# ANALISIS KEBUTUHAN TENAGA KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *RECOURCE LEVELING*

## ( Studi Kasus : Proyek Pembangunan NDC Resort dan SPA Manado )

**[1]Ani Silambi', [2]Dr.Rifana Kawet, ST,. MT, [3]Yessy Pandeyroth, ST,. MT**

Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan/ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Negeri Manado

*Email: anisilambi20@gmail.com*

**Abstrak**

Analisis kebutuhan tenaga kerja merupakan aspek fundamental dalam perencanaan proyek untuk memastikan ketersediaan sumber daya secara optimal. Metode *Resource Leveling* digunakan sebagai pendekatan untuk menyeimbangkan distribusi tenaga kerja dan mengurangi fluktuasi permintaan tanpa mengubah durasi proyek secara signifikan. Penelitian ini menganalisis kebutuhan tenaga kerja melalui identifikasi aktivitas, perhitungan kebutuhan sumber daya, serta penyesuaian jadwal berdasarkan kapasitas yang tersedia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Resource Leveling* efektif dalam menurunkan puncak kebutuhan tenaga kerja, meningkatkan stabilitas beban kerja, dan meminimalkan risiko keterlambatan akibat ketidaksesuaian antara permintaan dan ketersediaan tenaga kerja. Dengan demikian, metode ini dapat direkomendasikan sebagai strategi pengelolaan sumber daya manusia yang efisien pada berbagai jenis proyek.

**Kata Kunci:** resource leveling, kebutuhan tenaga kerja, penjadwalan proyek, manajemen sumber daya.

**Abstrac**

*Labor demand analysis is a fundamental aspect of project planning to ensure the optimal availability of resources. The Resource Leveling method is used as an approach to balance labor distribution and reduce fluctuations in demand without significantly changing the project duration. This study analyzes labor requirements through activity identification, calculation of resource needs, and schedule adjustments based on available capacity. The study results show that the application of Resource Leveling is effective in reducing peak labor demand, improving workload stability, and minimizing the risk of delays due to mismatches between labor demand and availability. Thus, this method can be recommended as an efficient human resource management strategy for various types of projects.*

***Keywords**: resource leveling, workforce requirements, project scheduling, resource management.*

## Pendahuluan

Pesatnya perkembangan sektor konstruksi di Indonesia seiring pertumbuhan penduduk menimbulkan peningkatan kebutuhan fasilitas dan memerlukan manajemen proyek yang efektif. Salah satu tantangan utama dalam proyek konstruksi adalah pengelolaan tenaga kerja yang bersifat luktuatif. Ketidakseimbangan alokasi tenaga kerja dapat menyebabkan overstaffing yang meningkatkan biaya atau understaffing yang menghambat progres dan menurunkan kualitas pekerjaan. Karena itu, perencanaan dan pengendalian sumber daya manusia menjadi bagian penting dalam manajemen konstruksi.

Manajemen konstruksi, sebagaimana dijelaskan oleh Ervianto (2003), meliputi perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi proyek secara efisien untuk memastikan ketepatan waktu, biaya, dan mutu. Namun, menurut Husen (2009) dan Mastrawan (2020), perencanaan tenaga kerja seringkali kurang diperhatikan secara mendalam oleh kontraktor, sehingga berdampak pada penjadwalan proyek. Pengelolaan sumber daya yang tidak tepat juga dapat menyebabkan pembengkakan biaya dan keterlambatan (Raja & Murali, 2020).

Metode *resource levelling* hadir sebagai solusi untuk menstabilkan kebutuhan tenaga kerja sepanjang jadwal proyek. Salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan untuk penerapan metode ini adalah Microsoft Project, yang menyediakan fasilitas penjadwalan dan pengelolaan sumber daya secara otomatis maupun manual. Fitur *resource leveling* membantu meratakan beban kerja, mencegah fluktuasi tenaga kerja, serta menyusun jadwal yang lebih realistis tanpa mengubah urutan tugas. Penggunaannya memberikan manfaat pada efisiensi waktu, biaya, serta pengurangan risiko keterlambatan.

Penelitian terdahulu oleh Yahya (2022) menunjukkan bahwa penerapan resource leveling dapat memengaruhi durasi proyek dan jumlah tenaga kerja secara signifikan. Hal tersebut menjadi landasan penting bagi penelitian ini yang dilaksanakan pada proyek Nusantara Dian Center Resort di Kota Manado, Sulawesi Utara. Proyek pembangunan dua menara seluas masing-masing 9.936 m² dan berlangsung dari Februari 2023 hingga Oktober 2025 ini melibatkan 115 tenaga kerja,kompleksitas proyek menjadikan penerapan resource leveling melalui Microsoft Project sangat penting untuk mengoptimalkan alokasi tenaga kerja serta memastikan penyelesaian proyek sesuai target

## Kajian Pustaka

### A. Umum

Kinerja proyek bisa diukur dari beberapa indikator antara lain adalah kinerja biaya, mutu, waktu dan juga keselamatan kerja dalam perencanaan yang secara teliti, terarah,

seluruh alokasi yang ada seperti sumber daya manusia, material, peralatan, dan juga jumlah biaya yang dikeluarkan demi keperluan proyek. Supaya mendapat hasil yang optimal, untuk itu diperlukan standar kinerja pada proyek selama kegiatan berlangsung harus ditentukan dengan cara yang detail dan sangat akurat untuk mengantisipasi penyimpangan yang terjadi (Husen, 2009).

## B. Penjadwalan Proyek

Husen (2009) menyatakan penjadwalan adalah salah satu komponen dari perencanaan, yang berguna memberikan suatu informasi tentang jadwal yang sudah direncanakan dan kemajuan dalam kegiatan proyek dalam hal ini kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja peralatan dan material dan juga rencana durasi proyek serta progress waktu dalam penyelesaiannya. Dalam proses penjadwalan, penyusunan serta hubungan antar pekerjaan dibuat secara terperinci. Penjadwalan atau scheduling merupakan pengalokasian waktu yang disediakan untuk melakukan tiap pekerjaan dengan tujuan untuk menyelesaikan suatu proyek sehingga dapat selesai serta tercapai hasil yang optimal dengan mempertimbangkan keadaan. Berikut merupakan manfaat-manfaat dari penjadwalan menurut Husen (2009):

1. Memberikan suatu pedoman terhadap kegiatan mengenai batasan waktu untuk mulai dan akhir bagi masing-masing tugas
2. Memberikan suatu sarana bagi manajemen dalam hal koordinasi dengan cara yang realistis dan sistematis dalam penentuan jumlah alokasi prioritas pada sumber daya dan waktu.
3. Memberi sarana untuk menilai kemajuan yang terjadi dalam pekerjaan.
4. Menghindari penggunaan sumber daya yang berlebihan, dengan anggapan bahwa proyek bisa selesai sebelum batas waktu yang ditetapkan.
5. Memberikan suatu kepastian waktu pelaksanaan pekerjaan yang ada.
6. Merupakan suatu sarana yang penting dalam pelaksanaan pengendalian proyek.

## C. Pelaksanaan Proyek

Pelaksanaan proyek yang baik dipengaruhi oleh perencanaan dan pengendalian sumber daya. Adapun sumber daya yang digunakan selama proyek antara lain manusia (*man)*, bahan bangunan *(material*), peralatan (*machine)*, metode pelaksanaan *(method*), dan uang (*money*). Perencanaan sumber daya ini bertujuan memastikan jumlah atau jenis sumber daya yang dapat diketahui lebih awal dan tersedia apabila dibutuhkan (Husen, 2009). Penggunaan material dalam proyek konstruksi secara efektif sangat bergantung pada desain yang dikehendaki dari suatu bangunan. Penghematan material dapat dilakukan pada tahap penyediaan, handling, dan processing selama konstruksi. Pemilihan alat yang tepat akan mempengaruhi kecepatan proses konstruksi dan pemindahan/distribusi material dengan cepat (vertikal maupun horizontal). Sementara itu, pekerja adalah sumber daya yang sulit dilakukan pengontrolannya karena upah

yang diberikan sangat bervariasi bergantung pada kecakapan dan karakteristiknya. Apabila ketersediaan dari sumber daya terbatas, biasanya durasi dari proyek menjadi lambat dari yang sudah direncanakan sejak awal. Sebaliknya, apabila dengan menambah jumlah sumber daya, maka durasi proyek akan dipercepat.

## D. Perataan Sumber Daya (*Resources Levelling)*

Resource leveling adalah teknik dalam manajemen proyek yang bertujuan untuk menyeimbangkan pemanfaatan sumber daya, terutama tenaga kerja, agar lebih efisien dan merata sepanjang waktu proyek. Teknik ini digunakan untuk mengurangi fluktuasi alokasi sumber daya yang berlebihan pada waktu tertentu dan kekurangan pada waktu lainnya (Kerzner, 2013).

Dengan kata lain, resource leveling memungkinkan manajer proyek untuk mengatur penjadwalan pekerjaan sehingga beban kerja tenaga kerja lebih tersebar dan tidak terfokus pada waktu tertentu.Penerapan metode resource leveling dapat mengurangi overload dan underload pada tenaga kerja, yang sering terjadi dalam proyek konstruksi. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan tenaga kerja dan menghindari pemborosan serta keterlambatan proyek. Penggunaan metode ini juga memungkinkan proyek untuk menyelesaikan pekerjaan dengan biaya yang
lebih rendah dan waktu yang lebih efisien.

Metode resource leveling bertujuan untuk memastikan distribusi tenaga kerja dilakukan secara merata sepanjang durasi proyek, sehingga tenaga kerja yang dibutuhkan dapat dioptimalkan. Dalam proyek konstruksi, fase-fase pekerjaan yang berbeda memerlukan jumlah tenaga kerja yang berbeda pula. Salah satu tantangan terbesar adalah ketidakseimbangan antara ketersediaan tenaga kerja dan kebutuhan pada berbagai tahapan pekerjaan.

## E. *Software Microsoft Project*

*Microsoft Project* adalah alat *project management* yang handal dalam mengerjakan tugas sehari-hari bagi seorang *project manager*. *Microsoft Project* dikembangkan dan dijual oleh *Microsoft* yang dirancang untuk membantu manajer proyek dalam mengembangkan rencana, menetapkan sumber daya untuk tugas-tugas, pelacakan kemajuan, mengelola anggaran dan menganalisis beban kerja. *Microsoft Project* memberikan keseimbangan antara penggunaan, keunggulan, dan fleksibilitas, sehingga dapat mengerjakan tugas anda lebih efisien dan efektif (Heryanto dan Triwibowo, 2016).

Menurut ahli manajemen proyek, Harold Kerzner, *Microsoft Project* adalah alat yang sangat berharga dalam konteks metodologi manajemen proyek tradisional seperti *Waterfall*. Ini membantu pengguna untuk membagi proyek menjadi tugas- tugas terperinci dan menugaskan sumber daya secara efisien.

## Metodologi Penelitian

### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan deskriptif kuantitatif, yaitu penelitian yang menggambarkan kondisi proyek dengan analisis data yang ada. Analisis data ini menggunakan metode analitis. Analitis adalah data yang sudah dianalisis sedemikian rupa sehingga menghasilkan hasil akhir yang dapat disimpulkan, dengan menggunakan bantuan *softwere microsoft project 2024.*

### B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil studi kasus pada proyek Pembangunan NDC Resort dan SPA Manado yang berlokasi di Jl. Raya Molas, Kecamatan Bunaken, Kota Manado, Sulawesi Utara.

NDC Resort & Spa
JL Raya Molas, Jl. Lingkungan 4, Molas, Kec. Bunaken, Kota, Bunaken, Indonesia

### C. Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah proyek Pembangunan NDC Resort dan SPA Manado. Data-data yang tersedia sebagai penunjang objek penelitian berupa *time schedule*, jumlah tenaga kerja, hubungan antar pekerjaan, dan item pekerjaan.

### D. Pengumpulan Data

Data merupakan suatu variabel yang didapatkan berdasarkan pengamatan atau berasal dari sumber-sumber lainnya. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif, yang merupakan data yang dikumpulkan peneliti dari narasumber yang sudah ada dalam artian peneliti sebagai tangan kedua. Data yang dikumpulkan berupa jumlah tenaga kerja dan jadwal rencana pekerjaan (kurva S). Selanjutnya data yang dikumpulkan diolah menggunakan aplikasi *Microsoft Project 2024* menggunakan metode perataan sumber daya (*resource levelling*).

Data kuantitatif lain yang dikumpulkan adalah

1. Item Pekerjaan
2. *Time Schedule*
3. Hubungan Antar Pekerjaan
4. Waktu Penyelesaian
6. Jumlah Tenaga kerja

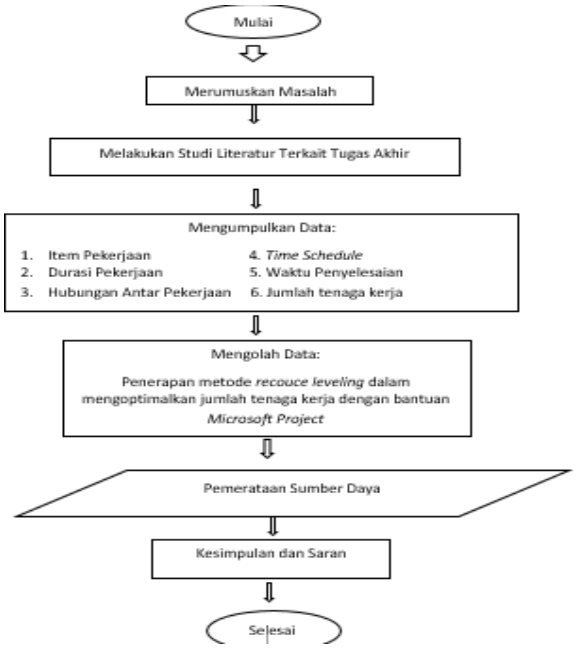
### E. Metode Analisis Data

Data yang diperoleh, selanjutnya diolah dengan aplikasi *Microsoft Project 2024*, yaitu dengan menggunakan metode perataan sumber daya Dalam metode ini cara kerjanya adalah dengan cara menginput data yang dimiliki kedalam aplikasi *Microsoft Project 2024*, setelah itu dikerjakan dengan cara menggeser-geser tahapan pekerjaan dengan cara memanfaatkan *float time*. Dilakukan untuk mengurangi fluktuasi

tenaga kerja dengan tujuan dapat memperoleh penggunaan sumber daya manusia yang lebih efektif dan efisien.

### F. Diagram Alir Penelitian (*Flow Chart*)

Adapun diagram alir dari penelitian ini adalah sebagai berikut:




## Hasil dan Pembahasan

### A. Data Umum Proyek

| Uraian | Keterangan |
|---|---|
| **Nama Proyek** | Nusantara Dian Center Resort |
| **Lokasi Proyek** | Jl. Raya Molas, Kec. Bunaken, Kota Manado, Sulawesi Utara |
| **Luas Bangunan** | Tower A: 9.936 m² (8 lantai + atap) Tower B: 9.936 m² (8 lantai + atap) |
| **Kontraktor Pelaksana** | PT. Sungai dan Samudera Konstruksi |
| **Konsultan Pengawas** | PT. NDC Resort |
| **Konsultan Perencana** | PT. Megatika Grahalestari Internasional PT. Mitra Perdana Engineering Tap Rekayasa Struktur |
| **Waktu Pelaksanaan** | 2 Tahun |
| **Dimulai Pelaksanaan** | 1 Februari 2023 |
| **Selesai Pelaksanaan** | 31 Oktober 2025 |
| **Jumlah Tenaga Kerja** | 115 orang |

### B. Analisis *Recouce Leveling*

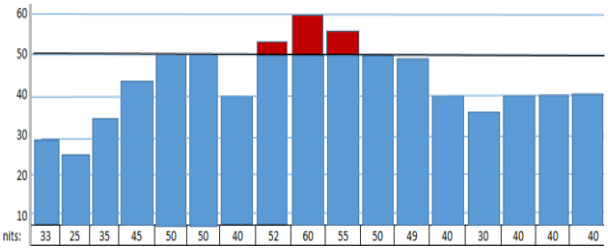
Sebelum dilakukan leveling, penjadwalan menunjukkan adanya beberapa tumpang tindih aktivitas (overallocation terutama pada pekerjaan struktur seperti fabrikasi besi, pengecoran, dan bekisting pada beberapa lantai (ground floor, lantai 2, dan lantai atap). Kondisi ini berpotensi menyebabkan keterlambatan akibat beban kerja tenaga dan peralatan yang tidak seimbang antarperiode pelaksanaan.

Setelah dilakukan proses resource leveling, diperoleh penjadwalan yang lebih realistis dan terdistribusi secara merata. Beberapa aktivitas mengalami pergeseran waktu mulai dan selesai, terutama pada pekerjaan fabrikasi bekisting dan pengecoran di bagian lantai ground floor dan lantai 2, yang semula dijadwalkan berakhir pada bulan Agustus 2024 bergeser hingga bulan Januari 2025. Pergeseran tersebut terjadi karena penyesuaian beban kerja untuk menghindari benturan jadwal antaraktivitas yang menggunakan sumber daya yang sama.

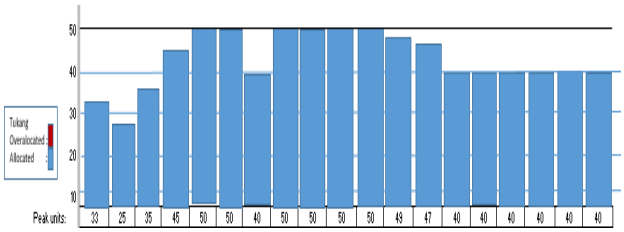
Meskipun terdapat perubahan pada durasi aktivitas tertentu, total waktu penyelesaian proyek tidak mengalami peningkatan. Proyek tetap dapat diselesaikan dalam rentang waktu 1 Februari 2023 hingga 31 Oktober 2025. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan metode resource leveling mampu mengoptimalkan alokasi tenaga kerja tanpa memperpanjang total durasi proyek, serta mengurangi risiko keterlambatan akibat overallocasi sumber daya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa proses resource leveling berhasil menyeimbangkan penggunaan sumber daya

Tanpa memengaruhi target waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.

**1. Tukang**

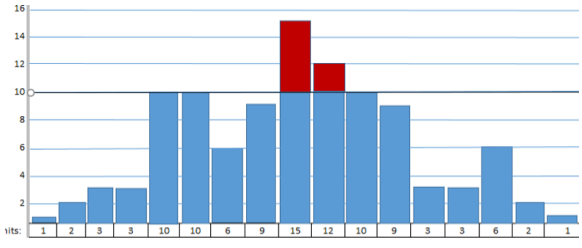


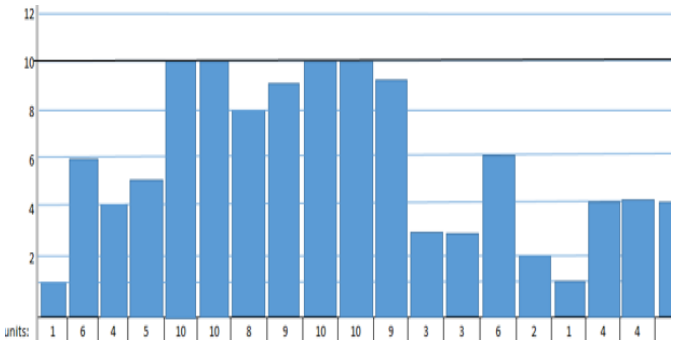

Grafik menunjukkan jumlah kebutuhan tenaga kerja tukang sebelum dilakukan proses resource leveling pada bulan juli terjadi lonjakan kebutuhan tukang mencapai 60 orang, melebihi batas maksimum yaitu 50 orang.




Grafik menunjukkan jumlah tenaga kerja tukang setelah dilakukan proses resource leveling dengan batas maksimum 50 orang. Berdasarkan hasilnya, seluruh batang grafik berwarna biru tanpa adanya warna merah, yang berarti tidak terjadi *over allocation* atau kelebihan tenaga kerja pada periode mana pun

**2. Kepala Tukang**

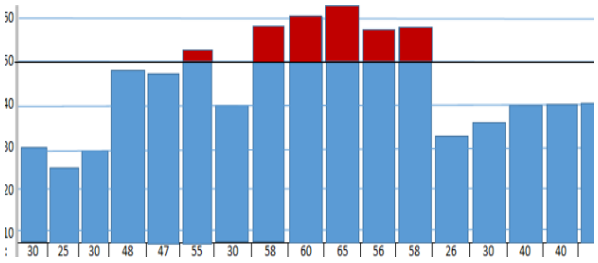


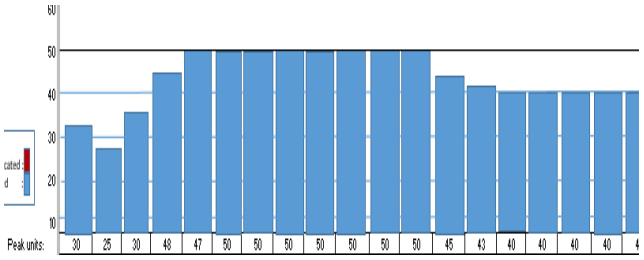

Grafik menunjukkan jumlah kebutuhan tenaga kerja kepala tukang sebelum dilakukan proses resource leveling dengan batas maksimum 10 orang. bahwa pada bulan juli terjadi lonjakan kebutuhan kepala tukang hingga mencapai 15 orang, melebihi batas maksimum 10 orang. Hal ini mengindikasikan adanya kelebihan beban kerja atau penumpukan aktivitas.

Grafik menunjukkan jumlah kebutuhan tenaga kerja kepala tukang setelah dilakukan proses resource leveling dengan batas maksimum 10 orang

**3. Pekerja**

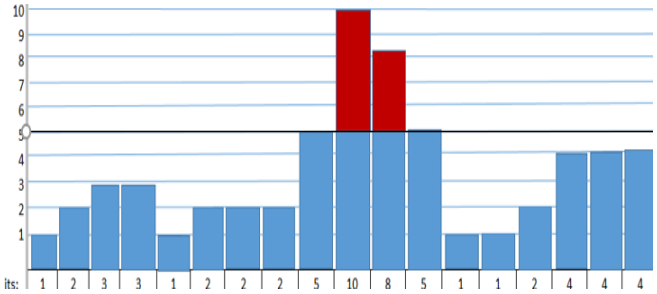



Grafik menunjukkan jumlah kebutuhan tenaga kerja pekerja sebelum dilakukan proses resource leveling dengan batas maksimum 50 orang. Berdasarkan grafik, terlihat bahwa pada bulan april-oktober terjadi lonjakan kebutuhan pekerja dan puncaknya mencapai 65 orang, melebihi batas maksimum 50 orang.

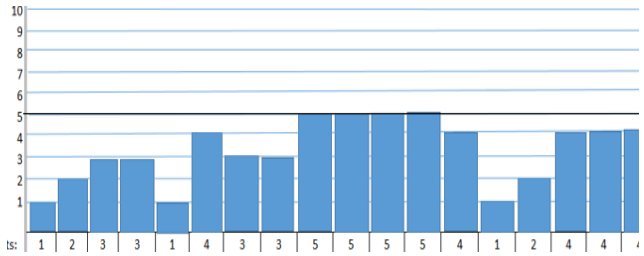


Pola distribusi tenaga kerja terlihat lebih stabil dibandingkan kondisi sebelum leveling. Variasi jumlah pekerja antarperiode menjadi lebih seimbang

**4. Mandor**



Grafik menunjukkan jumlah kebutuhan tenaga kerja mandor sebelum dilakukan proses resource leveling terlihat bahwa pada bulan juli terjadi lonjakan jumlah mandor hingga mencapai 15 orang, yang berarti melebihi batas maksimum 5 orang.



setelah dilakukan proses resource leveling dengan batas maksimum 5 orang, distribusi kebutuhan mandor menjadi lebih seimbang.

**Tabel 4.7 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Resource Levelling**

| Jenis Kegiatan | Waktu (hari) | Tukang | Kepala Tukang | Pekerja | Mandor |
|---|---|---|---|---|---|
| Sebelum *Resource Levelling* | 1004 | 60 | 15 | 65 | 10 |
| Sesudah Resource Levelling | 1004 | 50 | 10 | 50 | 5 |

Berdasarkan tabel perbandingan sebelum dan sesudah proses resource leveling, dapat diinterpretasikan bahwa waktu pelaksanaan proyek tetap sama, yaitu selama 1004 hari, yang berarti proses leveling tidak mempengaruhi durasi keseluruhan proyek. Namun terdapat perubahan, Sebelum dilakukan resource leveling, jumlah kepala tukang yang dibutuhkan sebanyak 15 orang dan mandor sebanyak 10 orang. Setelah dilakukan leveling, jumlah kepala tukang menurun menjadi 10 orang, dan mandor berkurang menjadi 5 orang. Sementara itu, jumlah tukang Sebelum dilakukan resource leveling 60 dan Setelah dilakukan leveling, jumlah tukang menurun menjadi 50 orang sedangkan pekerja Sebelum dilakukan resource leveling 65 dan Setelah dilakukan leveling, jumlah tukang menurun menjadi 50 orang.Perubahan ini menunjukkan bahwa setelah dilakukan resource leveling, distribusi sumber daya menjadi lebih efisien.

## Kesimpulan dan Saran

### A.Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perbandingan sebelum dan sesudah dilakukan *resource leveling* pada proyek Nusantara Dian Center Resort, dapat disimpulkan bahwa metode ini mampu meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga kerja tanpa mempengaruhi durasi total proyek, yang tetap berlangsung selama 1004 hari kalender**.**

Sebelum dilakukan *resource leveling*, kebutuhan tenaga kerja di masing-masing kategori yaitu 52 tukang, 15 kepala tukang, 60 pekerja, dan 10 mandor. Kondisi ini mencerminkan terjadinya *over allocation*, di mana sejumlah besar tenaga kerja digunakan secara bersamaan dalam waktu yang berdekatan, sehingga menimbulkan tumpang tindih pekerjaan, potensi penurunan produktivitas, serta pemborosan sumber daya.

Setelah diterapkan *resource leveling*, jumlah tenaga kerja menurun menjadi 50 tukang, 10 kepala tukang, 50 pekerja, dan 5 mandor. Penurunan ini menunjukkan bahwa aktivitas proyek telah dijadwalkan ulang agar beban kerja lebih tersebar merata sepanjang durasi pelaksanaan

Penting untuk dicatat bahwa pengurangan jumlah tenaga kerja tidak Menurunkan produktivitas, melainkan mencerminkan peningkatan efektivitas pengalokasian sumber daya manusia**.** Setiap pekerja difungsikan secara optimal sesuai urutan aktivitas proyek, sehingga kebutuhan personel di lapangan menjadi lebih realistis dan efisien.

Dengan demikian, penerapan metode *resource leveling* dalam proyek ini terbukti berhasil menyeimbangkan distribusi tenaga kerja antar aktivitas tanpa memperpanjang waktu pelaksanaan proyek

### B. Saran Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis kebutuhan tenaga kerja dengan menggunakan metode resource leveling pada proyek pembangunan NDC Resort dan SPA Manado, beberapa saran yang dapat diberikan adalah:

1. Penerapan Resource Leveling pada Proyek Lain ,Disarankan agar metode resource leveling diterapkan pada proyek konstruksi lainnya, terutama proyek berskala besar atau kompleks, untuk menyeimbangkan distribusi tenaga kerja, mengurangi risiko overload, dan meningkatkan efisiensi pelaksanaan proyek.
2. Integrasi dengan Perangkat Lunak Manajemen Proyek Penggunaan software manajemen proyek seperti Microsoft Project dapat diintegrasikan dengan metode resource leveling untuk mempermudah perencanaan, pengawasan, dan penyesuaian jumlah tenaga kerja secara *real-time*.

**Daftar Pustaka**


Adianto, Y. L. D., & Putro, D. L. (2007). Analisis Resources Leveling Tenaga Kerja. Jurnal Teknik Sipil, 3(2), 113 126.

Dai, G., Liao, M., & Zhang, R. (2023). Resource levelling in repetitive construction projects with interruptions: An integrated approach. Journal of Civil Engineering and Management, 29(1), 1–15. https://doi.org/10.3846/jcem.2023.17568

Ervianto, W. I. (2005). Manajemen proyek konstruksi edisi revisi. Yogyakarta:

Andi. Eirgash, M. A. (2020). Resource allocation and leveling in construction management projects with resource histogram. American Journal of Engineering and Technology Management, 5(6), 91–95. https://doi.org/10.11648/j.ajetm.20200506.11

Husen, A. (2009). Perencanaan, Pengendalian Andi. Manajemen Proyek Penjadwalan & Proyek. Yogyakarta:

Kerzner, H. (2013). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (11th

Legho, A. A., Kawet, R. S., & Pandeiroth, Y. C. (2024). Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja Dengan Menggunakan Metode Resource Levelling. TEKNO, 22(88), 975-984.

Mastrawan, I. M. A., Suardika, I. N., & Yuni, N. K. S. E. (2020, November). ANALISIS PENGGUNAAN SUMBER DAYA MANUSIA PADA PENJADWALAN PROYEK DENGAN RESOURCE METODE LEVELING. In Proceedings (Vol. 1, No. 1, pp. 391 399).

Maulana, R., & Sari, S. N. (2024). Analisis Optimalisasi Jumlah Tenaga Kerja Terhadap Time Schedule pada Proyek Rehabilitasi Smp Wates. STORAGE: Negeri Jurnal 2 Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer, 3(1), 35-44.

Permana, D., & Kholil, M. (2016). Penjadwalan waktu proyek foundation contruction alfamart civil dengan menggunakan critical path method (cpm): jurusan teknik industri fakultas teknik. Spektrum Industri, 14(1), 99.

Putri, A. I. (2019). OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA PROYEK DENGAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA MENGGUNAKAN METODE TIME COST TRADE OFF (OPTIMALIZATION THE TIME AND COST OF THE PROJECT WITH THE ADDITION OF WORK USING THE METHOD OF TIME COST TRADE OFF)(Studi Kasus: Pembangunan Gedung Dinas Kesehatan Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta).

Revitalisasi Aula Muzdalifah Asrama Haji dengan Menggunakan Sumber Daya Terbatas. Publikasi Riset Orientasi Teknik (Proteksi), 4(1), 21-27. Sipil

Sholeha, S., & Kamandang, Z. R. (2024). Analisis Biaya Implementasi pada Resource Leveling Tenaga Kerja. Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-ilmu Teknik Sipil, 8(1), 57-65.

Sulistiana, B. R., Haryono, I., & Puspita, I. A. (2019). Perancangan Resource Proyek Alokasi Dengan Menggunakan Metode Resource Leveling Untuk Menghindari Fluktuasi Resource Pada Proyek Ducting Fo Summarecon Cluster Dcm. eProceedings Beryl Pt. of Syaiful, A. (2018). Analisis Penjadwalan Ulang dengan Menggunakan Metode PERT (Program Evaluation And Review Technique)(Rescheduling Analysis With Pert Methode)(Studi Kasus: Hotel Bhayangkara).

Syaiful, A. (2018). Analisis Penjadwalan Ulang dengan Menggunakan Metode PERT (Program Evaluation And Review Technique)(Rescheduling Analysis With Pert Methode)(Studi Kasus: Hotel Bhayangkara).

Yahya, A. R., & Abma, V. (2022). Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja Dengan Menggunakan Metode Resource Levelling.