

# OPTIMALISASI SUMBER DAYA DENGAN METODE *RESOURCE LEVELING* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR TOWER BERSAMA INDONESIA GRUP, SANUR - BALI

I Putu Bagas Pebri Ari Sanjaya<sup>1</sup>, I Gusti Wulan Krisna Dewi<sup>2</sup>, I Made Wahyu Pramana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali–80364

<sup>2,3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali–80364

E-mail korespondensi: [bagasbagas00302@gmail.com](mailto:bagasbagas00302@gmail.com)

## ABSTRACT

*Imbalances in labor distribution often cause delays and cost overruns in construction projects[1]. This study aims to optimize labor utilization through resource leveling methods in the construction project of the Gedung Tower Bersama Indonesia in Sanur, Bali. The method used is quantitative descriptive with the assistance of Microsoft Project 2021. The results show a reduction in peak labor demand to a more ideal level that aligns with the maximum capacity available, along with cost savings of Rp138,267,168. Resource leveling has proven effective in enhancing the efficiency of human resource management in construction projects.*

**Keywords :** *resource leveling, labor management, construction project, Microsoft Project, cost efficiency*

## ABSTRAK

Ketidakseimbangan distribusi tenaga kerja sering menjadi penyebab keterlambatan dan pemborosan biaya pada proyek konstruksi[1]. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan penggunaan tenaga kerja melalui metode *resource leveling* pada proyek pembangunan Gedung Tower Bersama Indonesia di Sanur, Bali. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan bantuan program *Microsoft Project* 2021. Hasil menunjukkan penurunan puncak kebutuhan tenaga kerja menjadi lebih ideal dan sesuai dengan kapasitas maksimum yang dimiliki serta penghematan biaya sebesar Rp138.267.168. *Resource leveling* terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya manusia dalam proyek konstruksi.

**Kata kunci:** *reource leveling, manajemen tenaga kerja, proyek konstruksi, microsoft project, efisiensi biaya*

## PENDAHULUAN

Proyek konstruksi adalah serangkaian aktivitas untuk membangun struktur dengan batasan waktu, anggaran, dan kualitas[2]. Tantangan yang sering dihadapi terkait sumber daya adalah kesulitan dalam mengalokasikan pekerja dengan keterampilan yang tepat pada waktu yang tepat. Pengaturan yang tidak sesuai akan berdampak pada kurangnya efisiensi penggunaan tenaga kerja. Hal ini dapat mengakibatkan keterlambatan penyelesaian pekerjaan, peningkatan biaya tenaga kerja, atau bahkan penurunan kualitas hasil pekerjaan[1].

Contoh kasusnya adalah proyek Pembangunan Gedung Tower Bersama Indonesia Group (TBIG) di Denpasar, Bali, yang mengalami keterlambatan karena kurangnya pemerataan tenaga kerja. Untuk

mengatasi masalah ini, diperlukan metode *Resource Leveling*[3]. Metode ini bertujuan meratakan penggunaan tenaga kerja dengan memanfaatkan waktu tunggu (*slack*) pada aktivitas non-kritis[4]. Dengan menerapkan *Resource Leveling* melalui program *Microsoft Project*, penggunaan sumber daya manusia menjadi optimal, fluktuasi dapat diminimalisir, biaya terkendali, dan proyek dapat diselesaikan tepat waktu sesuai rencana.[5]

## METODE PENELITIAN

Proyek Pembangunan Gedung Tower Bersama Indonesia Grup (TBG) adalah proyek pembangunan gedung kantor yang berlokasi di Jl. By Pass Ngurah Rai, Sanur Kaja, Denpasar, Bali. Proyek ini memiliki durasi 391 hari kalender (sekitar 1 tahun 1 bulan) dengan nilai kontrak Rp 26.500.000.000,00. Objek penelitian ini berfokus pada pengendalian sumber daya manusia karena distribusi tenaga kerja dalam pengerjaan struktur belum merata, yang mengakibatkan fluktuasi tenaga kerja yang tidak ideal. Untuk mengatasi masalah ini, metode *Resource Leveling* digunakan untuk meminimalisir fluktuasi ekstrem dan tidak ideal tersebut[3]. Data yang diperoleh dari dokumen dan lapangan dianalisis untuk mengevaluasi penggunaan sumber daya manusia yang optimal, serta untuk mengetahui perubahan waktu dan biaya setelah perhitungan dilakukan, didukung oleh penggunaan perangkat lunak *Microsoft Project Profesional 2021*.

Dalam pengumpulan data, peneliti menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lapangan dan wawancara dengan manajer proyek atau staf terkait. Data yang dikumpulkan mencakup daftar tenaga kerja yang dibutuhkan per pekerjaan, durasi pekerjaan, serta keterkaitan antar pekerjaan (kegiatan). Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen proyek, seperti jadwal rencana kerja proyek (kurva S), rencana anggaran biaya (RAB), laporan harian, mingguan, dan bulanan, serta dokumen-dokumen terkait lainnya yang relevan dengan kebutuhan penelitian.

Metode analisis yang digunakan berfokus pada teknik *Resource Leveling* dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Project*. Tujuannya adalah untuk meratakan pemakaian sumber daya manusia agar tidak terjadi penumpukan atau kekurangan tenaga kerja pada periode tertentu. Langkah-langkah penelitian ini dirancang secara sistematis:

1. Studi Pustaka

Mengumpulkan teori-teori terkait manajemen proyek, perencanaan proyek, penjadwalan, kurva S, dan metode *Resource Leveling*.

2. Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lapangan, khususnya terkait alokasi tenaga kerja yang tidak merata yang berpotensi menyebabkan keterlambatan proyek.

3. Pengumpulan Data

Melakukan observasi, wawancara, dan studi dokumen untuk mendapatkan data proyek yang akurat.

4. Analisis Data Awal

Menganalisis data proyek awal, termasuk jadwal dan alokasi sumber daya eksisting untuk mengetahui kondisi awal dan permasalahan yang ada.

5. Penerapan *Resource Leveling*

Mengaplikasikan metode *Resource Leveling* pada jadwal proyek dengan menggunakan Microsoft Project. Proses ini melibatkan penyesuaian durasi pekerjaan tanpa menambah waktu total proyek, jika memungkinkan, untuk meratakan alokasi tenaga kerja.

6. Analisis Hasil

Membandingkan hasil jadwal proyek setelah *Resource Leveling* dengan jadwal awal. Analisis ini mencakup perbandingan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan setiap hari, efisiensi alokasi, dan dampaknya terhadap biaya.

7. Pembahasan dan Kesimpulan

Menyajikan temuan-temuan penelitian dan menarik kesimpulan berdasarkan perbandingan dan analisis yang telah dilakukan, serta memberikan saran-saran yang relevan.

Dengan metodologi yang terstruktur ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi praktis terhadap masalah manajemen sumber daya di proyek konstruksi, memastikan efisiensi dan keberlanjutan proyek.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Gedung Kantor TBIG di Sanur, Bali, berdurasi 391 hari. Penelitian ini berfokus pada pengendalian sumber daya manusia karena adanya fluktuasi tenaga kerja yang tidak ideal, khususnya dalam pekerjaan struktur. Untuk mengatasi hal ini, metode *Resource Leveling* digunakan untuk mendistribusikan tenaga kerja secara lebih merata. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya manusia dan mengevaluasi perubahan waktu serta biaya proyek. Proses ini akan didukung oleh perangkat lunak *Microsoft Project Profesional* 2021. Proyek ini mencakup pembangunan struktur gedung dari area *basement* hingga atap, termasuk fasilitas pendukungnya.

Proyek ini bertujuan untuk membangun gedung perkantoran dengan total luas bangunan 2686,91 m<sup>2</sup>, dengan luas tanah 2340,80 m<sup>2</sup> yang terdiri dari 4 lantai dan tinggi bangunan 14,68 meter. Gedung ini dirancang untuk menampung berbagai fasilitas, termasuk ruang kerja, ruang rapat, area plaza, ruang

STP/GWT, Ruang Pompa, Ruang *Utility*, Kolam resapan dan fasilitas pendukung lainnya.

Adapun data jumlah tenaga kerja yang dialokasikan di setiap item pekerjaan sesuai dengan data *existing*. Data ini mencakup pengalokasian sumber daya yang berisi informasi tentang distribusi dan penggunaan tenaga kerja untuk setiap aktivitas dalam proyek TBG1. Pengumpulan data dilakukan dengan cara survey lapangan dan mengamati jumlah setiap tenaga kerja yang mengerjakan setiap item pekerjaan di lapangan. Data yang sudah dicatat kemudian akan diinputkan ke dalam program *microsoft project* untuk melengkapi dan membantu langkah analisis berikutnya yang kemudian akan didistribusikan ke dalam masing – masing item pekerjaan berdasarkan penjadwalan dan durasinya masing – masing, maka perlu disusun data penjadwalan terkait durasi, waktu mulai dan berakhir pelaksanaan tugas serta hubungan ketergantungan antar tugas.

Data penjadwalan digunakan untuk proses pengalokasian tenaga kerja yang kemudian akan dianalisis kebutuhan sumber daya pada setiap item pekerjaan dengan *microsoft project*.

**Tabel 1.** Data Penjadwalan Eksisting

| Item Pekerjaan                                       | Durasi   | Start        | Finish       | Predecessors |
|------------------------------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|
| MASTER SCHEDULE TBIG BALI                            | 391 days | Mon 29/04/24 | Tue 11/02/25 |              |
| PEKERJAAN PERSIAPAN                                  | 23 days  | Mon 29/04/24 | Wed 15/05/24 |              |
| Mobilisasi alat dan pekerja                          | 21 days  | Mon 29/04/24 | Tue 14/05/24 |              |
| Pembersihan lahan dan <i>site office</i>             | 21 days  | Tue 30/04/24 | Wed 15/05/24 | 3SS+2 days   |
| PEKERJAAN BOREPILE                                   | 85 days  | Sun 12/05/24 | Sat 13/07/24 |              |
| Pengeboran Tiang <i>Borepile</i> dan <i>Testpile</i> | 70 days  | Sun 12/05/24 | Tue 02/07/24 | 3FS-3 days   |
| Pengetesan Tiang <i>Testpile</i>                     | 40 days  | Thu 13/06/24 | Sat 13/07/24 | 6SS+45 days  |
| PEKERJAAN PROTEKSI GALIAN SOLDIERPILE                | 48 days  | Mon 10/06/24 | Tue 16/07/24 |              |
| Pengeboran Tiang                                     | 40 days  | Mon 10/06/24 | Wed 10/07/24 | 6SS+40 days  |
| Pekerjaan <i>Caping Beam</i>                         | 45 days  | Wed 12/06/24 | Tue 16/07/24 | 9SS+3 days   |
| Pekerjaan TC-1                                       | 25 days  | Thu 13/06/24 | Tue 02/07/24 |              |
| Pekerjaan Fondasi dan Galian                         | 3 days   | Thu 13/06/24 | Sat 15/06/24 | 9SS+5 days   |
| Pekerjaan <i>Pilecap</i>                             | 5 days   | Sun 16/06/24 | Fri 21/06/24 | 12FS+1 day   |
| <i>Erection</i>                                      | 5 days   | Wed 26/06/24 | Sun 30/06/24 | 13FS+7 days  |
| TC Siap                                              | 1 day    | Tue 02/07/24 | Tue 02/07/24 | 14FS+3 days  |
| GALIAN AREA PLAZA DAN KOLAM RESAPAN                  | 14 days  | Sun 21/07/24 | Wed 31/07/24 |              |
| Kolam Resapan                                        | 7 days   | Sun 21/07/24 | Fri 26/07/24 | 10FS+7 days  |
| Area Plaza                                           | 7 days   | Fri 26/07/24 | Wed 31/07/24 | 17           |
| PEKERJAAN GALIAN BASEMENT                            | 101 days | Fri 26/07/24 | Tue 08/10/24 |              |
| Elevasi -7.550                                       | 30 days  | Fri 26/07/24 | Sun 18/08/24 | 18SS         |
| Elevasi -3.550                                       | 80 days  | Sat 10/08/24 | Tue 08/10/24 | 20SS+21 days |
| STRUKTUR KOLAM RESAPAN DAN PLAZA                     | 99 days  | Fri 26/07/24 | Mon 07/10/24 |              |

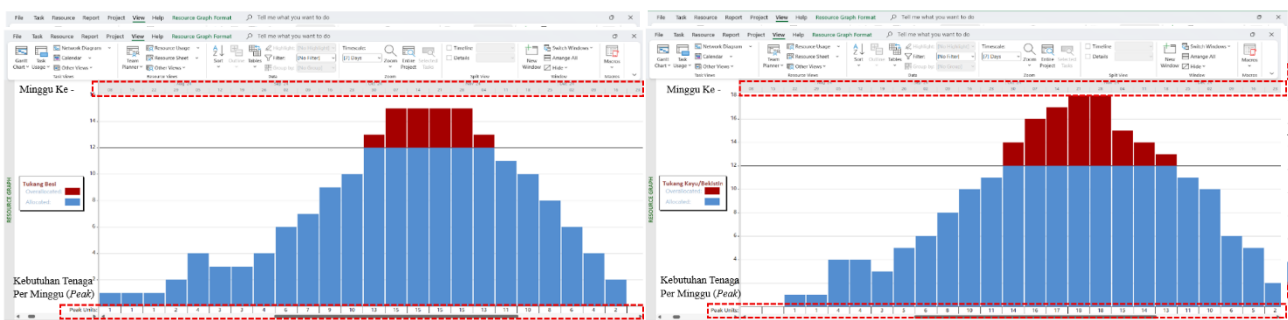
| Item Pekerjaan                               | Durasi   | Start        | Finish       | Predecessors |
|----------------------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|
| Fondasi Dan <i>Tiebeam</i>                   | 28 days  | Fri 26/07/24 | Thu 15/08/24 | 17SS+7 days  |
| Pekerjaan Dinding                            | 65 days  | Sat 10/08/24 | Fri 27/09/24 | 23SS+21 days |
| Pekerjaan Pelat Dan Tangga                   | 28 days  | Mon 16/09/24 | Mon 07/10/24 | 24SS+50 days |
| STRUKTUR STP & GWT (Elv. - 7.550)            | 32 days  | Wed 31/07/24 | Sat 24/08/24 |              |
| <i>Galian Pilecap</i>                        | 4 days   | Wed 31/07/24 | Sat 03/08/24 | 20SS+7 days  |
| <i>Potong Borepile</i>                       | 4 days   | Thu 01/08/24 | Sun 04/08/24 | 27SS+2 days  |
| <i>Lean Concrete</i>                         | 4 days   | Fri 02/08/24 | Mon 05/08/24 | 28SS+1 day   |
| Bekisting Batako                             | 5 days   | Sat 03/08/24 | Tue 06/08/24 | 29SS+1 day   |
| Pembesian <i>Pilecap, Tiebeam, dan Pelat</i> | 10 days  | Sun 04/08/24 | Sun 11/08/24 | 30SS+2 days  |
| Pengecoran Pelat Lantai                      | 7 days   | Tue 06/08/24 | Sun 11/08/24 | 31SS+3 days  |
| Pekerjaan Dinding dan Kolom                  | 14 days  | Thu 08/08/24 | Mon 19/08/24 | 32SS+2 days  |
| Pekerjaan urugan bekas galian                | 14 days  | Tue 13/08/24 | Sat 24/08/24 | 33SS+7 days  |
| STRUKTUR LT.BASEMENT (Elv - 3.550)           | 113 days | Sat 10/08/24 | Fri 01/11/24 |              |
| <i>Galian Pilecap</i>                        | 45 days  | Sat 10/08/24 | Fri 13/09/24 | 33SS+3 days  |
| <i>Potong Borepile</i>                       | 65 days  | Mon 12/08/24 | Sun 29/09/24 | 36SS+3 days  |
| <i>Lean Concrete</i>                         | 75 days  | Wed 14/08/24 | Wed 09/10/24 | 37SS+3 days  |
| Bekisting Batako                             | 85 days  | Sun 18/08/24 | Fri 18/10/24 | 38SS+3 days  |
| Pembesian <i>Pilecap, TieBeam, dan Pelat</i> | 95 days  | Tue 20/08/24 | Mon 28/10/24 | 39SS+3 days  |
| Pengecoran Lantai                            | 95 days  | Thu 22/08/24 | Wed 30/10/24 | 40SS+3 days  |
| Pekerjaan Dinding Dan Kolom                  | 95 days  | Sat 24/08/24 | Fri 01/11/24 | 41SS+3 days  |
| STRUKTUR LT.DASAR                            | 108 days | Thu 29/08/24 | Sat 16/11/24 |              |
| Scaffolding dan Bekisting                    | 90 days  | Thu 29/08/24 | Sun 03/11/24 | 42SS+7 days  |
| Pembesian Balok dan Pelat                    | 90 days  | Mon 02/09/24 | Wed 06/11/24 | 44SS+5 days  |
| Cor Lantai                                   | 90 days  | Mon 09/09/24 | Thu 14/11/24 | 45SS+10 days |
| Pekerjaan Kolom dan Kolam                    | 90 days  | Wed 11/09/24 | Sat 16/11/24 | 46SS+3 days  |
| STRUKTUR LANTAI 2                            | 106 days | Sat 14/09/24 | Sat 30/11/24 |              |
| Scaffolding dan Bekisting                    | 90 days  | Sat 14/09/24 | Mon 18/11/24 | 47SS+3 days  |
| Pembesian Balok dan Pelat                    | 90 days  | Mon 16/09/24 | Wed 20/11/24 | 49SS+3 days  |
| Cor Lantai                                   | 90 days  | Thu 19/09/24 | Sun 24/11/24 | 50SS+5 days  |
| Pekerjaan Kolom                              | 95 days  | Sun 22/09/24 | Sat 30/11/24 | 51SS+3 days  |
| STRUKTUR LANTAI 3                            | 99 days  | Tue 24/09/24 | Thu 05/12/24 |              |
| Scaffolding dan Bekisting                    | 95 days  | Tue 24/09/24 | Mon 02/12/24 | 52SS+3 days  |
| Pembesian Balok dan Pelat                    | 85 days  | Thu 26/09/24 | Wed 27/11/24 | 54SS+3 days  |
| Cor Lantai                                   | 85 days  | Sat 28/09/24 | Fri 29/11/24 | 55SS+3 days  |
| Pekerjaan Kolom                              | 90 days  | Mon 30/09/24 | Thu 05/12/24 | 56SS+3 days  |
| STRUKTUR LANTAI 4                            | 106 days | Mon 30/09/24 | Mon 16/12/24 |              |
| Scaffolding dan Bekisting                    | 95 days  | Mon 30/09/24 | Sun 08/12/24 | 56SS+2 days  |
| Pembesian Balok dan Pelat                    | 95 days  | Wed 02/10/24 | Tue 10/12/24 | 59SS+3 days  |
| Cor Lantai                                   | 95 days  | Sat 05/10/24 | Fri 13/12/24 | 60SS+5 days  |
| Pekerjaan Kolom                              | 95 days  | Tue 08/10/24 | Mon 16/12/24 | 61SS+3 days  |
| STRUKTUR LANTAI ATAP                         | 110 days | Mon 30/09/24 | Wed 18/12/24 |              |

| Item Pekerjaan                 | Durasi   | Start        | Finish       | Predecessors |
|--------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|
| Scaffolding dan Bekisting      | 110 days | Mon 30/09/24 | Wed 18/12/24 | 56SS+2 days  |
| Pembesian Balok dan Pelat      | 95 days  | Thu 03/10/24 | Wed 11/12/24 | 64SS+5 days  |
| Cor Lantai                     | 95 days  | Mon 07/10/24 | Sun 15/12/24 | 65SS+5 days  |
| Pekerjaan Pedestal Dan Dinding | 95 days  | Wed 09/10/24 | Tue 17/12/24 | 66SS+3 days  |
| PEKERJAAN RAMP                 | 100 days | Thu 29/08/24 | Sun 10/11/24 |              |
| Ramp 1                         | 50 days  | Thu 29/08/24 | Sat 05/10/24 | 44SS         |
| Ramp 2                         | 50 days  | Sat 05/10/24 | Sun 10/11/24 | 69           |
| PEKERJAAN TANGGA               | 148 days | Fri 06/09/24 | Mon 23/12/24 |              |
| Lantai Basement                | 100 days | Fri 06/09/24 | Mon 18/11/24 | 41SS+21 days |
| Lantai Dasar                   | 90 days  | Mon 30/09/24 | Wed 04/12/24 | 46SS+28 days |
| Lantai 2                       | 90 days  | Thu 10/10/24 | Sat 14/12/24 | 51SS+28 days |
| Lantai 3                       | 90 days  | Fri 18/10/24 | Mon 23/12/24 | 56SS+28 days |
| Lantai 4                       | 80 days  | Sat 26/10/24 | Mon 23/12/24 | 61SS+28 days |
| PEKERJAAN BAJA                 | 111 days | Wed 20/11/24 | Tue 11/02/25 |              |
| Canopy                         | 80 days  | Wed 20/11/24 | Sun 19/01/25 |              |
| Fabrikasi                      | 14 days  | Wed 20/11/24 | Sat 30/11/24 | 70FS+14 days |
| Erection                       | 7 days   | Tue 14/01/25 | Sun 19/01/25 | 76FS+28 days |
| Rangka Atap                    | 31 days  | Sun 19/01/25 | Tue 11/02/25 |              |
| Fabrikasi                      | 21 days  | Sun 19/01/25 | Tue 04/02/25 | 80           |
| Erection                       | 10 days  | Tue 04/02/25 | Tue 11/02/25 | 82           |
| PEKERJAAN POS JAGA             | 40 days  | Wed 20/11/24 | Thu 19/12/24 |              |
| Struktur Pos Jaga              | 40 days  | Wed 20/11/24 | Thu 19/12/24 | 79SS         |
| PEKERJAAN BONGKARAN            | 14 days  | Sun 29/12/24 | Thu 09/01/25 |              |
| Bongkaran Bekisting            | 7 days   | Sat 04/01/25 | Thu 09/01/25 | 76FS+14 days |
| Dismantling TC                 | 7 days   | Sun 29/12/24 | Sat 04/01/25 | 76FS+7 days  |

Pada penjadwalan awal, pekerjaan pada lintasan kritis ditandai dengan teks berwarna merah. Data ini digunakan sebagai dasar untuk pengalokasian tenaga kerja, yang kemudian akan dioptimalkan dengan metode *Resource Leveling* melalui *Microsoft Project*.

Dalam analisis sumber daya menggunakan *Microsoft Project 2021*, langkah-langkah yang dilakukan meliputi:

1. Pemeriksaan alokasi sumber daya menggunakan tampilan "Resource Usage" dan "Resource Graph" menunjukkan bahwa sebelum *resource leveling*,

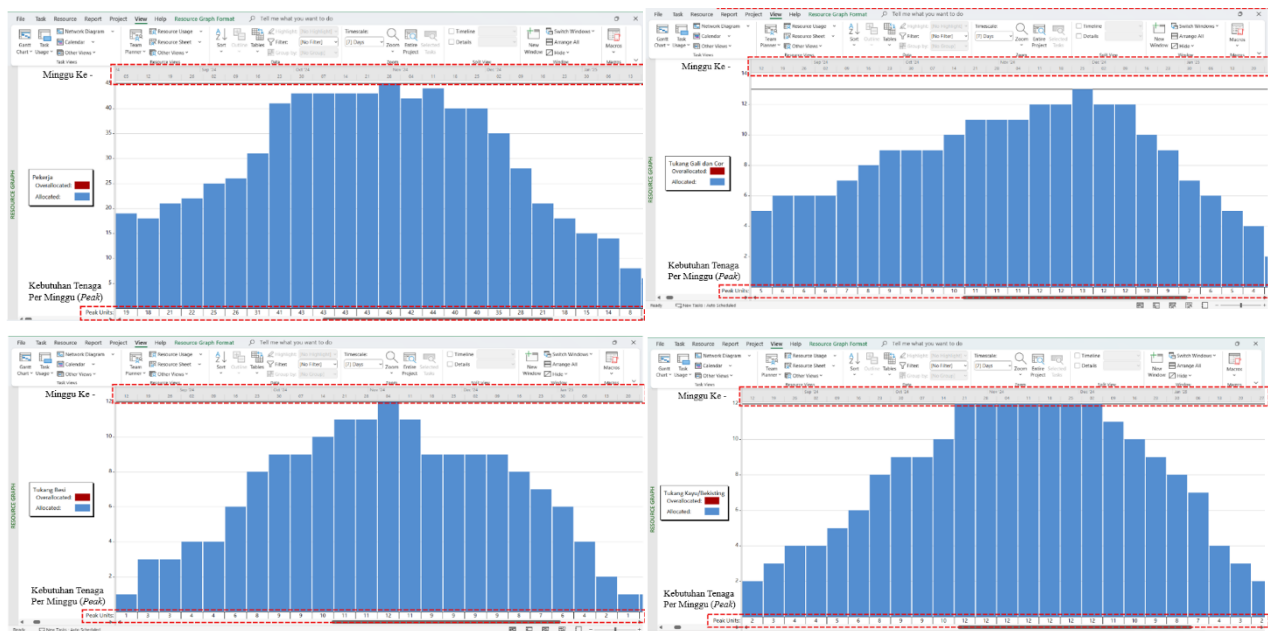


**Gambar 1.** Histogram Tenaga Kerja Kondisi Eksisting

2. Pada **Gambar 1** diatas menunjukkan alokasi tenaga kerja kurang ideal. Kapasitas maksimum tenaga kerja yang seharusnya adalah 45 pekerja, 13 tukang gali & cor, 12 tukang besi, dan 12 tukang kayu/bekisting. Namun, histogram menunjukkan nilai *peak* yang melebihi kapasitas ini, yaitu 63 pekerja, 18 tukang gali & cor, 15 tukang besi, dan 18 tukang kayu/bekisting. Batang berwarna merah pada histogram mengindikasikan kelebihan beban kerja.

### Hasil Analisis Data *Leveling*

1. Penerapan *Resource Leveling* dilakukan dengan mengaktifkan fitur *Leveling Options* di Microsoft Project, memilih opsi yang memungkinkan penyesuaian tugas dalam batas *slack* yang tersedia, dan kemudian menjalankan "Level All".



**Gambar 2.** Histogram Tenaga Kerja Setelah *Leveling*

Hasil *leveling* menunjukkan bahwa histogram tenaga kerja menjadi lebih ideal, dengan nilai *peak* kembali ke kapasitas maksimum yang dimiliki (45 pekerja, 13 tukang gali & cor, 12 tukang besi, dan 12 tukang kayu/bekisting). Ini dicapai dengan menggeser atau menunda tugas non-kritis menggunakan *float* (slack) yang tersedia, tanpa menambah durasi total proyek.

2. Perbandingan durasi pelaksanaan sebelum dan setelah *leveling* menunjukkan bahwa durasi total proyek tetap 391 hari. Perubahan yang terjadi hanya pada waktu mulai dan selesai pekerjaan non-kritis yang digeser maju atau mundur sesuai dengan *free slack* yang dimiliki.



3. Selanjutnya, menghitung perbandingan biaya upah antara kondisi eksisting dan setelah *leveling*.
4. Untuk melihat total biaya upah masing masing tenaga kerja, dapat hitung secara manual dengan rumus berikut:

$$\text{Biaya Upah Pekerja} = \text{Upah harian Pekerja} \times \text{Total Hari Kerja} \quad (1)$$

**Tabel 2.** Perbandingan Biaya Upah kondisi Eksisting dan Setelah Leveling

| Sumber Daya                     | <i>Peak</i> | Existing                | <i>Peak</i> | <i>Leveling</i>         |
|---------------------------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| Pekerja                         | 63          | Rp1.069.918.432         | 45          | Rp977.598.167           |
| Tukang Gali Dan Cor             | 18          | Rp331.325.000           | 12          | Rp299.425.000           |
| Tukang Besi                     | 15          | Rp230.985.000           | 12          | Rp226.635.000           |
| Tukang Kayu/Bekisting           | 18          | Rp265.930.000           | 12          | Rp256.233.125           |
| Mandor Cor                      | 2           | Rp37.800.000            | 1           | Rp37.800.000            |
| Mandor Besi                     | 1           | Rp11.550.000            | 1           | Rp11.550.000            |
| Mandor Bekisting                | 1           | Rp6.125.000             | 1           | Rp6.125.000             |
| Beton F'c 30 Mpa                |             | Rp2.806.847.299         |             | Rp2.806.847.299         |
| Beton F'c 28 Mpa                |             | Rp32.035.500            |             | Rp32.035.500            |
| Beton B 0                       |             | Rp74.898.867            |             | Rp74.898.867            |
| Besi Beton                      |             | Rp5.043.106.404         |             | Rp5.043.106.404         |
| Bekisting <i>Plywood</i> 12mm   |             | Rp1.862.590.995         |             | Rp1.862.590.995         |
| Bekisting Batako                |             | Rp122.345.080           |             | Rp122.345.080           |
| Tanah Urug                      |             | Rp0                     |             | Rp0                     |
| Subkon Pondasi <i>Bore Pile</i> | 4           | Rp7.408.438.704         | 3           | Rp7.408.438.704         |
| Subkon Galian Tanah Exca        | 2           | Rp25.400.000            | 2           | Rp25.400.000            |
| Subkon Bobokan <i>Bore Pile</i> | 1           | Rp35.008.668            | 1           | Rp35.008.640            |
| <i>Preliminary</i>              |             | Rp4.954.572.578         |             | Rp4.954.572.578         |
| <b>TOTAL</b>                    |             | <b>Rp24.318.877.527</b> |             | <b>Rp24.180.610.359</b> |

Total biaya proyek eksisting adalah Rp24.318.877.527, sedangkan setelah *leveling* menjadi Rp24.180.610.359. Ini menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp138.267.168. Penghematan ini berasal dari pengurangan *peak* tenaga kerja: pekerja dari 63 menjadi 45 orang, tukang gali & cor dari 18 menjadi 13 orang, tukang besi dari 15 menjadi 12 orang, dan tukang kayu/bekisting dari 18 menjadi 12 orang. Dengan demikian, penerapan *resource leveling* berhasil meningkatkan efisiensi



penggunaan sumber daya manusia dan menghemat biaya tanpa memperpanjang durasi proyek.

## KESIMPULAN

1. Hasil optimalisasi menunjukkan bahwa sebelum *resource leveling*, kebutuhan tenaga kerja maksimum proyek adalah 45 pekerja, 13 tukang gali & cor, 12 tukang besi, dan 12 tukang kayu/bekisting. Namun, alokasi awal justru menunjukkan kebutuhan 63 pekerja, 18 tukang gali & cor, 15 tukang besi, dan 18 tukang kayu/bekisting, yang menghasilkan fluktuasi dan grafik histogram yang tidak ideal. Setelah penerapan *resource leveling*, kebutuhan tenaga kerja berhasil diratakan kembali ke angka maksimum awal, yaitu 45 pekerja, 13 tukang gali & cor, 12 tukang besi, dan 12 tukang kayu/bekisting. Dengan pengurangan tenaga kerja tersebut, menciptakan distribusi tenaga kerja yang lebih stabil dan efisien.
2. Selain itu, penerapan metode ini menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp138.267.168 akibat pengurangan nilai *peak* tenaga kerja. Meskipun ada penyesuaian waktu mulai pada pekerjaan tertentu, durasi total proyek tetap 391 hari tanpa adanya penambahan waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Leonard, T. A. K. T. Dundu, And D. R. O. Walangitan, “Perataan Tenaga Kerja Dengan Menggunakan Microsoft Project Pada Proyek Rehabilitasi Puskesmas Minanga,” *J. Sipil Statik*, Vol. 7, No. 10, Pp. 1261–1268, 2019.
- [2] W. D. Ulianto, “Analisis Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Balok Dan Kolom Antara Metode Konvensional Cor Ditempat Dengan Precast Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Satuan Penyelenggara Administrasi Sim Sleman.,” *Pap. Knowl. . Towar. A Media Hist. Doc.*, Pp. 11–20, 2014.
- [3] I. G. Ngurah Sunatha, N. L. M. A. Mirayani Pradnyadari, And N. M. Dwijayanti Wintari, “Analisis Resource Leveling Pada Proyek Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai,” *J. Ilm. Kurva Tek.*, Vol. 11, No. 2, Pp. 45–53, 2022, Doi: 10.36733/Jikt.V11i2.5429.
- [4] R. R. Priyadi, F. T. Nuciferani, S. Choiriyah, And M. F. N. Aulady, “Pemerataan Tenaga Kerja Pada Proyek Pembangunan Pergudangan,” *Semin. Nasionalsains Dan Teknol. Terap. Vii-Institut Teknol. Adhi Tama Surabaya*, Pp. 729–734, 2019.
- [5] M. Arfadri, L. Revo, L. Inkiriwang, And J. B. Mangare, “Perataan Sumber Daya Tenaga Kerja Pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung Menggunakan Microsoft Project (Studi Kasus

Pembangunan Lanjutan Aula Dan Gedung Rkb Sma Negeri 1 Kawangkoan),” *J. Sipil Statik*, Vol. 10, No. 1, Pp. 47–56, 2022.