

OPTIMALISASI TENAGA KERJA PADA PROYEK PENINGKATAN TERMINAL TIPE A MALALAYANG DENGAN METODE RESOURCE LEVELING

¹ Tiara L. A. Senduk, ² Rifana S. S. I. Kawet, ³ Pingkan S. Pioh

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Negeri Manado

Email: tiaraletisia@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan strategi optimalisasi tenaga kerja dengan metode *resource leveling* pada proyek Peningkatan Terminal Tipe A Malalayang. Penggunaan tenaga kerja yang tidak optimal dapat mengakibatkan pemborosan sumber daya, keterlambatan proyek, dan penurunan produktivitas. Metode *resource leveling* digunakan untuk menyeimbangkan distribusi tenaga kerja agar tidak terjadi *overallocation* serta memastikan efisiensi dalam pelaksanaan proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum dilakukan *resource leveling*, terjadi kelebihan alokasi tenaga kerja pada beberapa kategori, yaitu pekerja, tukang, kepala tukang, dan mandor. Setelah penerapan *resource leveling*, jumlah tenaga kerja menjadi seimbang sesuai kapasitas maksimum masing-masing kategori, serta durasi proyek berkurang dari 300 hari menjadi 247 hari dengan efisiensi waktu mencapai 121,4%. Dengan demikian, metode *resource leveling* terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga kerja dan mempercepat penyelesaian proyek tanpa menambah jumlah pekerja.

Kata kunci: optimalisasi tenaga kerja, *resource leveling*, efisiensi proyek, manajemen sumber daya, Terminal Malalayang.

Abstract

This study aims to analyze the implementation of labor optimization strategies using the resource leveling method in managing workforce allocation for the Terminal Type A Malalayang Improvement Project. Inefficient use of labor can lead to increased costs, project delays, and decreased productivity. The resource leveling method is applied to balance workforce distribution, prevent overallocation, and enhance project efficiency. The results show that before applying resource leveling, there was an overallocation of workers in several categories, including laborers, masons, foremen, and supervisors. After implementing the method, the workforce was balanced according to the maximum capacity (50 laborers, 35 masons, 2 foremen, and 2 supervisors). The duration of the project was reduced from 300 days to 247 days, achieving a time efficiency of 121.4%. Therefore, the resource leveling method proves to be effective in overcoming overallocation issues, stabilizing resource distribution, improving workforce efficiency, and accelerating project completion without increasing the number of workers.

Keywords: *labor optimization, resource leveling, project efficiency, resource management, Terminal Malalayang.*

PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia terus mendorong pembangunan infrastruktur sebagai langkah strategis mempercepat pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan konektivitas antarwilayah. Salah satu bentuk nyata upaya tersebut adalah proyek Peningkatan Terminal Tipe A Malalayang, yang berperan penting memperbaiki fasilitas transportasi dan

mendukung mobilitas masyarakat di Kota Manado dan sekitarnya. Dalam proyek konstruksi, sumber daya manusia menjadi komponen utama penentu keberhasilan pelaksanaan pekerjaan. Penggunaan tenaga kerja yang tidak optimal sering menimbulkan dampak negatif seperti peningkatan biaya, keterlambatan proyek, dan penurunan kualitas hasil pekerjaan.

Optimalisasi tenaga kerja menjadi aspek penting dalam menjaga efektivitas dan efisiensi pelaksanaan proyek konstruksi. Setiap tenaga kerja harus dialokasikan dan dimanfaatkan secara tepat agar tidak terjadi pemborosan sumber daya, baik dari segi waktu, tenaga, maupun biaya. Namun, dalam praktiknya, berbagai permasalahan sering muncul, seperti ketidakseimbangan beban kerja, keterlambatan kegiatan, hingga fluktuasi jumlah tenaga kerja di lapangan. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan metode manajemen sumber daya yang terukur dan sistematis agar produktivitas tenaga kerja tetap terjaga sepanjang durasi proyek.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan tenaga kerja adalah *resource leveling*. Metode ini bertujuan untuk menyeimbangkan distribusi sumber daya agar tidak terjadi *overallocation* pada waktu tertentu. Penerapan *resource leveling* memungkinkan manajer proyek untuk menyesuaikan beban kerja tanpa memperpanjang waktu pelaksanaan proyek secara signifikan. Dalam proyek Peningkatan Terminal Tipe A Malalayang, metode ini menjadi relevan karena ditemukan adanya ketidakseimbangan alokasi tenaga kerja yang berpotensi menyebabkan keterlambatan dan pemborosan sumber daya. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk menganalisis penerapan strategi optimalisasi tenaga kerja dengan metode *resource leveling* guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelaksanaan proyek.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Optimalisasi Tenaga Kerja

Optimalisasi tenaga kerja merupakan upaya meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam penggunaan sumber daya manusia agar produktivitas proyek tercapai maksimal.

Dalam konstruksi, tenaga kerja menjadi faktor utama keberhasilan pekerjaan sehingga perlu perencanaan dan pengelolaan yang tepat mencakup jenis, jumlah, serta waktu penggunaannya. Menurut Machfud Sidik (2021) dan Sugi Prihartono (2023), optimalisasi bertujuan memaksimalkan hasil kerja tanpa menambah jumlah tenaga, menekan biaya, serta meningkatkan kualitas dan efisiensi pelaksanaan proyek.

2.2 Manajemen Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi bersifat unik, melibatkan banyak sumber daya, dan memerlukan organisasi dengan memperhatikan kualitas, waktu, dan biaya (Ervianto, 2023). Proyek mencakup aktivitas terencana untuk mencapai hasil tertentu melalui tahapan studi kelayakan, perancangan, pelelangan, pelaksanaan, hingga pemeliharaan. Karena sering menghadapi kendala mutu, biaya, dan waktu, manajemen proyek perlu mengendalikan seluruh elemen agar produktivitas, efisiensi, dan efektivitas dapat tercapai (Yodie Hernandi et al., 2020).

2.2.1. Definisi Manajemen Konstruksi

Manajemen konstruksi adalah proses perencanaan, pengorganisasian, dan pengawasan sumber daya proyek secara efisien, meliputi manusia, dana, material, peralatan, waktu, dan informasi. Penyusunan organisasi proyek perlu mempertimbangkan jenis proyek, anggaran biaya, kemampuan pemberi tugas, serta sifat proyek.

2.2.2. Tujuan Manajemen Konstruksi

Menurut Andi Yunus (2023), tujuan manajemen konstruksi adalah mengatur pelaksanaan proyek agar sesuai spesifikasi dengan memperhatikan kualitas, biaya, dan waktu. Hambatan yang sering muncul mencakup kinerja, jadwal, biaya, keselamatan, dan mutu

pekerjaan. Fokus utamanya ialah menyusun strategi penyelesaian proyek secara efisien melalui teknik manajemen yang tepat, seperti pendeklegasian keputusan, motivasi kerja, kerja sama tim, dan peningkatan kemampuan personel.

2.2.3. Fungsi Manajemen Konstruksi

Adapun fungsi dari manajemen konstruksi Adalah sebagai berikut:

a. Perencanaan (*Planning*)

Pengambilan keputusan berdasarkan data dan informasi untuk menentukan tindakan masa depan.

b. Organisasi (*Organizing*)

Mengatur dan mengoordinasikan kegiatan antaranggota agar tujuan tercapai.

c. Pelaksanaan (*Actuating*)

Menyelaraskan seluruh anggota agar bekerja sama mencapai tujuan bersama.

d. Pengendalian (*Controlling*)

Mengevaluasi hasil kerja dan melakukan perbaikan atas penyimpangan yang terjadi.

2.3 Metode Penjadwalan Proyek

Penjadwalan (*scheduling*) adalah proses mengatur waktu setiap kegiatan proyek agar berjalan sesuai urutan dan tujuan. Fungsinya untuk mengendalikan pelaksanaan proyek secara efisien. Manfaatnya mencakup pengaturan waktu mulai dan selesai, koordinasi sumber daya, penilaian kemajuan, pengendalian penggunaan sumber daya, serta memastikan proyek selesai tepat waktu. Beragam metode digunakan sesuai tujuan proyek, dan bila terjadi deviasi, perlu evaluasi serta tindakan korektif agar proyek tetap sesuai rencana.

2.3.1. Resource Leveling

Resource leveling adalah metode untuk menyeimbangkan penggunaan tenaga kerja agar tidak terjadi fluktuasi

selama proyek (Susilo, 2020). Tujuannya mengoptimalkan sumber daya tanpa memperpanjang durasi proyek dengan menunda aktivitas non-kritis yang memiliki kelonggaran waktu. Prosesnya meliputi analisis kebutuhan, penyusunan jadwal, penyesuaian, dan evaluasi agar distribusi tenaga kerja lebih merata. Metode ini meningkatkan efisiensi, menyeimbangkan beban kerja, menjaga kualitas hasil, dan mencegah lonjakan kebutuhan tenaga kerja.

2.3.2. Metode PDM (*Predence Diagram Method*)

Metode PDM (*Precedence Diagram Method*) adalah jaringan kerja yang menempatkan aktivitas pada simpul (*Activity On Node/AON*) berbentuk segi empat, dengan panah menunjukkan hubungan antaraktivitas tanpa memerlukan dummy seperti pada CPM atau PERT. Metode ini menjelaskan aktivitas yang saling tumpang tindih, batasan, dan jalur kritis sebagai dasar perhitungan, dengan arah hubungan dari kiri ke kanan atau atas ke bawah, serta dapat menggunakan aktivitas fiktif seperti *start* dan *finish* (Ervianto, 2023).

2.3.3. Metode Jalur Kritis (*Critical Path Method/CPM*)

Metode Jalur Kritis (*Critical Path Method/CPM*) adalah teknik manajemen berbasis jaringan yang digunakan dalam perencanaan dan penjadwalan proyek konstruksi. Metode ini membantu mengidentifikasi aktivitas penting agar tidak terjadi penundaan yang dapat memengaruhi penyelesaian proyek secara keseluruhan.

2.4 Perencanaan Sumber Daya

Perencanaan sumber daya berperan penting dalam menentukan efektivitas proyek. Sumber daya utama meliputi tenaga kerja, material, peralatan, metode kerja, dan anggaran. Tahap ini

bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan serta memastikan ketersediaannya sesuai waktu pelaksanaan. Efisiensi penggunaan material dipengaruhi oleh desain bangunan dan pengelolaan selama pengadaan hingga pelaksanaan. Pemilihan alat yang tepat mempercepat proses konstruksi, sedangkan pengelolaan tenaga kerja lebih kompleks karena perbedaan keahlian dan upah. Keterbatasan atau fluktuasi sumber daya dapat memperlambat proyek, sehingga perlu dilakukan penyesuaian dalam penjadwalan untuk menjaga efisiensi.

2.5 Software Microsoft Project

Microsoft Project adalah *software* manajemen proyek dari *Microsoft* yang membantu manajer proyek dalam merencanakan, mengalokasikan sumber daya, memantau kemajuan, mengendalikan anggaran, dan mengevaluasi beban kerja. Program ini dikenal efisien, mudah digunakan, dan adaptif. Fitur utamanya meliputi *Task Management, Export, Chart and Graph, Report, dan Dashboard*. Penjadwalan otomatis (*Auto Schedule*) memungkinkan sistem membuat jadwal secara otomatis berdasarkan durasi dan tanggal yang dimasukkan, sehingga lebih efisien dibandingkan metode manual.

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif-deskriptif untuk menganalisis optimalisasi tenaga kerja proyek Peningkatan Terminal Tipe A Malalayang dengan metode *resource leveling*. Pendekatan dilakukan melalui identifikasi ketidakefisienan tenaga kerja, pengumpulan data observasi lapangan dan dokumen proyek. Analisis menggunakan Ms. Project 2024 untuk menyeimbangkan distribusi tenaga kerja dan meningkatkan efisiensi waktu proyek.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek Peningkatan Terminal Tipe A Malalayang di Malalayang Dua, Kota Manado, Sulawesi Utara, dengan koordinat $1^{\circ}27'15.6''\text{N}$ $124^{\circ}48'16.4''\text{E}$ dan akses utama melalui Jalan Wolter Monginsidi.



Gambar 3.1 Denah Lokasi (Peta Mikro)



Gambar 3.2 Peta Makro Kota Manado

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian ini bersifat kuantitatif dan diperoleh dari Balai Pengelola Transportasi Darat Kelas II Sulawesi Utara melalui:

- a. Wawancara semi-terstruktur dengan manajer proyek untuk mengetahui strategi dan hambatan efisiensi kerja.
- b. Data sekunder berupa time schedule, tenaga kerja, item pekerjaan, laporan kemajuan, durasi proyek, dan gambar kerja.

3.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data bertujuan mengevaluasi efisiensi tenaga kerja pada proyek Peningkatan Terminal Tipe A Malalayang menggunakan metode Resource Leveling di Microsoft Project 2024. Analisis dilakukan secara

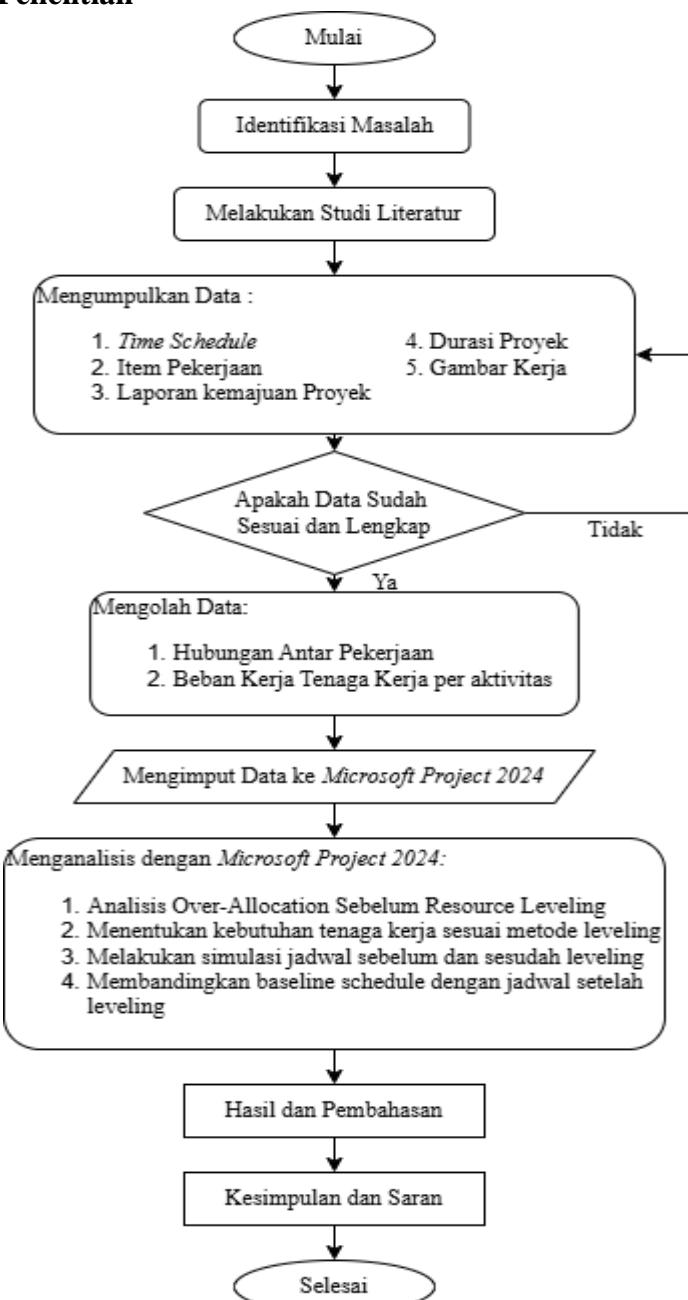
kuantitatif-deskriptif dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penjadwalan ulang, berfokus pada distribusi tenaga kerja dan durasi proyek. Langkah-langkah analisis:

1. Pengolahan Data Awal:

Input aktivitas, durasi, dan hubungan kerja; menentukan jumlah tenaga kerja per aktivitas; serta memasukkan data tenaga kerja ke *Resource Sheet*.

2. Analisis Over-Allocation:
Gunakan *Resource Usage View* dan *Histogram* untuk mendeteksi kelebihan alokasi dan tumpang tindih jadwal.
3. Penerapan Resource Leveling:
Lakukan *Auto Schedule* dan *Level All* untuk menyesuaikan jadwal sesuai ketersediaan tenaga kerja, lalu hitung efisiensi waktu setelah leveling.

3.5 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jumlah Tenaga Kerja Maksimal

Data tenaga kerja maksimal diperoleh dari laporan harian proyek, karena kontraktor sudah tidak beroperasi setelah proyek selesai. Jumlah tenaga kerja maksimal tercantum pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Jumlah Tenaga Kerja Maksimal

Tenaga Kerja	Jumlah
Mandor	2
Kepala Tukang	2
Tukang	35
Pekerja	50

4.2 Analisis Menentukan Kebutuhan Tenaga Kerja

Informasi dari kontraktor meliputi jenis pekerjaan, kuantitas, durasi, dan satuan kerja, yang digunakan untuk memperkirakan kebutuhan sumber daya. Kuantitas sumber daya menunjukkan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu unit pekerjaan, seperti pada perhitungan kebutuhan tenaga kerja pembuatan beton plat lantai 2, tebal 12 cm berikut.

Diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 192.73 \text{m}^3 \\ \text{Koefisien Pekerja} &= 1,60 \\ \text{Koefisien Tukang Batu} &= 1,20 \\ \text{Koefisien Kepala Tukang} &= 0,10 \\ \text{Koefisien Mandor} &= 0,10 \end{aligned}$$

Keterangan :

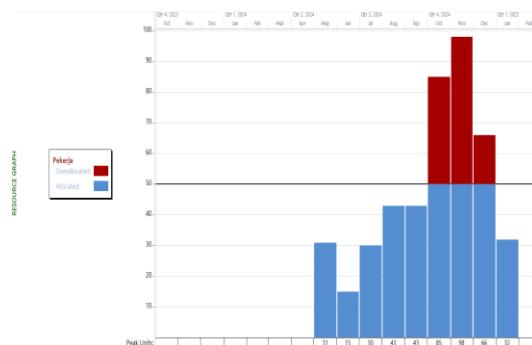
Koefisien didapat dari Analisa Harga Satuan (AHSP 2023)

Kebutuhan tenaga kerja : Durasi = 15 hari
(Didapat dari data laporan proyek)

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= (192.73 \times 1,60)/15 \\ &= 20,55 \text{ orang/hari} \\ \text{Tukang Batu} &= (192.73 \times 1,20)/15 \\ &= 15 \text{ orang/hari} \\ \text{Kepala Tukang} &= (192.73 \times 0,10)/15 \\ &= 1,2 \text{ orang/hari} \\ \text{Mandor} &= (192.73 \times 0,10)/15 \\ &= 1,2 \text{ orang/hari} \end{aligned}$$

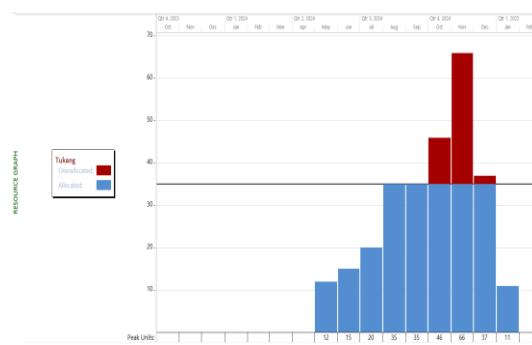
4.3 Overallocated Sumber Daya Manusia

Berdasarkan data laporan proyek yang diinput ke Microsoft Project, terjadi kelebihan alokasi (overallocated) tenaga kerja karena jumlah kebutuhan melebihi kapasitas yang tersedia, yaitu 50 pekerja, 35 tukang, 2 kepala tukang, dan 2 mandor. Kondisi ini divisualisasikan melalui grafik pada Gambar 4.1 hingga Gambar 4.4, yang menunjukkan distribusi dan tingkat kelebihan alokasi masing-masing kategori tenaga kerja sebelum dilakukan resource leveling.



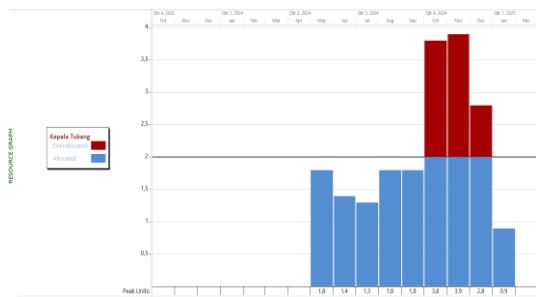
Gambar 4.1 Grafik Pekerja Sebelum Resource Leveling

Untuk pekerja, *overallocated* terjadi pada Oktober, November, dan Desember dengan kebutuhan masing-masing 85, 98, dan 66 orang, melebihi kapasitas sebanyak 35, 48, dan 16 orang.



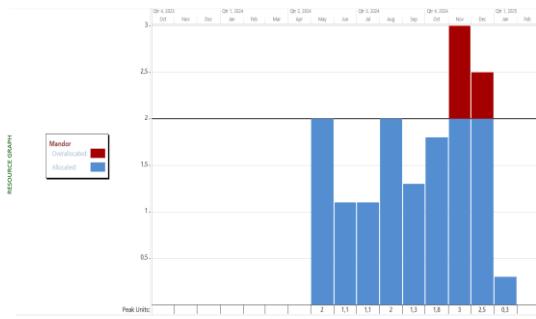
Gambar 4.2 Grafik Tukang Sebelum Resource Leveling

Tukang mengalami hal serupa pada Oktober, November, dan Desember, dengan kebutuhan 46, 66, dan 37 orang, sehingga kelebihan masing-masing 11, 31, dan 2 orang.



Gambar 4.3 Grafik Kepala Tukang Sebelum *Resource Leveling*

Kepala tukang mengalami *overallocated* pada Oktober, November, dan Desember dengan kebutuhan 4, 4, dan 3 orang, melebihi kapasitas sebesar 2, 2, dan 1 orang.



Gambar 4.4 Grafik Mandor Sebelum *Resource Leveling*

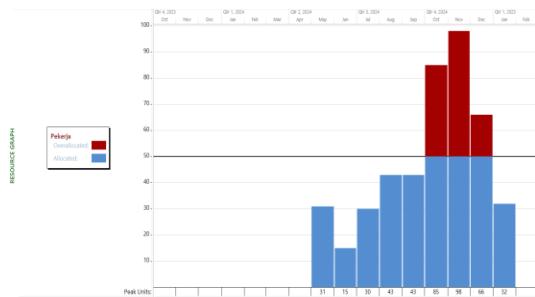
Mandor mengalami kelebihan pada November dan Desember dengan kebutuhan 3 dan 3 orang, masing-masing kelebihan 1 orang.

4.4 Analisis *Resource Leveling*

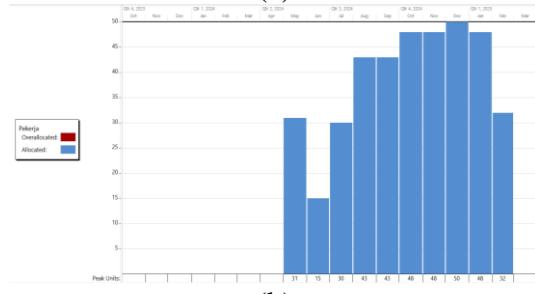
Bagian ini menampilkan analisis *resource leveling* menggunakan *auto schedule* di *Microsoft Project 2024* untuk membandingkan empat jenis tenaga kerja: pekerja, tukang, kepala tukang, dan mandor serta perubahan grafik sebelum dan sesudah *resource leveling*.

4.4.1. Pekerja

Bagian ini menampilkan perbandingan grafik alokasi tenaga kerja sebelum dan sesudah *resource leveling* seperti terlihat pada Gambar 4.5, yang menggambarkan perubahan distribusi beban kerja agar sesuai kapasitas tenaga kerja.



(a)



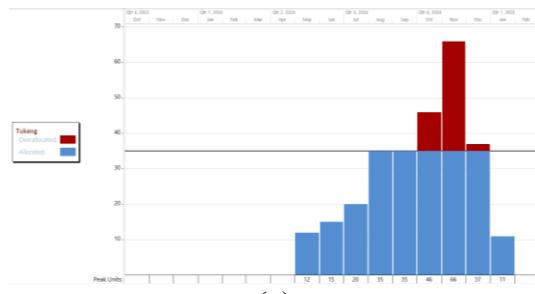
(b)

Gambar 4.5 Grafik perbandingan alokasi pekerja sebelum (a) dan sesudah (b) penerapan *Resource Leveling*

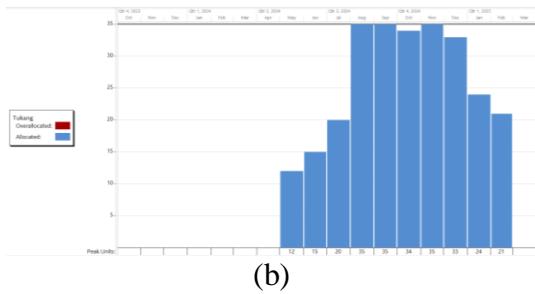
Berdasarkan Gambar 4.5 (a), pada periode Oktober–Desember terjadi kelebihan alokasi pekerja yang melebihi kapasitas 50 orang per hari. Setelah dilakukan *resource leveling*, seperti terlihat pada Gambar 4.5 (b), alokasi tenaga kerja menjadi lebih seimbang tanpa *overallocated*. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan beban kerja harian di bawah 50 orang serta pergeseran jadwal pekerjaan dan distribusi ulang jam kerja agar sesuai dengan kapasitas tenaga kerja yang tersedia.

4.4.2. Tukang

Bagian ini menampilkan perbandingan grafik alokasi tukang sebelum dan sesudah *resource leveling* pada Gambar 4.6.



(a)



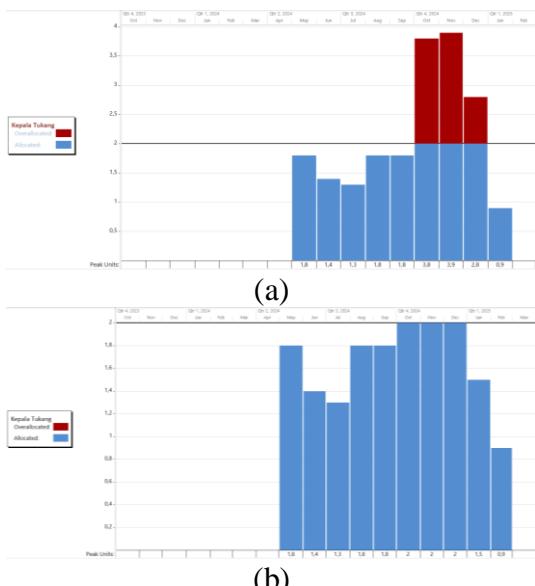
(b)

Gambar 4.6 Grafik perbandingan alokasi tukang sebelum (a) dan sesudah (b) penerapan *Resource Leveling*

Berdasarkan Gambar 4.6 (a), pada periode Oktober–Desember tenaga kerja tukang mengalami *overallocated* karena melebihi kapasitas maksimum 35 orang per hari. Setelah dilakukan *resource leveling* menggunakan *auto schedule*, seperti terlihat pada Gambar 4.6 (b), beban kerja harian tukang menurun di bawah batas maksimum, menunjukkan distribusi kerja yang lebih seimbang dan tidak lagi terjadi kelebihan alokasi.

4.4.3. Kepala Tukang

Bagian ini menampilkan perbandingan grafik alokasi kepala tukang sebelum dan sesudah *resource leveling* pada Gambar 4.7.

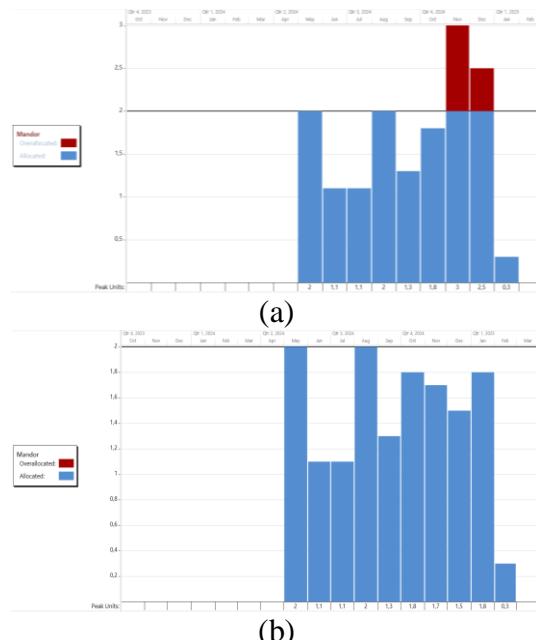


Gambar 4.7 Grafik perbandingan alokasi kepala tukang sebelum (a) dan sesudah (b) penerapan *Resource Leveling*

Berdasarkan Gambar 4.7 (a), pada periode Oktober–November terjadi *overallocated* pada tenaga kerja kepala tukang karena melebihi batas maksimum 2 orang per hari. Setelah dilakukan *resource leveling*, seperti terlihat pada Gambar 4.7 (b), beban kerja kepala tukang menurun di bawah batas kapasitas, menunjukkan distribusi kerja yang lebih merata tanpa alokasi berlebih.

4.4.4. Mandor

Bagian ini menampilkan perbandingan grafik alokasi mandor sebelum dan sesudah *resource leveling* pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Grafik perbandingan alokasi mandor sebelum (a) dan sesudah (b) penerapan *Resource Leveling*

Berdasarkan Gambar 4.8(a), pada bulan November–Desember terjadi *overallocated* pada tenaga kerja mandor karena melebihi kapasitas maksimum 2 orang per hari. Setelah dilakukan *resource leveling*, seperti terlihat pada Gambar 4.8(b), alokasi mandor menjadi seimbang tanpa kelebihan beban kerja, ditunjukkan pada grafik dengan penurunan puncak beban harian di bawah 2 orang per hari.

4.5 Penerapan Distribusi Tenaga Kerja

Berdasarkan analisis Microsoft Project 2024, pemerataan tenaga kerja telah dilakukan untuk mencegah overallocated. Distribusi ini bertujuan mengalihkan kelebihan tenaga kerja pada periode tertentu ke hari-hari dengan kapasitas tersedia, seperti ditunjukkan pada beberapa pekerjaan contoh.

4.5.1. Pekerja

Pekerjaan yang dilakukan pada tanggal 23 November 2024 sampai dengan 27 November 2024 meliputi pekerjaan pembuatan beton plat dak, pekerjaan dinding bata, pekerjaan pemasangan reling tangga, pekerjaan pemasangan tehel, dan pekerjaan jaringan pipa. Distribusi pekerja bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Distribusi Pekerja

Date (Tanggal Pek.)	Work (Jam Kerja)	Demand (Kebutuhan SD)	Capacity (Max.SD)	Over	Idle
23/11/2024	436	54,5	50	4,5	0
26/11/2024	380	47,5	50	0	2,5
27/11/2024	380	47,5	50	0	2,5
Date (Tanggal Pek.)	Demand (Sebelum)	Demand (Sesudah)	Capacity (Max.SD)	Over	Idle
23/11/2024	54,5	50	50	0	0
26/11/2024	47,5	49,75	50	0	0,25
27/11/2024	47,5	49,75	50	0	0,25

Pada pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan pada tanggal 23 November, kebutuhan tenaga kerja pekerja mencapai 54,5 pekerja, melebihi kapasitas 50 orang sehingga terjadi *overallocation* sebesar 4,5 pekerja. Kelebihan pekerja ini dialihkan ke tanggal 26-27 november masing-masing 2,25 pekerja, sehingga menghasilkan kebutuhan pekerja pada tanggal 26 dan 27 November sebesar

49,75 pekerja dan masih dibawah kapasitas.

4.5.2. Tukang

Pekerjaan yang dilakukan pada tanggal 19–22 November meliputi pembuatan beton plat dak, pekerjaan dinding bata, pemasangan reling tangga, pemasangan tehel, dan pekerjaan jaringan pipa.

Tabel 4.3 Distribusi Tukang

Date (Tanggal Pek.)	Work (Jam Kerja)	Demand (Kebutuhan SD)	Capacity (Max.SD)	Over	Idle
19/11/2024	360	45	35	10	0
21/11/2024	224	28	35	0	7
22/11/2024	216	27	35	0	8
Date (Tanggal Pek.)	Demand (Sebelum)	Demand (Sesudah)	Capacity (Max.SD)	Over	Idle
19/11/2024	45	35	35	0	0
21/11/2024	28	35	35	0	0
22/11/2024	27	30	35	0	5

Pada pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan pada tanggal 19 November, kebutuhan tenaga kerja tukang mencapai 45 tukang, melebihi kapasitas 35 orang sehingga terjadi *overallocation* sebesar 10 tukang. Kelebihan tukang ini dialihkan ke tanggal 21-22 november masing-masing 7 tukang dan 3 tukang, sehingga menghasilkan kebutuhan tukang pada tanggal 21 dan 22 November sebesar 35

tukang dan 30 tukang dan masih dibawah kapasitas.

4.5.3. Kepala Tukang

Pekerjaan yang dilakukan pada tanggal 19-22 November meliputi Pembuatan Beton Plat Dak, Pekerjaan Dinding Bata, Pemasangan Relling Tangga, Pemasangan Lampu, dan Pekerjaan Jaringan Pipa.

Tabel 4.4 Distribusi Kepala Tukang

Date (Tanggal Pek.)	Work (Jam Kerja)	Demand (Kebutuhan SD)	Capacity (Max.SD)	Over	Idle
19/11/2024	20,8	2,6	2	0,6	0
21/11/2024	12,8	1,6	2	0	0,4
22/11/2024	12,8	1,6	2	0	0,4
Date (Tanggal Pek.)	Demand (Sebelum)	Demand (Sesudah)	Capacity (Max.SD)	Over	Idle
19/11/2024	2,6	2	2	0	0
21/11/2024	1,6	2	2	0	0
22/11/2024	1,6	1,8	2	0	0,2

Pada pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan pada tanggal 19 November, kebutuhan tenaga kerja tukang mencapai 2,6 kepala tukang, melebihi kapasitas 2 orang sehingga terjadi *overallocation* sebesar 0,6 kepala tukang. Kelebihan kepala tukang ini dialihkan ke tanggal 21-22 november masing-masing 0,4 kepala tukang dan 0,2 kepala tukang, sehingga menghasilkan kebutuhan kepala tukang pada tanggal 21 dan 22 November

sebesar 2 kepala tukang dan 1,8 kepala tukang dan masih dibawah kapasitas.

4.5.4. Mandor

Pekerjaan yang dilakukan pada tanggal 19 November 2024 sampai dengan 23 November 2024 meliputi Pekerjaan Pembuatan Beton Plat Dak, Pekerjaan Dinding Bata, Pekerjaan Pemasangan Relling Tangga, dan Pekerjaan Jaringan Pipa.

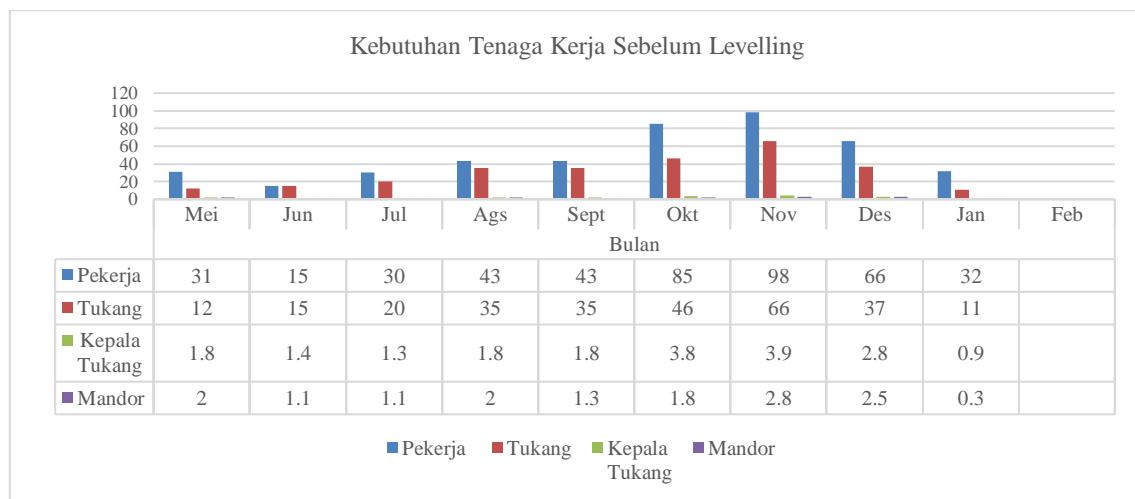
Tabel 4.5 Distribusi Mandor

Date (Tanggal Pek.)	Work (Jam Kerja)	Demand (Kebutuhan SD)	Capacity (Max.SD)	Over	Idle
19/11/2024	21,6	2,7	2	0,7	0
23/11/2024	9,2	1,15	2	0	0,85
Date (Tanggal Pek.)	Demand (Sebelum)	Demand (Sesudah)	Capacity (Max.SD)	Over	Idle
19/11/2024	2,7	2	2	0	0
23/11/2024	1,15	1,85	2	0	0,15

Pada pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan pada tanggal 19 November, kebutuhan tenaga kerja tukang mencapai 2,7 mandor, melebihi kapasitas 2 orang sehingga terjadi *overallocation* sebesar 0,7 mandor. Kelebihan mandor ini dialihkan ke tanggal 23 november sebanyak 0,7 mandor, sehingga menghasilkan kebutuhan mandor pada tanggal 23 November 1,85 mandor dan masih dibawah kapasitas. Pemindahan tenaga kerja mengikuti prinsip resource leveling, menyesuaikan distribusi dengan kapasitas harian, dianalisis menggunakan *Microsoft Project*.

Tabel 4.6 Tenaga Kerja Sebelum Levelling

Tenaga Kerja	Sebelum Levelling										
	Bulan										
	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	
Pekerja	31	15	30	43	43	85	98	66	32		
Tukang	12	15	20	35	35	46	66	37	11		
Kepala Tukang	1.8	1.4	1.3	1.8	1.8	3.8	3.9	2.8	0.9		
Mandor	2	1.1	1.1	2	1.3	1.8	2.8	2.5	0.3		



Gambar 4.9 Histogram Tenaga Kerja Sebelum Levelling

Berdasarkan Gambar 4.9 histogram tenaga kerja sebelum levelling di atas, jumlah tenaga kerja sebelum leveling mengalami fluktuasi tajam, terutama pada bulan November. Pola kebutuhan sumber daya naik-turun, sedikit di awal,

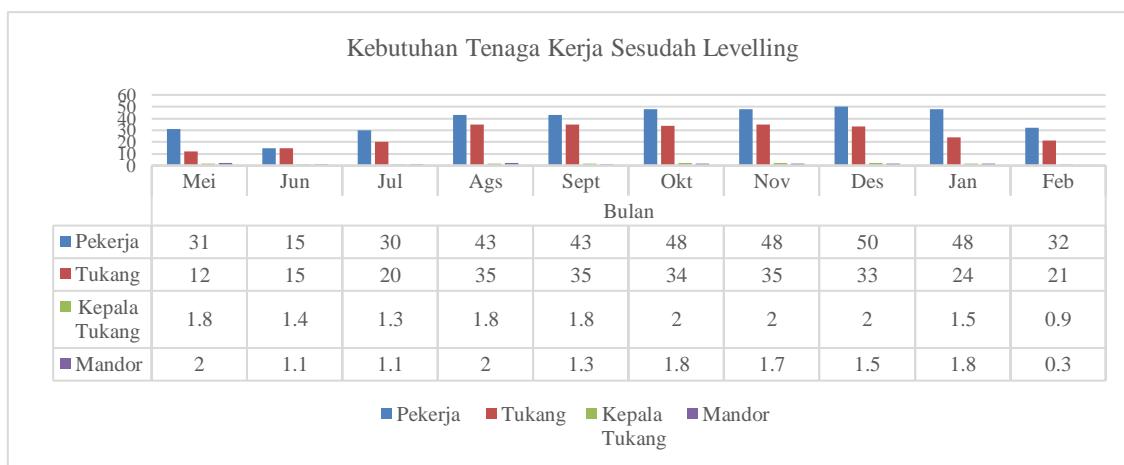
4.6 Rekapitulasi Kebutuhan Tenaga Kerja Sebelum dan sesudah Resource Levelling

Berdasarkan hasil analisis sebelumnya, maka didapatkan keseluruhan jumlah tenaga kerja sebelum dan sesudah *levelling* pada *Ms. Project* 2024. Hasil analisis yang diperoleh akan dilampirkan dalam bentuk tabel dan histogram yang mencakup jumlah keseluruhan tenaga kerja diaantaranya Pekerja, Kepala Tukang, Tukang, dan Mandor. Adapun tabel dan histogram tenaga kerja sebelum dilevellingkan adalah sebagai berikut:

meningkat di tengah, dan menurun di akhir proyek. Karena kebutuhan melebihi ketersediaan, dilakukan *resource leveling* agar distribusi tenaga kerja lebih merata. Tabel dan histogram sesudah leveling adalah sebagai berikut.

Tabel 4.7 Tenaga Kerja Sesudah Levelling

Tenaga Kerja	Sesudah Levelling									
	Bulan									
	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb
Pekerja	31	15	30	43	43	48	48	50	48	32
Tukang	12	15	20	35	35	34	35	33	24	21
Kepala Tukang	1.8	1.4	1.3	1.8	1.8	2	2	2	1.5	0.9
Mandor	2	1.1	1.1	2	1.3	1.8	1.7	1.5	1.8	0.3



Gambar 4.10 Histogram Tenaga Kerja Sesudah *Levelling*

Setelah melihat berdasarkan histogram diatas dimana memperlihatkan kebutuhan tenaga kerja perbulan sebelum dan sesudah resource leveling, dapat dilihat juga hasil pemerataan berdasarkan kondisi eksisting dimana setelah pemerataan, jumlah tenaga kerja tetap dapat memenuhi berdasarkan jumlah tenaga kerja maksimal yang tersedia. Adapun perubahan waktu pelaksanaan pada kalender kerja berdasarkan perhitungan project dari 212 kalender menjadi 246 kalender, namun masih dalam batas 300 hari kerja sesuai rencana awal. Berikut kebutuhan sumber daya dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil Pemerataan

Tenaga Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Perbedaan (peak) Kebutuhan Tenaga Kerja (OH)		
		Yang Tersedia (Max)	Kondisi Eksisting	Hasil Pemerataan
Pekerja	50	98	50	50
Tukang	35	66	35	35
Kepala Tukang	2	3,9	2	2
Mandor	2	2,8	2	2

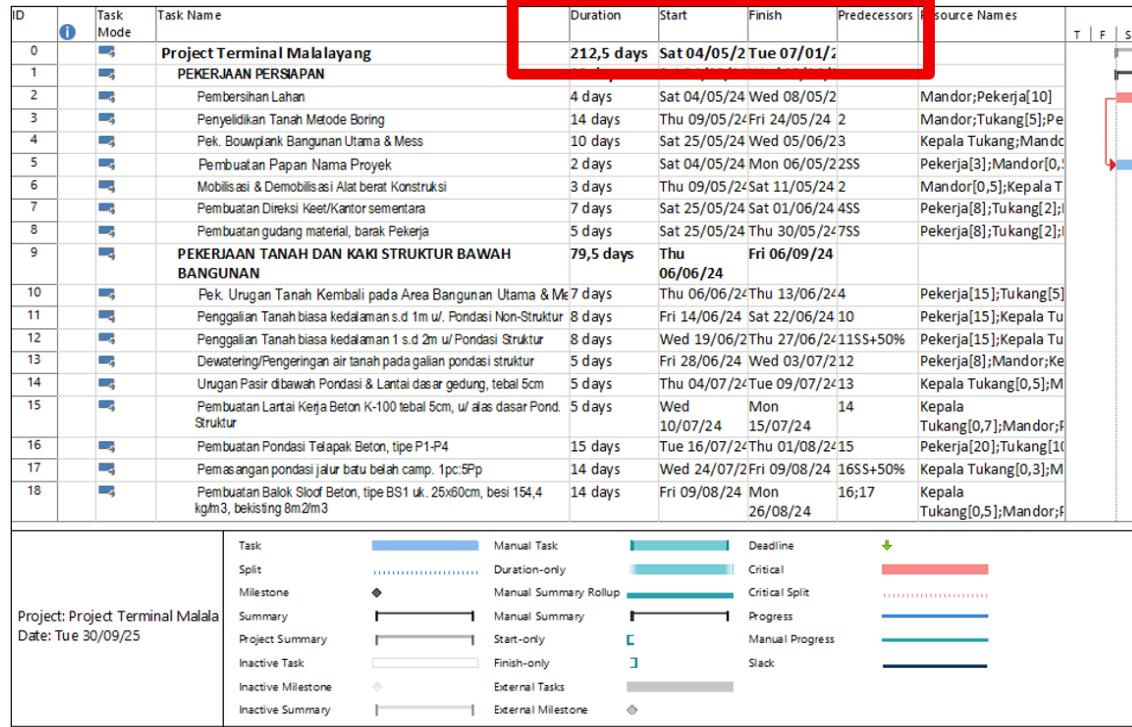
Dengan demikian, dengan hasil ini memperkuat hasil bahwa penggunaan *metode resource leveling* mampu mengoptimalkan efisiensi distribusi tenaga kerja tanpa mengorbankan kelangsungan proyek secara keseluruhan. Dan tidak lagi mengalami fluktuasi yang tajam serta mengasilkan sumber daya yang lebih merata, tanpa mengurangi efisiensi waktu yang ada.

4.7 Analisis Efisiensi Waktu Proyek

Analisis efisiensi waktu proyek dilakukan dengan membandingkan durasi total pelaksanaan proyek sebelum dan sesudah dilakukan *resource leveling*. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana metode *resource leveling* mampu memengaruhi penggunaan waktu dalam pelaksanaan proyek konstruksi secara keseluruhan. Dimana durasi realisasi pada pelaksanaan proyek Terminal Tipe A Malalayang yaitu, 300 hari yang ada pada data umum proyek atau pada time schedule. Durasi optimal

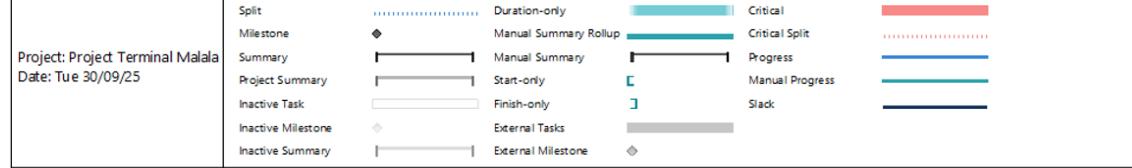
yang paling efisien yang didapat dari analisis *resource levelling* berdasarkan total durasi yang ada yaitu 246 hari dengan sumber daya yang tersedia.

Adapun hasil optimalisasi yang dilakukan dengan penerapan metode *Resource Levelling* dengan menggunakan *Ms. Project 2024* adalah sebagai berikut:

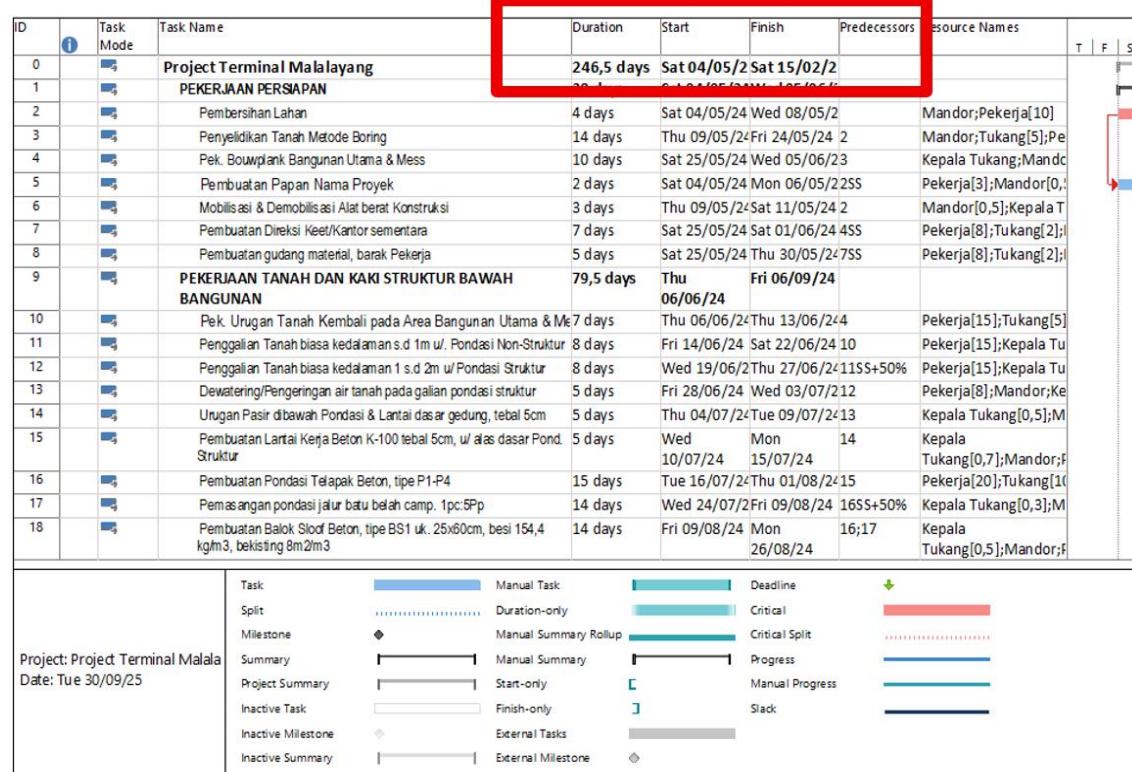


ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	T	F	S
0	Normal	Project Terminal Malalayang PEKERJAAN PERSIAPAN	212,5 days	Sat 04/05/24	Tue 07/01/25					
1	Normal	Pembersihan Lahan	4 days	Sat 04/05/24	Wed 08/05/24		Mandor;Pekerja[10]			
2	Normal	Penyelidikan Tanah Metode Boring	14 days	Thu 09/05/24	Fri 24/05/24	2	Mandor;Tukang[5];Pe			
3	Normal	Pek. Bowplank Bangunan Utama & Mess	10 days	Sat 25/05/24	Wed 05/06/23		Kepala Tukang;Mandc			
4	Normal	Pembuatan Papan Nama Proyek	2 days	Sat 04/05/24	Mon 06/05/22SS		Pekerja[3];Mandor[0,5]			
5	Normal	Mobiliasi & Demobiliasi Alat berat Konstruksi	3 days	Thu 09/05/24	Sat 11/05/24	2	Mandor[0,5];Kepala T			
6	Normal	Pembuatan Direksi Keet/Kantor sementara	7 days	Sat 25/05/24	Sat 01/06/24	4SS	Pekerja[8];Tukang[2];i			
7	Normal	Pembuatan gudang material, barak Pekerja	5 days	Sat 25/05/24	Thu 30/05/24	7SS	Pekerja[8];Tukang[2];i			
9	Normal	PEKERJAAN TANAH DAN KAKI STRUKTUR BAWAH BANGUNAN	79,5 days	Thu 06/09/24	Fri 06/09/24					
10	Normal	Pek. Urugan Tanah Kembali pada Area Bangunan Utama & Me	7 days	Thu 06/06/24	Thu 13/06/24		Pekerja[15];Tukang[5]			
11	Normal	Penggalian Tanah biasa kedalaman s.d 1m u/ Pondasi Non-Struktur	8 days	Fri 14/06/24	Sat 22/06/24	10	Pekerja[15];Kepala Tu			
12	Normal	Penggalian Tanah biasa kedalaman 1 s.d 2m u/ Pondasi Struktur	8 days	Wed 19/06/24	Thu 27/06/24	11SS+50%	Pekerja[15];Kepala Tu			
13	Normal	Dewatering/Pengeringan air tanah pada galian pondasi struktur	5 days	Fri 28/06/24	Wed 03/07/212		Pekerja[8];Mandor;Ke			
14	Normal	Urugan Pasir dibawah Pondasi & Lantai dasar gedung, tebal 5cm	5 days	Thu 04/07/24	Tue 09/07/24	13	Kepala Tukang[0,5];M			
15	Normal	Pembuatan Lantai Kerja Beton K-100 tebal 5cm, u/ alas dasar Pond. Struktur	5 days	Wed 10/07/24	Mon 15/07/24	14	Kepala Tukang[0,7];Mandor;P			
16	Normal	Pembuatan Pondasi Telapak Beton, tipe P1-P4	15 days	Tue 16/07/24	Thu 01/08/24	15	Pekerja[20];Tukang[10]			
17	Normal	Pemasangan pondasi jaur batu belah camp. 1pc:5Pp	14 days	Wed 24/07/24	Fri 09/08/24	16SS+50%	Kepala Tukang[0,3];M			
18	Normal	Pembuatan Balok Sloof Beton, tipe BS1 uk. 25x60cm, besi 154,4 kg/m3, bekisting 8m2/m3	14 days	Fri 09/08/24	Mon 26/08/24	16;17	Kepala Tukang[0,5];Mandor;P			

Project: Project Terminal Malala
 Date: Tue 30/09/25

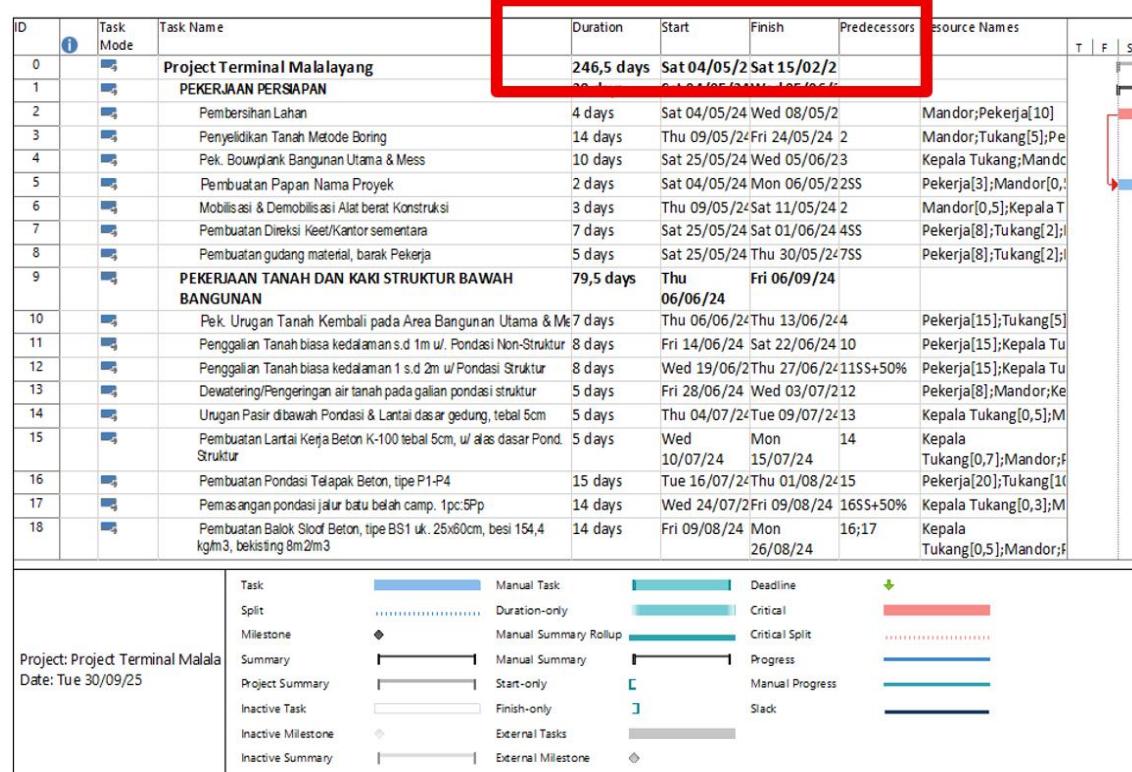


Gambar 4.11 Durasi Optimal Sebelum *Resource Leveling*



ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	T	F	S
0	Normal	Project Terminal Malalayang PEKERJAAN PERSIAPAN	246,5 days	Sat 04/05/24	Sat 15/02/25					
1	Normal	Pembersihan Lahan	4 days	Sat 04/05/24	Wed 08/05/24		Mandor;Pekerja[10]			
2	Normal	Penyelidikan Tanah Metode Boring	14 days	Thu 09/05/24	Fri 24/05/24	2	Mandor;Tukang[5];Pe			
3	Normal	Pek. Bowplank Bangunan Utama & Mess	10 days	Sat 25/05/24	Wed 05/06/23		Kepala Tukang;Mandc			
4	Normal	Pembuatan Papan Nama Proyek	2 days	Sat 04/05/24	Mon 06/05/22SS		Pekerja[3];Mandor[0,5]			
5	Normal	Mobiliasi & Demobiliasi Alat berat Konstruksi	3 days	Thu 09/05/24	Sat 11/05/24	2	Mandor[0,5];Kepala T			
6	Normal	Pembuatan Direksi Keet/Kantor sementara	7 days	Sat 25/05/24	Sat 01/06/24	4SS	Pekerja[8];Tukang[2];i			
7	Normal	Pembuatan gudang material, barak Pekerja	5 days	Sat 25/05/24	Thu 30/05/24	7SS	Pekerja[8];Tukang[2];i			
9	Normal	PEKERJAAN TANAH DAN KAKI STRUKTUR BAWAH BANGUNAN	79,5 days	Thu 06/09/24	Fri 06/09/24					
10	Normal	Pek. Urugan Tanah Kembali pada Area Bangunan Utama & Me	7 days	Thu 06/06/24	Thu 13/06/24		Pekerja[15];Tukang[5]			
11	Normal	Penggalian Tanah biasa kedalaman s.d 1m u/ Pondasi Non-Struktur	8 days	Fri 14/06/24	Sat 22/06/24	10	Pekerja[15];Kepala Tu			
12	Normal	Penggalian Tanah biasa kedalaman 1 s.d 2m u/ Pondasi Struktur	8 days	Wed 19/06/24	Thu 27/06/24	11SS+50%	Pekerja[15];Kepala Tu			
13	Normal	Dewatering/Pengeringan air tanah pada galian pondasi struktur	5 days	Fri 28/06/24	Wed 03/07/212		Pekerja[8];Mandor;Ke			
14	Normal	Urugan Pasir dibawah Pondasi & Lantai dasar gedung, tebal 5cm	5 days	Thu 04/07/24	Tue 09/07/24	13	Kepala Tukang[0,5];M			
15	Normal	Pembuatan Lantai Kerja Beton K-100 tebal 5cm, u/ alas dasar Pond. Struktur	5 days	Wed 10/07/24	Mon 15/07/24	14	Kepala Tukang[0,7];Mandor;P			
16	Normal	Pembuatan Pondasi Telapak Beton, tipe P1-P4	15 days	Tue 16/07/24	Thu 01/08/24	15	Pekerja[20];Tukang[10]			
17	Normal	Pemasangan pondasi jaur batu belah camp. 1pc:5Pp	14 days	Wed 24/07/24	Fri 09/08/24	16SS+50%	Kepala Tukang[0,3];M			
18	Normal	Pembuatan Balok Sloof Beton, tipe BS1 uk. 25x60cm, besi 154,4 kg/m3, bekisting 8m2/m3	14 days	Fri 09/08/24	Mon 26/08/24	16;17	Kepala Tukang[0,5];Mandor;P			

Project: Project Terminal Malala
 Date: Tue 30/09/25



Gambar 4.12 Durasi Optimal Setelah *Resource Leveling*

Berdasarkan gambar di atas, waktu penyelesaian proyek setelah leveling adalah 247 hari, dimulai pada 04/05/2025 dan selesai pada 15/02/2025. Durasi optimal setelah pemerataan sumber daya ini lebih cepat dibandingkan realisasi awal. Dari perbandingan durasi tersebut, efisiensi waktu proyek Peningkatan Terminal Tipe A Malalayang dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Efisiensi Waktu} = \frac{T_{sebelum}}{T_{sesudah}} \times 100\%$$

Dengan:

- Durasi sebelum leveling = 300 hari
- Durasi setelah leveling = 247 hari

Maka:

$$\text{Efisiensi Waktu} = \frac{300}{247} \times 100\% = 121,4\%$$

Hasil perhitungan menunjukkan efisiensi waktu proyek sebesar 121%, artinya durasi proyek lebih cepat setelah penerapan resource leveling. Penyebaran beban kerja yang merata menghindari overallocated, membuat distribusi tenaga kerja lebih optimal dan terkendali. Hal ini membuktikan bahwa metode resource leveling melalui auto schedule di Microsoft Project efektif dalam mengoptimalkan tenaga kerja, meningkatkan efisiensi waktu, dan menghasilkan operasional proyek yang lebih stabil.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan analisis sebelum dilakukan *resource leveling*, ditemukan adanya overallocated tenaga kerja pada beberapa kategori, seperti pekerja, tukang, kepala tukang, dan mandor. Penerapan metode *resource leveling* pada proyek Peningkatan Terminal Tipe A Malalayang berhasil menyeimbangkan kebutuhan tenaga kerja sehingga tidak lagi melebihi kapasitas maksimum (pekerja 50 orang, tukang 35 orang, kepala tukang 2 orang, dan mandor 2

orang). Sebelum leveling, kebutuhan sempat mencapai 98 pekerja, 66 tukang, 3,9 kepala tukang, dan 2,8 mandor. Setelah leveling, distribusi tenaga kerja merata sesuai kapasitas, puncak *overallocated* dapat dihilangkan, dan durasi proyek berkurang dari 300 hari menjadi 247 hari dengan efisiensi waktu 121,4%. Jadi, penelitian ini memiliki relevansi yang kuat dengan penelitian terdahulu mengenai penerapan metode *resource leveling* dalam pengelolaan tenaga kerja proyek konstruksi. Hasil penelitian yang diperoleh mendukung temuan sebelumnya bahwa metode ini efektif dalam mengatasi permasalahan *overallocation*, memberikan pola distribusi sumber daya yang lebih stabil dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya manusia, serta mempercepat durasi proyek tanpa menambah jumlah tenaga kerja.

5.2 SARAN

Sebagai upaya peningkatan kinerja manajemen proyek di masa mendatang, disarankan agar perencanaan distribusi tenaga kerja, dilakukan secara lebih sistematis sejak tahap awal proyek. Penggunaan perangkat lunak penjadwalan seperti Microsoft Project dengan metode *resource leveling* dapat menjadi alat bantu penting dalam menghindari kelebihan beban kerja, memastikan ketersediaan tenaga kerja secara merata, serta menjaga kelancaran pelaksanaan proyek tanpa harus menambah sumber daya secara berlebihan. Penerapan perencanaan sumber daya yang lebih realistik dan berorientasi pada efisiensi akan mendukung keberhasilan proyek baik dari segi waktu, biaya, maupun mutu.

DAFTAR PUSTAKA

Ervianto, W. (2024). *Teori dan Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi.

- Ervianto, W. (2023). *Manajemen Konstruksi: Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- Hernandi, Y., & Sekarsari, J. (2020). *Faktor Dominan yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi*. Jurnal Teknik Sipil, 18(3), 112-121.
- Listyaningsih, D., et al. (2023). *Efektivitas Optimalisasi Tenaga Kerja Terlatih dalam Proyek Infrastruktur*. Jurnal Manajemen Konstruksi, 25(1), 98-110.
- Mekari Talenta. (2022). *Pentingnya Tenaga Kerja Terlatih dalam Industri Konstruksi*. Jakarta: Talenta Press.
- Maretri Fadella Sinaga, Rifanna S.S.I Kawet, & Yessy C.S Pandeiroth. (2024).
- Penerapan Metode Leveling dalam Percepatan Proyek Konstruksi: Proyek Jalan Kaweng - Kayuwatu. Sustainable Construction (SUSCON)*, 2(2), 420–436.
- Marcelina Kabanga, Yessy C. S. Pandeirot, & Shirly S. Lumeno. (2023). *Pengaruh Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan terhadap Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi: (Studi Kasus: Proyek Paket II Pekerjaan Fisik Jalan Ruas Tana Toraja)*. Sustainable Construction (SUSCON), 1(1), 41–52.
- Noviyarsi, Y., & Bakar, Y. (2022). *Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi di Indonesia*. Jurnal Teknik Sipil, 20(4), 132-145.
- Priharto, S. (2023). *Optimalisasi Tenaga Kerja dalam Proyek Konstruksi*. Bandung: ITB Press.
- Revianty, N., & Bastam, M. N. (2023). *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja di Proyek Konstruksi*. Jurnal Infrastruktur, 12(1), 56-70.
- Riswan, R., Maulana, R., Hermawan, A., & Sari, S. N. (2024). *Efektivitas Resource Leveling dalam Manajemen Proyek Konstruksi*. Jurnal Teknik Sipil, 30(1), 67-80.
- Sidik, M. (2021). *Optimalisasi dalam Manajemen Konstruksi*. Surabaya: ITS Press.
- Susilo, H. (2020). *Penerapan Resource Leveling dalam Pengelolaan Tenaga Kerja Konstruksi*. Jakarta: Pustaka Teknik.
- Wawey Lagi To'unni, A., Purwantoro, A., & Aditama, S. (2023). *Analisis Efektivitas Resource Leveling dalam Peningkatan Produktivitas Proyek Konstruksi*. Jurnal Rekayasa Sipil, 14(2), 89-101.
- Yahya, A. R. (2022). *Perencanaan ulang kebutuhan tenaga kerja menggunakan resource leveling pada proyek Gereja Katolik Santa Maria Penolong Abadi, Samarinda*. Yogyakarta: Teknik Sipil UII, 2022
- Yuliantara, M., Lendra, & Dewantoro. (2023). *Pengaruh indikator tenaga kerja terhadap produktivitas proyek konstruksi*. Jurnal Teknik Sipil USM, 2023