teknik Industri ITS*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember. [Online]. Tersedia : <http://repository.its.ac.id/48681/1/3109100089-Undergraduate-Theses.pdf> [5-Februari 2021].
- Mangunredjo, R. E. Sarvian. (2016) *Optimasi Jumlah Tenaga Kerja Konstruksi Oleh Kontraktor dengan Metode Simpleks Pada Proyek Pembangunan Gedung Ruang Arsip dan Ruang Serbaguna Balai Sarana dan Prasarana Unit Hidrologi Tahap II Kota Ambon*. Malang: Institut Teknologi Nasional [Online]. Tersedia : <http://eprints.itn.ac.id/2111/1/combinepdf%2884%29.pdf> [7-Februari 2021].
- Margareta, Shinta. (2013) *Hubungan Pelaksanaan Sistem Kearsipan Dengan Efektivitas Pengambilan Keputusan Pimpinan*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia [Online]. Tersedia : <http://repository.upi.edu/1605/> [11-Februari 2021].
- Muchdarsyah, Sinungan. (1992). *Produktivitas, Apa dan Bagaimana*. Jakarta: Bumi Aksara [Online]. Tersedia : <http://opac.ut.ac.id/detail-opac?id=37431> [3-Februari 2021].

- Nugroho, Agung. (2005). *Strategi Jitu Memilih Metode Statistic Penelitian Dengan SPSS*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta [Online]. Tersedia : <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=482838> [27-Mei 2021].
- Oglesby *et al.* (1989). *Productivity Improvement In Construction*. New York: McGraw-Hill Book Company [Online]. Tersedia : https://www.researchgate.net/publication/265297508_Quantification_of_Productivity_Changes_Due_to_Work_Schedule_Changes_in_Construction_Projects_A_Case_Study [3-Februari 2021].
- Pamuji. (2008). *Pengukuran Produktivitas Pekerja Sebagai Dasar Perhitungan Upah Kerja Pada Anggaran Biaya*. Medan: Universitas Sumatera Utara [Online]. Tersedia : <https://docplayer.info/36612732-Pengukuran-produktivitas-pekerja-sebagai-dasar-perhitungan-upah-kerja-pada-anggaran-biaya-studi-kasus-tugas-akhir.html> [10-Juni 2021].
- PERMEN PUPR 28/PRT/M/2016. (n.d.). *Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. Republik Indonesia
- Putri *et al.* (2017). *Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pada Pembangunan Rusunawa Gunung Anyar Blok-A Surabaya*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember. [Online]. Tersedia : http://repository.its.ac.id/43671/1/3114030064_3114030084-Diploma_Thesis.pdf [8-Februari 2021].
- Rani, Hafnidar A. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Banda Aceh: CV. Budi Utama[online].Tersedia:https://www.researchgate.net/publication/316081639_Manajemen_Proyek_Konstruksi [2-Februari 2021].
- Rini, Indah Prasetya. (2017). *Pengaruh Produktivitas Tenaga Kerja Terhadap Kinerja Waktu Proyek Pada Bangunan Bertingkat*. Depok: Universitas Gunadarma[online].Tersedia:<http://journal.univpancasila.ac.id/index.php/infrastruktur/article/view/715> [1-Februari 2021].
- Sampurna, Deni (2014). *Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Material Beton Bertulang Dengan Analisa Harga Satuan Modern*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. [Online]. Tersedia : <http://repository.upi.edu/7141/> [8-Februari 2021].
- Sastraatmadja, A. S. (1984). *Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: NOVA.
- Subagyo *et al.* (1984). *Dasar-Dasar Riset Operasi (Operation Research)*. Yogyakarta: BPFE. [Online]. Tersedia : <https://onesearch.id/Record/IOS3239.slims-12244> [8-Februari 2021].

- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta. [Online]. Tersedia : <https://cvalfabeta.com/product/metode-penelitian-kuantitatif-kualitatif-dan-rd-mpkk/> [18-Mei 2021].
- Taha, Hamdy. A. (1996). *Riset Operasi Edisi Kelima*. Jakarta: Binarupa Aksara. [online]. Tersedia: http://ucs.sulsellib.net/index.php?p=show_detail&id=43290 [8-Februari 2021].
- Tedjowidjojo, Andree. (2014). *Pengaruh Gaya Kepemimpinan Dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Pekerja Pada Proyek Konstruksi Di Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta. [Online]. Tersedia : <http://e-journal.uajy.ac.id/2615/> [11-Juni 2021].
- Wang *et al.* (1986). *Desain Beton Bertulang Jilid I (Edisi Keempat)*. Jakarta. Penerbit Erlangga. [Online]. Tersedia : <https://www.scribd.com/document/370010992/334452701-Chu-Kia-Wang-Disain-Beton-Bertulang-Jilid-1-2-pdf> [2-Februari 2021].
- Wesli. (2015). *Metodologi Penelitian Teknik Sipil*. Banda Aceh. Pustaka Pena. [Online]. Tersedia : <https://repository.unimal.ac.id/102/> [12-Juni 2021].
- Widiansanti *et al.* (2013). *Manajemen Konstruksi*. Jakarta: PT. Remaja Rosdakarya [online]. Tersedia: https://ebooktekniksipil.files.wordpress.com/2014/05/1714_manajemen-konstruksi.pdf [3-Februari 2021].