

**ANALISIS ANGGARAN BIAYA TERHADAP PEMERATAAN TENAGA  
KERJA PADA PEKERJAAN STRUKTUR UTAMA PEMBANGUNAN  
GEDUNG BERTINGKAT**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana (S.T.)  
Program Studi Teknik Sipil



**Disusun oleh:**

**MAHARANI PUTRI DEWANTY**  
**20035010009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS ANGGARAN BIAYA TERHADAP PEMERATAAN TENAGA KERJA  
PADA PEKERJAAN STRUKTUR UTAMA PEMBANGUNAN GEDUNG  
BERTINGKAT**

Disusun oleh:

**MAHARANI PUTRI DEWANTY**  
20035010009

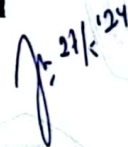
Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
pada Hari Selasa, 21 Mei 2024

Pembimbing:  
Pembimbing Utama



**Dr. I Nyoman Dita Pahang Putra, S.T., M.T., CIT. IPU.**  
NIP. 19700317 202121 1 004

Tim Penguji:  
1. Penguji I



**Dra. Anna Rumintang Nauli, M.T.**  
NIP. 19620630 198903 2 001

2. Penguji II



**Ir. Syaifuddin Zuhri, M.T.**  
NIP. 19621019 199403 1001

3. Penguji III



**Nia Dwi Puspitasari, S.T., M.T.**  
NIP. 21219881011307



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik

**Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
NIP. 19650403 199103 2 001

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS ANGGARAN BIAYA TERHADAP PEMERATAAN TENAGA KERJA  
PADA PEKERJAAN STRUKTUR UTAMA PEMBANGUNAN GEDUNG  
BERTINGKAT**

Disusun oleh:

**MAHARANI PUTRI DEWANTY**  
**20035010009**

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Sipil-Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
pada Hari Selasa, 21 Mei 2024

Dosen Pembimbing Utama



**Dr. I Nyoman Dita Pahang Putra, S.T., M.T., CIT. IPU.**  
**NIP. 19700317 202121 1 004**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik



**Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maharani Putri Dewanty  
NPM : 20035010009  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil  
Judul Skripsi/Tugas Akhir : Analisis Anggaran Biaya Terhadap Pemerataan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Struktur Utama Pembangunan Gedung Bertingkat

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 17 Mei 2023  
Yang Menyatakan,



(Maharani Putri Dewanty)

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia yang melimpah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Anggaran Biaya Terhadap Pemerataan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Struktur Utama Pembangunan Gedung Bertingkat” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan, bimbingan, serta nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Dr. Ir. Hendrata, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. I Nyoman Dita Pahang Putra, S.T., M.T., CIT., IPU., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing serta memberikan arahan pada penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dra. Anna Rumintang Nauli, M.T. dan Ibu Zetta Rasullia Kamandang, S.T., M.T., M.Sc., selaku dosen bidang Manajemen Konstruksi Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Ir. Wahyu Kartini, M.T., selaku Dosen Wali Program Studi Teknik Sipil UPN “Veteran” Jawa Timur.

6. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan, semangat, serta kasih sayang selama ini.
7. Rekan-rekan angkatan 20 Teknik Sipil UPN “Veteran” Jawa Timur serta teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi bermanfaat dibidang teknik sipil.

Surabaya, Mei 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

LAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
ABSTRAK .....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Kerangka Pemikiran Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Proyek Konstruksi.....	6
2.1.1. Proyek .....	7
2.1.2. Konstruksi .....	8
2.1.3. Jenis-Jenis Proyek Konstruksi.....	8
2.1.4. Alat Ukur Keberhasilan Proyek .....	9
2.2. Perencanaan dan Pengendalian Proyek.....	10
2.3. Sumber Daya Tenaga Kerja .....	11
2.3.1 Perencanaan Sumber Daya ( <i>Resource Planning</i> ).....	12
2.3.2 <i>Resource Graph</i> .....	13
2.3.3 Alokasi Sumber Daya ( <i>Resource Allocation</i> ) .....	14
2.3.4 Pemerataan Sumber Daya ( <i>Resource Leveling</i> ) .....	14
2.4. Penjadwalan Proyek.....	16
2.5. Perangkat Lunak Manajemen Proyek .....	17
2.5.1 <i>Gantt Chart</i> .....	18
2.5.2 <i>Resource Sheet</i> .....	19
2.6. Perkembangan Penelitian tentang <i>Resource Leveling</i> .....	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1. Jenis Penelitian.....	24
3.2. Objek Penelitian .....	24
3.3. Pengumpulan Data .....	25
3.4. Definisi Operasional.....	26
3.6. Tahapan Penelitian.....	28
3.6.1 Identifikasi Masalah.....	28
3.6.2 Studi Literatur .....	29
3.6.3 Pengumpulan Data .....	29
3.6.4 Analisis Data.....	29
3.7. Hasil dan Pembahasan.....	30
3.8. Kesimpulan .....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	32
4.1 Analisis data primer dan sekunder .....	32
4.2 Data Penelitian .....	32
4.2.1 <i>Bar chart</i> pekerjaan.....	33
4.2.2 Rincian pekerjaan.....	35
4.2.3 Rincian Tenaga Kerja.....	42
4.2.4 Rincian Tenaga Kerja Kondisi <i>Real</i> Lapangan.....	44
4.2.6 Menghubungkan Antar Pekerjaan Pada Proyek.....	54
4.2.7 Jumlah Tenaga Kerja Maksimal.....	60
4.3. Proses <i>Resource Leveling</i> pada Perangkat Lunak Manajemen Proyek.....	63
4.3.1 Pengolahan data menggunakan perangkat lunak manajemen proyek .....	63
4.4. Alokasi Tenaga Kerja Sebelum dan Sesudah <i>Leveling</i> .....	70
4.4.1 Alokasi Tenaga Kerja Sesuai Perencanaan .....	70
4.4.2 Alokasi Tenaga Kerja Setelah <i>Leveling Auto Schedule</i> .....	90
4.4.2 Alokasi Tenaga Kerja Setelah <i>Leveling Manual Schedule</i> .....	106
4.5. Perbandingan Sebelum dan Sesudah <i>Leveling</i> .....	120
4.5.1 Perbandingan Alokasi Tenaga Kerja yang Mengalami <i>Overallocated</i> .....	120
4.5.2 Perbandingan Waktu Mulai dan Selesai Pekerjaan.....	121
4.5.2 Perbandingan Hasil Analisis Sebelum dan Sesudah <i>Leveling</i> .....	139
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	147



5.1	Kesimpulan .....	147
5.2	Saran.....	149
DAFTAR PUSTAKA .....		151

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi Operasional .....	26
Tabel 4.1 Bar Chart Pekerjaan.....	34
Tabel 4.2 Rincian Pekerjaan .....	35
Tabel 4.3 Rincian Tenaga Kerja.....	43
Tabel 4.4 Contoh Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja .....	44
Tabel 4.5 Rincian Tenaga Kerja Real Lapangan.....	44
Tabel 4.6 Analisis Anggaran Biaya Berdasarkan Kondisi Real Lapangan .....	47
Tabel 4.7 Rekapitulasi perhitungan anggaran biaya per hari pada kondisi real proyek .....	48
Tabel 4.8 Hubungan Antar Pekerjaan .....	55
Tabel 4.9 Tenaga Kerja Maksimal .....	61
Tabel 4.10 Rekapitulasi Tenaga Kerja Sebelum Leveling .....	77
Tabel 4.11 Anggaran Biaya Kebutuhan Tenaga Kerja Berdasarkan Perencanaan .....	82
Tabel 4.12 Rekapitulasi perhitungan anggaran biaya per hari pada kondisi perencanaan (sebelum leveling).....	83
Tabel 4.13 Rekapitulasi Tenaga Kerja Sesudah Resource Leveling (Auto Schedule).....	93
Tabel 4.14 Anggaran Biaya Tenaga Kerja Berdasarkan Hasil Auto Schedule .....	99
Tabel 4.15 Rekapitulasi perhitungan anggaran biaya per hari pada kondisi setelah leveling auto schedule.....	100
Tabel 4.16 Time Schedule Rencana Proyek.....	109
Tabel 4.17 Rekapitulasi Tenaga Kerja Sesudah Resources Leveling (Manual Schedule)...	110
Tabel 4.18 Anggaran Biaya Tenaga Kerja Berdasarkan Manual Schedule .....	114
Tabel 4.19 Rekapitulasi perhitungan anggaran biaya per hari pada kondisi setelah leveling manual schedule .....	115
Tabel 4. 20 Rekapitulasi pemerataan tenaga kerja yang mengalami overallocation.....	120
Tabel 4.21 Tabel Perbandingan Waktu Mulai dan Selesai Pekerjaan.....	122
Tabel 4.22 Perbandingan Disparitas Tenaga Kerja Berdasarkan Perencanaan.....	143
Tabel 4.23 Perbandingan Disparitas Tenaga Kerja Berdasarkan Real Lapangan.....	144
Tabel 4.24 Perbandingan Anggaran Biaya Tenaga Kerja Perencanaan.....	145
Tabel 4.25 Perbandingan Anggaran Tenaga Kerja Real Lapangan .....	145
Tabel 4. 26 Perbandingan Durasi Perencanaan dan Real Lapangan Setelah Leveling .....	146

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran.....	5
Gambar 2.1 Grafik Sumber Daya Tenaga Kerja yang Optimal.....	15
Gambar 2.2 Grafik Sumber Daya Tenaga Kerja yang Tidak Optimal.....	15
Gambar 2.3 Gantt chart perangkat lunak manajemen proyek.....	18
Gambar 2.4 Tampilan Resource Sheet.....	19
Gambar 3.1 Lokasi Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat DKV, ITS.....	24
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	28
Gambar 4.1 Sheet Proyek Baru.....	64
Gambar 4.2 Project Information.....	64
Gambar 4.3 Change Working Time.....	65
Gambar 4.4 Proses Input Data.....	66
Gambar 4.5 Critical Task.....	67
Gambar 4.6 Resources Sheet.....	68
Gambar 4.7 Assign resources dan standard rate.....	68
Gambar 4.8 Resources Leveling Tenaga Kerja.....	69
Gambar 4.9 Resource Leveling Auto Schedule.....	69
Gambar 4.10 Resource Leveling Manual Schedule.....	70
Gambar 4.11 Alokasi Tenaga Kerja Mandor Sesuai Perencanaan.....	71
Gambar 4.12 Alokasi Tenaga Kerja Kepala Tukang Batu Sesuai Perencanaan.....	71
Gambar 4.13 Alokasi Tenaga Kerja Kepala Tukang Besi Sesuai Perencanaan.....	72
Gambar 4.14 Alokasi Tenaga Kerja Kepala Tukang Kayu Sesuai Perencanaan.....	73
Gambar 4.15 Alokasi Tenaga Kerja Tukang Batu Sesuai Perencanaan.....	73
Gambar 4.16 Alokasi Tenaga Kerja Tukang Besi Sesuai Perencanaan.....	74
Gambar 4.17 Alokasi Tenaga Kerja Tukang Kayu Sesuai Perencanaan.....	75
Gambar 4.18 Alokasi Tenaga Kerja Pekerja Sesuai Perencanaan.....	75
Gambar 4.19 Hasil Resources Leveling Auto Schedule Mandor.....	90
Gambar 4.20 Hasil Resources Leveling Auto Schedule Kepala Tukang Batu.....	90
Gambar 4.21 Hasil Resources Leveling Auto Schedule Kepala Tukang Besi.....	90
Gambar 4.22 Hasil Resources Leveling Auto Schedule Kepala Tukang Kayu.....	91
Gambar 4.23 Hasil Resources Leveling Auto Schedule Tukang Batu.....	91
Gambar 4.24 Hasil Resources Leveling Auto Schedule Tukang Besi.....	91
Gambar 4.25 Hasil Resources Leveling Auto Schedule Tukang Kayu.....	91

Gambar 4.26 Hasil Resources Leveling Auto Schedule Pekerja .....	92
Gambar 4.27 Hasil Resource Leveling Manual Schedule Mandor .....	106
Gambar 4.28 Hasil Resource Leveling Manual Schedule Kepala Tukang Batu.....	106
Gambar 4.29 Hasil Resource Leveling Manual Schedule Kepala Tukang Besi .....	107
Gambar 4.30 Hasil Resource Leveling Manual Schedule Kepala Tukang Kayu .....	107
Gambar 4.31 Hasil Resource Leveling Manual Schedule Tukang Batu.....	107
Gambar 4.32 Hasil Resource Leveling Manual Schedule Tukang Besi .....	107
Gambar 4.33 Hasil Resource Leveling Manual Schedule Tukang Kayu.....	108
Gambar 4.34 Hasil Resource Leveling Manual Schedule Pekerja.....	108
Gambar 4.35 Grafik Perbandingan Jumlah Kebutuhan Mandor.....	140
Gambar 4.36 Grafik Perbandingan Jumlah Kebutuhan Kepala Tukang Besi .....	140
Gambar 4.37 Grafik Perbandingan Jumlah Kebutuhan Kepala Tukang Kayu .....	140
Gambar 4.38 Grafik Perbandingan Jumlah Kebutuhan Kepala Tukang Batu .....	141
Gambar 4.39 Grafik Perbandingan Jumlah Kebutuhan Tukang Besi .....	141
Gambar 4.40 Grafik Perbandingan Jumlah Kebutuhan Tukang Batu.....	141
Gambar 4.41 Grafik Perbandingan Jumlah Kebutuhan Tukang Kayu.....	142
Gambar 4.42 Grafik Perbandingan Jumlah Kebutuhan Pekerja.....	142

# ANALISIS ANGGARAN BIAYA TERHADAP PEMERATAAN TENAGA KERJA PADA PEKERJAAN STRUKTUR UTAMA PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT

Oleh:

**MAHARANI PUTRI DEWANTY**  
**20035010009**

## ABSTRAK

Mempertimbangkan kuantitas tenaga kerja sesuai dengan jadwal konstruksi sangat penting karena tanpa adanya pertimbangan tersebut akan menghasilkan jadwal yang tidak efisien (Kastor & Sirakoulis, 2009). Proses meratakan penggunaan sumber daya proyek untuk meminimalkan fluktuasi tenaga kerja dikenal sebagai *Resource leveling* (Waluyo & Aditama, 2017). Penelitian ini membandingkan kondisi *real* proyek, perencanaan, hasil *leveling auto* dan *manual schedule*. Pada perencanaan proyek yang beracuan pada laporan progres mingguan, fluktuasi yang didapat tergolong tajam dan terjadi *overallocated* pada minggu ke-15 dan 16 di beberapa kualifikasi tenaga kerja. Setelah dilakukan *leveling auto schedule*, tenaga kerja tersebut tidak lagi mengalami *overallocation*, tetapi fluktuasi antar minggu masih tinggi. Hal ini terjadi karena bobot pekerjaan lebih kecil dibanding ketersediaan tenaga kerja dilapangan efek dari keterlambatan proyek. Maka, dilakukan *leveling manual schedule* sebagai implementasi pemanfaatan ketersediaan maksimal tenaga kerja di lapangan serta asumsi apabila tidak terjadi keterlambatan. Hasil *leveling auto schedule* tidak merubah durasi awal perencanaan, sedangkan *manual schedule* merubah durasi menjadi 97 hari kerja. Tentu hal ini berdampak pada anggaran biaya tenaga kerja. Pada *auto schedule*, terjadi penurunan anggaran biaya 0,02% dari biaya perencanaan. Sedangkan pada *manual schedule*, terjadi penurunan sebesar 0,033% dari biaya perencanaan. Sedangkan pada kondisi *real* lapangan, terjadi peningkatan baik pada *auto* maupun *manual schedule*. Pada hasil *leveling, auto schedule* mengalami peningkatan 0,12% sedangkan *manual schedule* meningkat 0,098% dari biaya kondisi *real* lapangan. Dapat disimpulkan bahwa sebelum dilakukan *resource leveling*, perlu dilakukan peninjauan ulang pada penjadwalan proyek agar tidak terjadi keterlambatan yang dapat menyebabkan fluktuasi pada tenaga kerja.

**Kata Kunci:** Proyek Konstruksi; Tenaga Kerja; *Resource Leveling*; Anggaran Biaya

# **ANALYSIS OF BUDGET COSTS ON EQUALITY OF LABOR IN MAIN STRUCTURAL WORKS FOR CONSTRUCTION OF HIGH-STORY BUILDINGS**

By:

**MAHARANI PUTRI DEWANTY**  
**20035010009**

## **ABSTRACT**

Considering the quantity of labor according to the construction schedule is critical because without this consideration it will result in an inefficient schedule (Kastor & Sirakoulis, 2009). Leveling project resources to minimize workforce fluctuations is known as resource leveling (Waluyo & Aditama, 2017). This research compares real project conditions, planning, auto-leveling results, and manual schedules. In project planning based on weekly progress reports, the fluctuations obtained are quite sharp and occur overall in the 15th and 16th weeks in several workforce qualifications. After the auto schedule leveling, the workforce no longer experienced overallocation, but fluctuations between weeks were still high. This happens because the weight of the work is smaller than the availability of labor in the field, which is the effect of project delays. So, manual schedule leveling was carried out as an implementation of utilizing the maximum availability of labor in the field and assuming that there would be no delays. The results of auto schedule leveling do not change the initial planning duration, while the manual schedule changes the duration to 97 working days. Of course, this has an impact on the labor cost budget. In the auto schedule, there is a decrease in budget costs of 0.02% of planning costs. Meanwhile, in the manual schedule, there was a decrease of 0.033% in planning costs. Meanwhile, in real field conditions, there was an increase in both auto and manual schedules. In the leveling results, the auto schedule increased by 0.12%, while the manual schedule increased by 0.098% from the cost of real field conditions. It can be concluded that before resource leveling is carried out, it is necessary to review the project schedule so that there are no delays that can cause fluctuations in the workforce.

**Keywords:** Construction Project, Labor, Resource Leveling, Budget.