

PENERAPAN METODE LEVELING DALAM PERCEPATAN PROYEK KONSTRUKSI

STUDI KASUS: PROYEK JALAN KAWENG - KAYUWATU

¹ Maretri Fadella Sinaga, ²Rifanna S.S.I Kawet, ³ Yessy C.S Pandeiroth
Teknik Sipil, Universitas Negeri Manado
Email; maretrifadellasinaga@gmail.com

Abstrak

Proyek konstruksi jalan merupakan salah satu infrastruktur vital yang mendukung perkembangan ekonomi dan mobilitas masyarakat. Pembangunan jalan Kaweng-Kayuvalu menjadi salah satu proyek strategis yang bertujuan untuk meningkatkan konektivitas antar daerah, mempermudah distribusi barang dan jasa, serta mendorong pertumbuhan ekonomi lokal dan regional. Tujuan penelitian mengetahui kebutuhan tenaga kerja yang optimal dalam pelaksanaan proyek konstruksi dan mengetahui perbandingan efisiensi kebutuhan tenaga kerja di lapangan dengan kebutuhan tenaga kerja. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan studi lapangan yang berlokasi di jalan kaweng – kayuvalu. Metode pengumpulan data menggunakan penelitian *field research*. Hasil Penelitian menunjukkan Pada Tenaga dibutuhkan 15 orang setiap minggunya, mandor dibutuhkan 2 orang, tukang dibutuhkan 4 orang pada beberapa minggu dan dibutuhkan 3 orang operator. Durasi proyek dipersingkat 114 hari dari sebelumnya 180 hari.

Kata kunci: Metode Leveling, Proyek konstruksi, jalan

Abstract

Road construction projects are a vital piece of infrastructure that supports economic development and community mobility. The construction of the Kaweng-Kayuvalu road is a strategic project that aims to improve connectivity between regions, facilitate the distribution of goods and services, and encourage local and regional economic growth. The aim of the research is to determine optimal labor requirements in implementing construction projects and to compare the efficiency of labor requirements in the field with labor requirements. This research uses literature study methods and field studies located on Jalan Kaweng - Kayuvalu. The data collection method uses field research. Research results show that 15 people are needed every week, 2 foremen are needed, 4 craftsmen are needed in some weeks and 3 operators are needed. The project duration was shortened to 114 days from the previous 180 days.

Keywords: Leveling Methods, Construction projects, roads

PENDAHULUAN

Proyek konstruksi jalan merupakan salah satu infrastruktur vital yang mendukung perkembangan ekonomi dan mobilitas masyarakat. Jalan yang baik dan memadai tidak hanya memperlancar arus transportasi tetapi juga membuka akses ke berbagai potensi daerah, meningkatkan nilai tanah, dan

mendorong pembangunan sosial-ekonomi. Salah satu elemen penting dari infrastruktur adalah jalan raya. Jalan yang baik dan terpelihara dengan baik sangat penting untuk mendukung konektivitas antar wilayah dan meningkatkan efisiensi transportasi. Pembangunan jalan Kaweng-Kayuvalu menjadi salah satu proyek strategis yang bertujuan untuk

meningkatkan konektivitas antar daerah, mempermudah distribusi barang dan jasa, serta mendorong pertumbuhan ekonomi lokal dan regional. Namun, dalam pelaksanaannya, proyek konstruksi sering menghadapi berbagai tantangan yang dapat menyebabkan keterlambatan dan peningkatan biaya.

Keterlambatan dalam proyek konstruksi adalah masalah yang umum terjadi dan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kondisi cuaca yang tidak menentu, kurangnya koordinasi antar tim, permasalahan dalam pengadaan material, serta ketidakmampuan dalam mengelola sumber daya secara efektif. Keterlambatan ini tidak hanya berdampak pada peningkatan biaya, tetapi juga menurunkan kualitas hasil akhir dan mengganggu manfaat yang seharusnya diperoleh masyarakat dari infrastruktur yang dibangun.

Manajemen konstruksi yang efektif adalah kunci untuk mengatasi tantangan ini dan memastikan proyek berjalan sesuai rencana. Manajemen konstruksi mencakup perencanaan, koordinasi, pengendalian, dan pengawasan semua aspek proyek dari awal hingga akhir. Tujuannya adalah untuk menyelesaikan proyek tepat waktu, sesuai anggaran, dan dengan kualitas yang diharapkan. Dengan manajemen konstruksi yang baik, proyek dapat diorganisir secara efisien, meminimalkan risiko, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

Manajemen proyek yang baik sangat penting dalam industri konstruksi. Ini adalah cara terstruktur

untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengontrol proyek. Dengan manajemen proyek, kita menetapkan tujuan yang jelas, memperjelas apa yang harus dilakukan, menggunakan sumber daya dengan bijak, dan mengelola risiko dengan baik. Meskipun begitu, ada berbagai tantangan yang bisa muncul di setiap tahap proyek (Fakhar Shah, 2023).

Pentingnya Manajemen Konstruksi sangatlah signifikan dalam memastikan kelancaran dan keberhasilan sebuah proyek konstruksi. Perencanaan dan Penjadwalan yang efektif menjadi pondasi utama dalam mencapai tujuan ini. Dengan perencanaan yang matang, setiap aspek proyek dapat dipersiapkan secara rinci, termasuk estimasi sumber daya, waktu, dan anggaran. Penjadwalan yang tepat juga krusial untuk memastikan bahwa semua tahap proyek berjalan sesuai rencana, menghindari penundaan yang berpotensi merugikan baik dari segi biaya maupun kualitas. Pengendalian Biaya menjadi aspek lain yang tidak boleh diabaikan dalam manajemen konstruksi. Melalui penerapan metode dan teknik yang sesuai, seperti analisis biaya dan pengendalian anggaran, proyek dapat dijalankan dengan efisien tanpa pemborosan dana yang tidak perlu. Pengelolaan Sumber Daya juga memegang peranan penting dalam keberhasilan proyek, dengan memastikan bahwa tenaga kerja, material, dan peralatan digunakan secara optimal. Ini melibatkan penjadwalan yang cermat, pemantauan penggunaan sumber daya secara berkala, dan penyesuaian yang

diperlukan untuk menghindari pemborosan dan keterlambatan yang tidak diinginkan. Dengan menjalankan ketiga aspek ini secara efektif, manajemen konstruksi dapat memberikan hasil yang optimal dalam setiap proyek yang dilaksanakan.

Ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kelebihan Sumber Daya Manusia memiliki dampak yang signifikan dalam proyek konstruksi. Kekurangan tenaga kerja menjadi salah satu masalah utama yang dapat mengakibatkan berbagai konsekuensi negatif. Misalnya, keterlambatan dalam penyelesaian proyek menjadi hal yang umum karena pekerjaan memakan waktu lebih lama untuk diselesaikan tanpa cukup tenaga kerja.

Selain itu, kekurangan ini juga sering berujung pada penurunan kualitas hasil pekerjaan karena dilakukan dengan terburu-buru. Beban kerja yang berlebihan bagi pekerja yang ada menjadi risiko tambahan, karena dapat menyebabkan kelelahan, penurunan produktivitas, dan bahkan meningkatkan risiko kecelakaan.

Ketika sebuah proyek tidak dikelola dengan baik atau kurang memiliki manajemen yang efektif, dampak negatifnya dapat meluas dan merugikan proyek secara keseluruhan. Beberapa konsekuensi yang mungkin terjadi meliputi keterlambatan penyelesaian, peningkatan biaya, penurunan kualitas pekerjaan, ketidakcocokan antara kebutuhan dan hasil, konflik antara pihak terlibat, keselamatan kerja yang buruk, risiko hukum dan reputasi yang terancam, hingga kegagalan total proyek.

Keterlambatan dalam

penyelesaian proyek sering kali menjadi masalah utama, yang bisa disebabkan oleh perencanaan yang tidak tepat, penjadwalan yang tidak sesuai, atau kurangnya pengawasan terhadap kemajuan proyek. Hal ini seringkali berujung pada peningkatan biaya, karena biaya tambahan mungkin timbul dari jam kerja tambahan, biaya penyimpanan material yang lebih lama, atau perpanjangan kontrak dengan subkontraktor.

Selain itu, tanpa pengawasan yang tepat, kualitas pekerjaan bisa terpengaruh, baik itu dalam bahan, teknik konstruksi, atau detail desain yang penting. Ketidakcocokan antara kebutuhan dan hasil juga bisa terjadi akibat kurangnya komunikasi yang jelas atau pemahaman yang kurang terhadap kebutuhan yang tepat. Ini semua bisa memicu konflik antara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek, bahkan berujung pada masalah hukum.

Aspek keselamatan kerja juga menjadi perhatian serius, karena tanpa pengawasan dan penegakan standar yang tepat, proyek dapat menjadi tempat kerja yang berbahaya. Ini bisa berujung pada cedera serius atau bahkan kematian bagi pekerja. Risiko hukum dan reputasi juga bisa mengintai, dengan kemungkinan perselisihan dengan hukum, denda, atau kerugian lainnya.

Pada tingkat parah, proyek yang tidak dikelola dengan baik bisa mengalami kegagalan total, dengan konsekuensi pembatalan proyek, kerugian finansial yang besar, atau bahkan bangkrutnya perusahaan yang terlibat. Oleh karena itu, manajemen proyek yang efektif sangatlah penting,

dengan perencanaan yang baik, koordinasi yang efisien, pengawasan yang ketat, dan komunikasi yang jelas untuk memastikan kelancaran, kualitas, dan kesuksesan proyek yang telah ditetapkan.

Dalam proyek konstruksi, manajemen sumber daya tenaga kerja menjadi krusial untuk memastikan efisiensi dan keberhasilan pelaksanaan proyek. Penjadwalan yang efisien dan pengelolaan tenaga kerja yang tepat dapat membantu mempercepat proyek dan mengurangi risiko keterlambatan.

Pada penelitian kali ini akan lebih memfokuskan terhadap pemberdayaan tenaga kerja dalam pelaksanaan proyek. Manajemen sumber daya manusia yang baik melibatkan evaluasi menyeluruh terhadap pengalokasian tenaga kerja selama berlangsungnya proyek. Hal ini mencakup penilaian terhadap kelebihan dan kekurangan dalam penggunaan tenaga kerja, baik dalam hal keterampilan, pengalaman, maupun ketersediaan waktu.

Memajemen sumber daya manusia dengan efektif dapat berkontribusi secara langsung terhadap percepatan pelaksanaan proyek konstruksi. Ketika tenaga kerja dikelola dengan baik, mereka akan lebih produktif dan efisien dalam menjalankan tugas-tugas mereka. Dengan kata lain, dengan memastikan bahwa tenaga kerja memiliki keterampilan yang sesuai, memahami tugas mereka dengan jelas, proyek memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk diselesaikan lebih cepat.

Misalnya, dengan

memanfaatkan tenaga kerja yang terlatih dengan baik dan mengalokasikannya secara tepat pada tugas-tugas yang sesuai, proyek dapat menghindari kelebihan atau kekurangan tenaga kerja yang dapat menghambat kelancaran pelaksanaan proyek. Selain itu, pemanfaatan sumber daya manusia yang baik juga mencakup aspek pengelolaan waktu dan penugasan tugas yang efisien, yang dapat membantu dalam mengoptimalkan jadwal dan mempercepat proses konstruksi.

Pada prinsipnya, penambahan jam kerja, tenaga kerja, dan peralatan merupakan strategi umum yang sering dipertimbangkan untuk mempercepat durasi pelaksanaan proyek konstruksi. Namun, meskipun dapat menghasilkan peningkatan dalam kecepatan penyelesaian proyek, strategi ini juga dapat menyebabkan peningkatan biaya. Oleh karena itu, penting untuk mengolah sumber daya manusia yang digunakan dalam proyek ini dengan cermat, untuk memastikan bahwa pengalokasian tenaga kerja telah sesuai dengan kebutuhan proyek dan tidak berlebihan maupun kurang. Dengan melakukan analisis yang mendalam terhadap penggunaan tenaga kerja, kita dapat menentukan apakah alokasi sumber daya manusia saat ini telah optimal atau memerlukan penyesuaian untuk meningkatkan efisiensi dan menghindari biaya tambahan yang tidak perlu.

Metode leveling merupakan salah satu teknik manajemen proyek yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan keterbatasan sumber daya dengan menyeimbangkan beban

kerja dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang ada. Penerapan metode leveling diharapkan dapat mengurangi waktu penyelesaian proyek dengan tetap menjaga kualitas dan biaya sesuai anggaran yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode leveling dalam percepatan proyek konstruksi Jalan Kaweng-Kayuatu.

Maka dari latar belakang dan masalah tersebut penulis menyusun sebuah skripsi yang berjudul “ **Penerapan Metode Leveling Dalam Percepatan Proyek Konstruksi Pada Proyek Jalan Kaweng-Kayuatu**” .

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan studi lapangan. Kedua metode tersebut saling mendukung untuk mencapai tujuan akhir penelitian. Selain itu, penelitian juga mencakup pemanfaatan aplikasi perangkat lunak yang relevan.

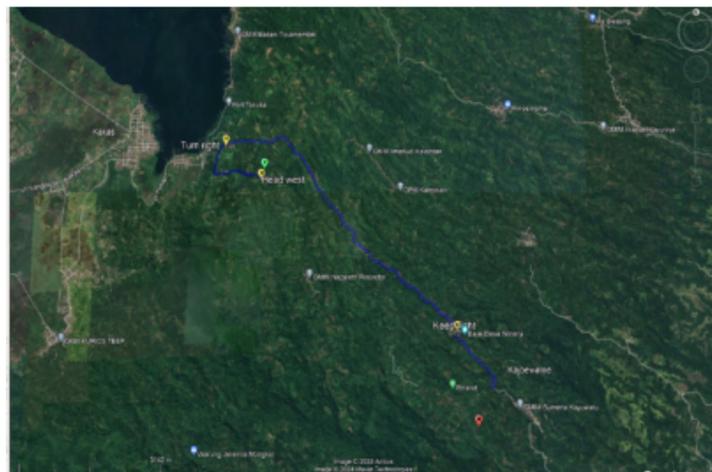
Studi literatur dilaksanakan dengan menelaah berbagai literatur yang terkait sebagai landasan teori dan untuk memperoleh informasi tentang penerapan perangkat lunak yang akan digunakan. Informasi tambahan juga dikumpulkan melalui internet.

Data dan informasi yang berperan pada penelitian ini berupa aktivitas proyek, durasi setiap aktivitas dan keseluruhan proyek, volume pekerjaan tiap aktivitas, hubungan antar aktivitas, gambar proyek, daftar kuantitas, dan jadwal waktu. Studi ini juga mengumpulkan data tentang

hubungan antar pekerjaan, alokasi tenaga kerja, serta kondisi proyek melalui observasi langsung di lokasi penelitian. Setelah itu, peneliti memproses data menggunakan perangkat lunak Microsoft Office Project 2021.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada proyek jalan Kaweng - Kayuatu yang merupakan dua desa di satu kecamatan, yaitu kecamatan Kakas, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah penelitian lapangan Field Research dilakukan dengan cara mengadakan peninjauan langsung pada instansi yang menjadi objek untuk mendapatkan data yang dapat diolah. (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data yang diperoleh dari pihak yang bersangkutan karena ini merupakan data internal yang berarti data ini tidak didapat dari perantara. Data- data berupa gambaran umum proyek, studi literatur, time schedule, durasi pekerjaan rencana, gambar rencana proyek, data sumber daya manusia, serta alat yang terdapat pada proyek konstruksi.

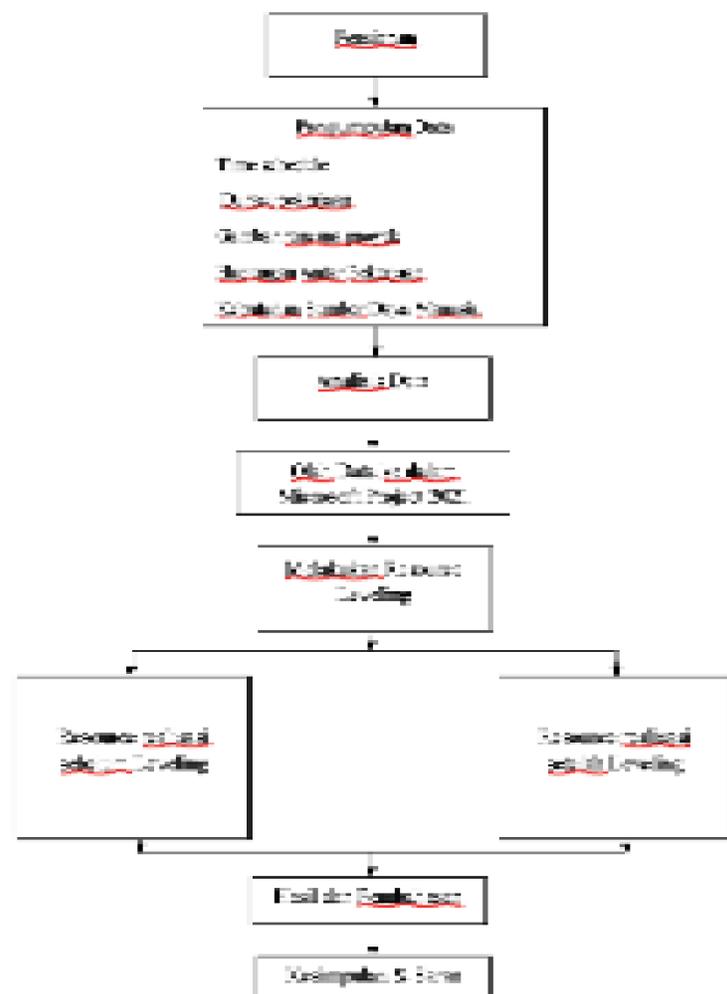
Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah cara kita menyusun dan memahami data yang kita dapatkan dari berbagai sumber seperti wawancara, catatan lapangan, dan dokumen. Prosesnya melibatkan mengelompokkan data, menemukan detail-detail penting, menggabungkan informasi menjadi pola atau temuan, memilih informasi yang paling relevan, dan membuat kesimpulan yang bisa kita bagikan kepada orang lain.

Data dan informasi yang didapat akan dianalisis dan dilakukan pengolahan dan menghitung dengan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan. Analisis data lebih rinci sebagai berikut:

1. Dari data yang diperoleh, dilakukan penjabaran pada setiap jenis pekerjaan dan durasi yang dibutuhkan per item pekerjaan.
2. Melakukan pembagian pekerjaan-pekerjaan utama dalam proyek.
3. Memasukkan durasi setiap jenis kegiatan.
4. Memasukkan hubungan ketergantungan antar jenis kegiatan yang ada.
5. Menghitung tenaga kerja yang digunakan dalam proyek.
6. Setelah data jumlah pekerja, durasi, dan ketergantungan didapat, maka data dimasukkan ke dalam Microsoft Project untuk diolah.
7. Melakukan leveling terhadap data pekerja yang ada untuk menghindari overallocation atau underallocation pada tenaga kerja.

Diagram Alur Penelitian



Gambar 2. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Umum Proyek

Penelitian ini dilakukan pada konstruksi proyek jalan yang menjangkau dua desa di Kecamatan Kakas yaitu Kaweng-Kayuatu. Proyek dilaksanakan mulai bulan Juni – Desember yang ditanggungjawab oleh:

Kontraktor Pelaksana : CV. KARYA MANDIRI PERKASA
Konsultan Supervisi : PT. KALIPU WAE TUO

Hari kerja : 180 hari kalender

Total biaya :Rp. 4.451.449.100,00

Objek penelitian pada proyek jalan Kaweng-Kayuatu ini mengenai pengendalian sumber daya manusia atau tenaga kerja yang dimana distribusinya tidak merata sehingga menimbulkan fluktuasi. Maka dari itu dilakukan penelitian terhadap sumber

daya manusia dengan menggunakan metode leveling pada resource (tenaga kerja). Data yang diperoleh dari dokumen maupun data lapangan digunakan untuk menganalisis penggunaan sumber daya manusia secara efektif dan efisien. Tujuannya adalah untuk mengetahui perubahan kebutuhan tenaga kerja setelah perhitungan dilakukan. Untuk mengoptimalkan analisis maka akan dibantu dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Project Professional 2021.

Data Jadwal Proyek (Kurva S)

Penjadwalan mencakup informasi mengenai estimasi lama pekerjaan proyek dan durasi setiap tugas. Dari data tersebut, dapat diperoleh jalur kritis proyek dan hubungan antar tugas. Proyek Konstruksi Jalan Kaweng-Kayuvalu memiliki durasi perencanaan selama 180 hari kalender, dengan pengerjaan yang ditunda hingga Juli 2023 karena adendum. Detail penjadwalan proyek dapat dilihat pada lampiran.

Data kebutuhan Tenaga Kerja

Perhitungan untuk menentukan kebutuhan jumlah tenaga kerja dilakukan dengan bantuan dokumen SNI, yang digunakan untuk mengetahui koefisien tenaga kerja per item pekerjaan. Selain itu, format breakdown digunakan untuk mengetahui jumlah tenaga kerja per minggu. Perhitungan ini dibantu menggunakan Microsoft Excel. Contoh item pekerjaan yang dihitung adalah sebagai berikut.

1. Pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air

Jumlah tenaga kerja = Koefisien x volumeDurasi

Volume Pekerjaan = 428,00 M³

Durasi = 24 hari

Pekerja = 0,2277 x 428,0024 = 4.06 OH

Mandor = 0,0380 x 428,0024 = 0.67 OH

Operator = 0,0380 x 428,0024 = 0.67 OH

2. Pekerjaan baja Tulangan BjTp 280

Volume Pekerjaan = 1.077,00 Kg

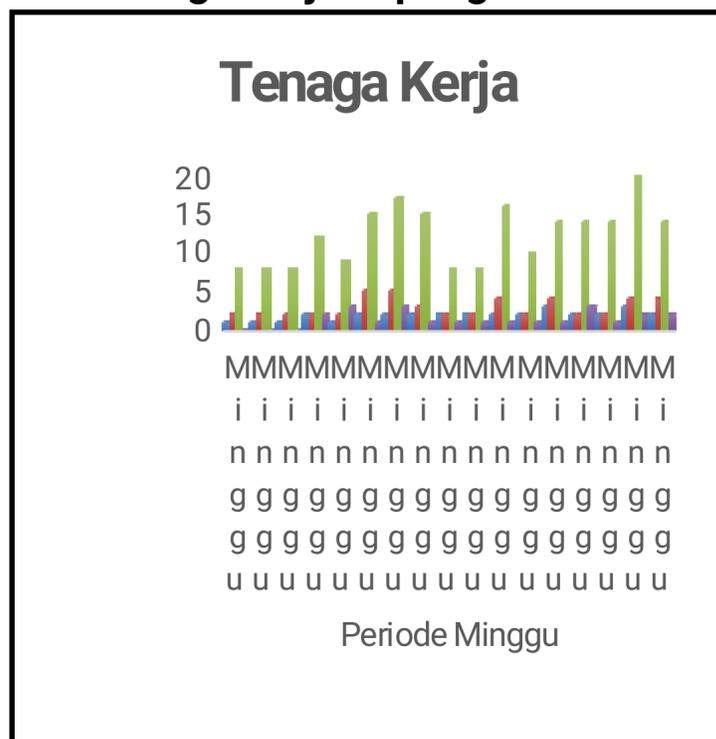
Durasi = 2 hari

Pekerja = 0,0146 x 1.077,002 = 7.8 OH

Tukang = 0,0104 x 1.077,002 = 5.6 OH

Mandor = 0,0021 x 1.077,002 = 1.13 OH

Data tenaga Kerja Lapangan

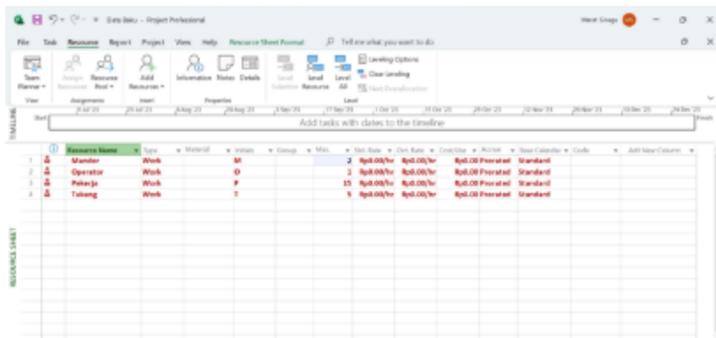


Gambar 3. Grafik Jumlah Tenaga Kerja Lapangan

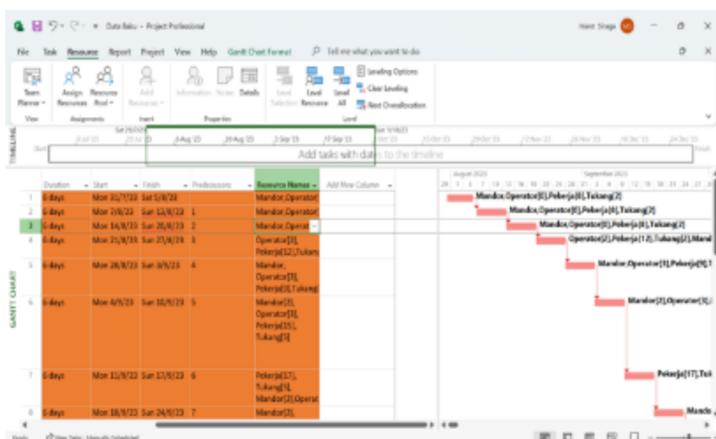
Pada grafik diatas menunjukkan jumlah tenaga kerja yang dipakai

selama pelaksanaan proyek jalan Kaweng-kayuvalu.

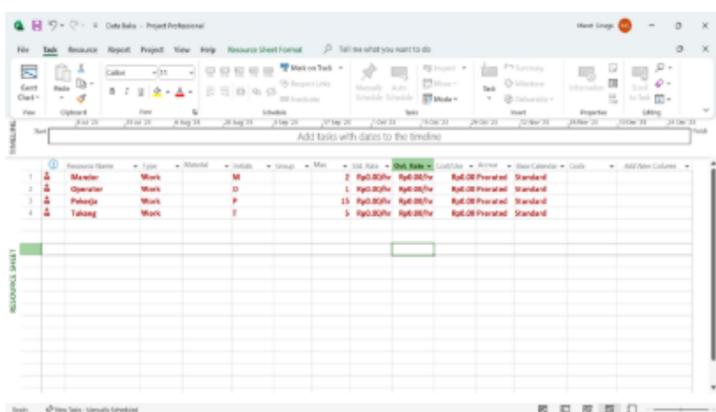
Menginput Jumlah Sumber Daya Manusia



Gambar 4. Tampilan Resource Sheet



Gambar 5. Tampilan Setelah Input Data SDM

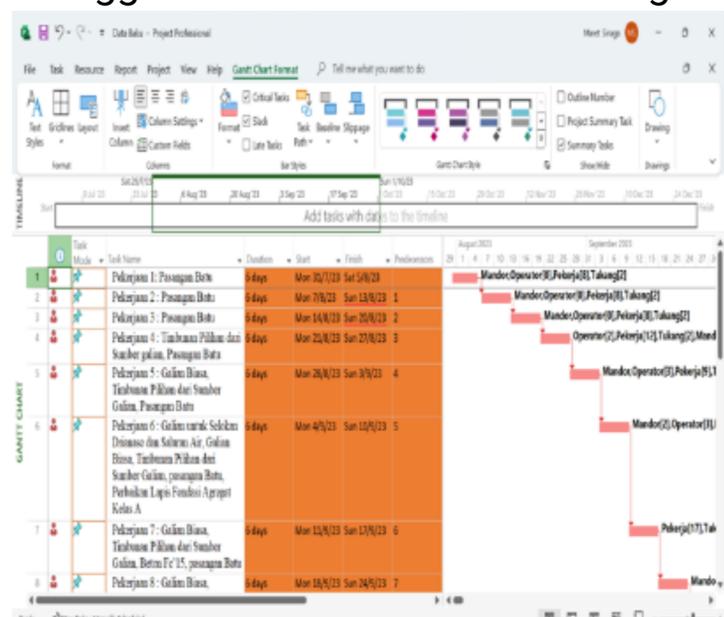


Gambar 6. Tampilan SDM dalam satu minggu

Olah Data di Microsoft Project

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan aplikasi yang dapat membantu dalam membuat penjadwalan proyek dan melakukan proses perataan sumber daya manusia. Untuk memasukkan data

pekerjaan pada tampilan Gantt Chart, langkah-langkahnya meliputi memasukkan task name, duration, start date, finish date, dan predecessor berdasarkan Time Schedule proyek. Data yang dimasukkan menggambarkan keadaan eksisting. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan aplikasi yang dapat membantu dalam membuat penjadwalan proyek dan melakukan proses perataan sumber daya manusia. Untuk memasukkan data pekerjaan pada tampilan Gantt Chart, langkah-langkahnya meliputi memasukkan task name, duration, start date, finish date, dan predecessor berdasarkan Time Schedule proyek. Data yang dimasukkan menggambarkan keadaan eksisting.

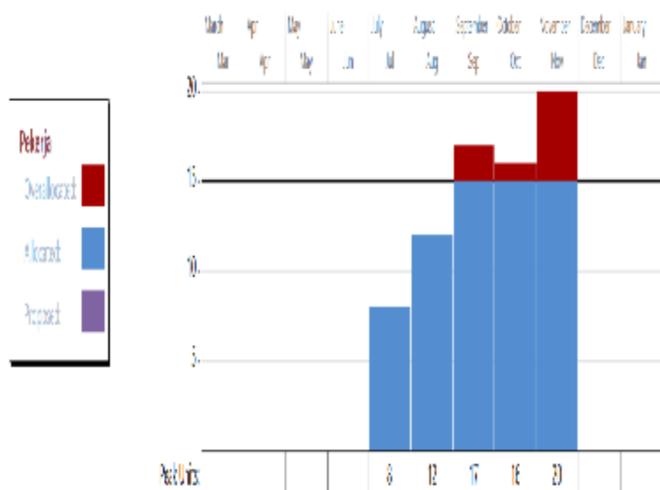


Gambar 7. Memasukkan Data Pekerjaan

Pembahasan

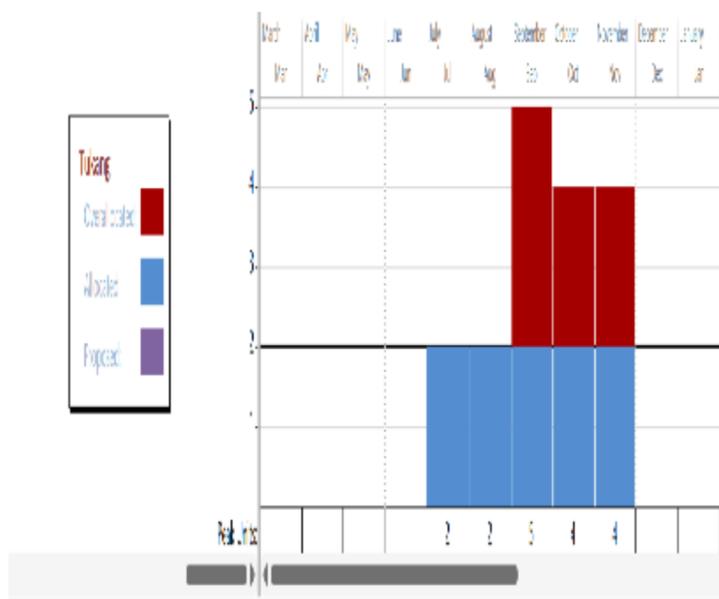
1. Hasil Analisis Pada Sumber Daya Manusia Eksisting

Pada sumber daya sebelum resource leveling dilakukan baik secara auto schedule maupun manual schedule, telah terjadi overallocated pada setiap sumber daya manusia. Sesuai informasi yang didapat dari PUPR Minahasa didapatkan kebutuhan tenaga kerja maksimal untuk proyek.



Gambar 8. Grafik Pekerja Sebelum Resource Leveling

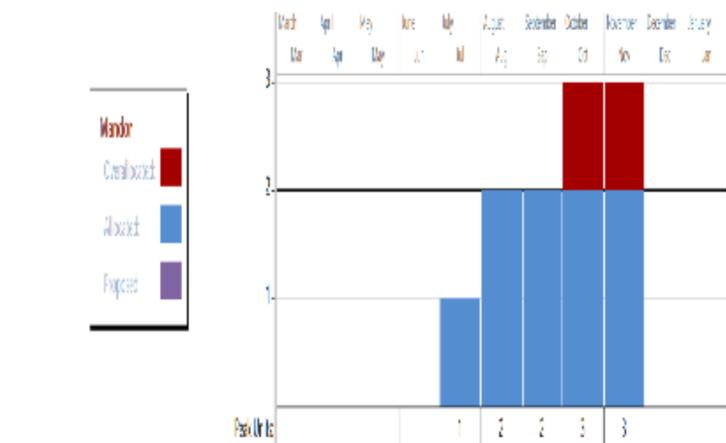
Overlocated pada bagian pekerja ini didapat dari pengurangan total kebutuhan tukang dikurangi banyaknya tukang yang tersedia. Pada bulan September terdapat 2 orang pekerja yang overlocated. Pada Bulan Oktober terdapat 1 orang overlocated, pada bulan November overlocated. Pada bulan November Overlocated mencapai paling tinggi sebanyak 5 orang.



Gambar 9. Grafik Overlocated Tukang sebelum resource leveling

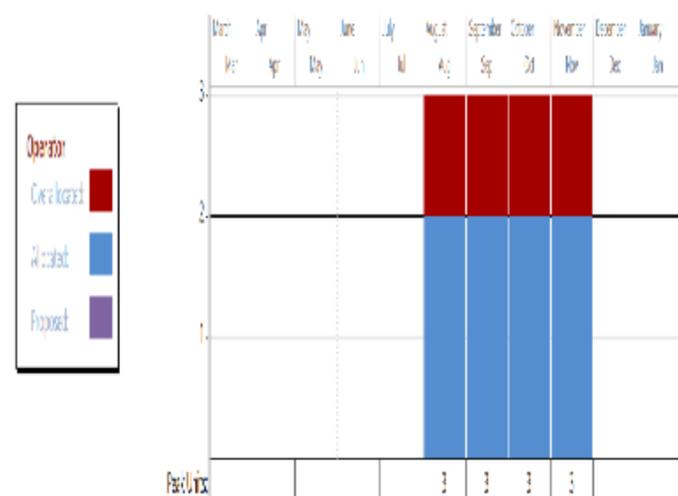
Pada sumber daya manusia bagian tukang, terjadi overlocated dari bulan September hingga Desember. Pada Bulan September sebanyak 3 orang overlocated. Sementara pada bulan Oktober dan November,

overlocated terjadi 2 orang di tiap bulan.



Gambar 10. Grafik Mandor sebelum Resource Leveling

Pada sumber daya mandor di bulan Oktober dan November mengalami kelebihan alokasi sumber daya sebanyak 1 orang tiap bulannya.



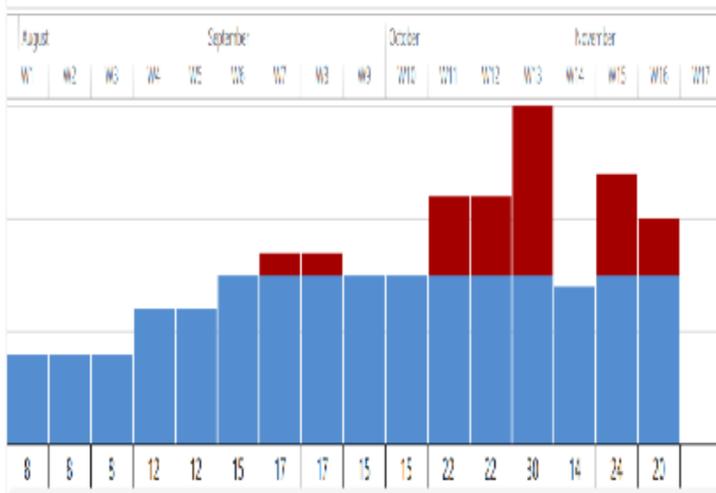
Gambar 11. Grafik Overlocated Operator sebelum resource leveling

Pada sumber daya Operator terjadi overlocated di bulan Agustus hingga November sebanyak 1 orang setiap bulan.

2. Leveling dengan Pergeseran Durasi Awal Pekerjaan

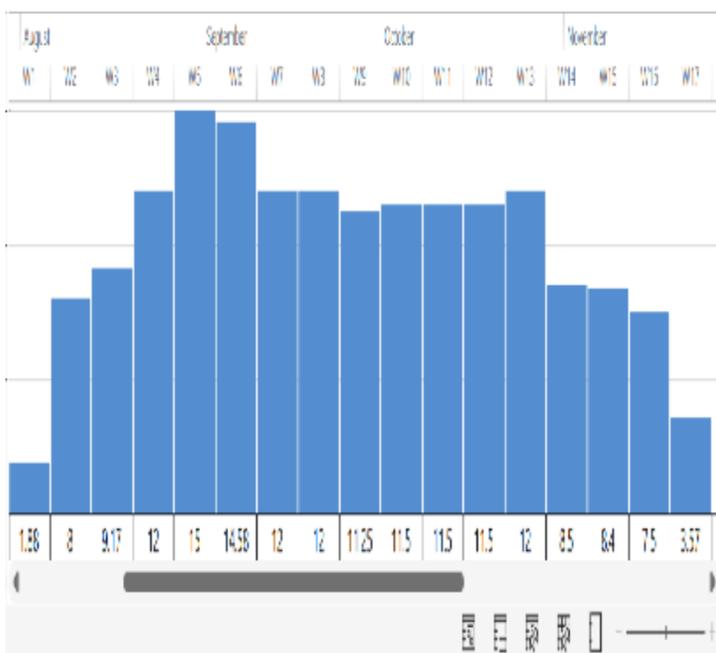
a. Pekerja

Grafik dibawah menjelaskan tentang kebutuhan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam satu minggu antara alokasi tenaga kerja realisasi dan tenaga kerja leveling.



Gambar 12. Grafik Alokasi Sumber Daya

Dapat dilihat di grafik alokasi sumber daya yang ada di lapangan mengalami overlocated dalam satuan pekerja. Lebih tepatnya terjadi overlocated di minggu 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16. Namun overlocated tertinggi terjadi di minggu ke 13 yang berada di bulan November. Maka penting dilakukan resource leveling karena pemerataan tenaga kerja yang tepat sangat penting dalam berjalannya sebuah proyek.

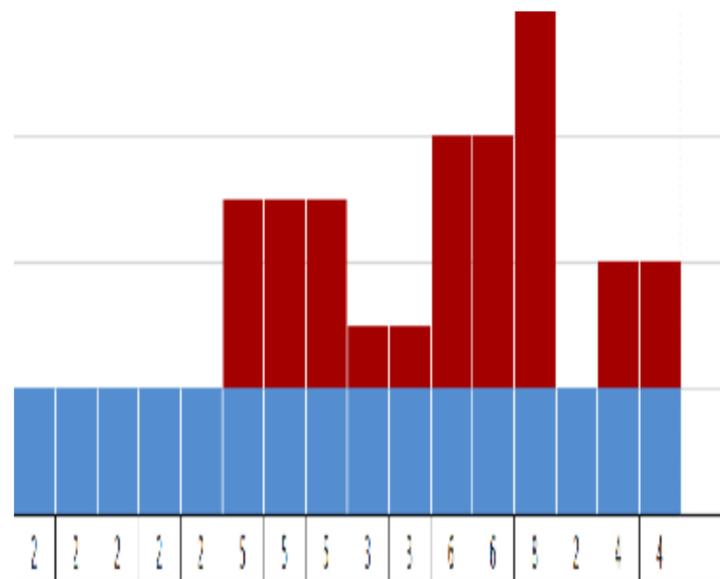


Gambar 13. Grafik setelah Pekerja dilakukan Leveling

Pada grafik pekerja yang sudah dilakukan leveling terlihat kebutuhan setiap minggu pekerja. Di minggu ke 5 dan 6, pada grafik sebelum leveling, overlocated terhadap pekerja mencapai 30 orang tepatnya di

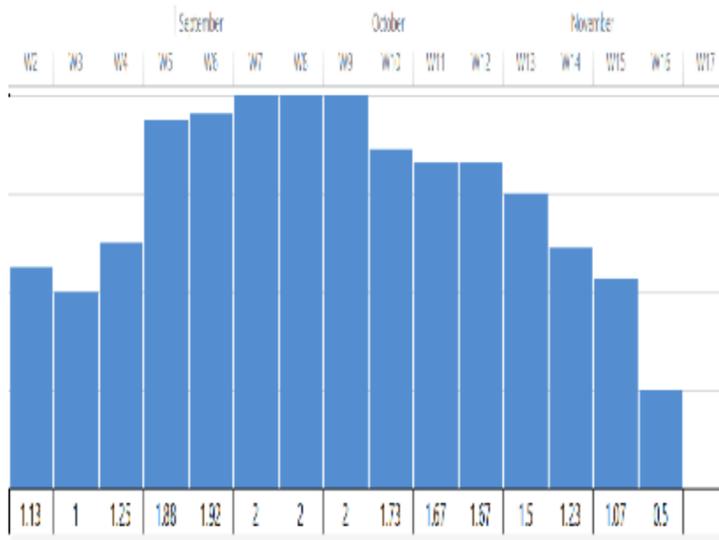
minggu ke 13. Setelah dilakukan leveling, capaian kebutuhan pekerja tertinggi hanya 15 orang. Hal ini dikarenakan untuk meratakan tenaga kerja, maka beberapa pekerjaan digeser untuk dimulai pekerjaannya lebih awal.

b. Tukang



Gambar 14. Grafik Alokasi Tukang

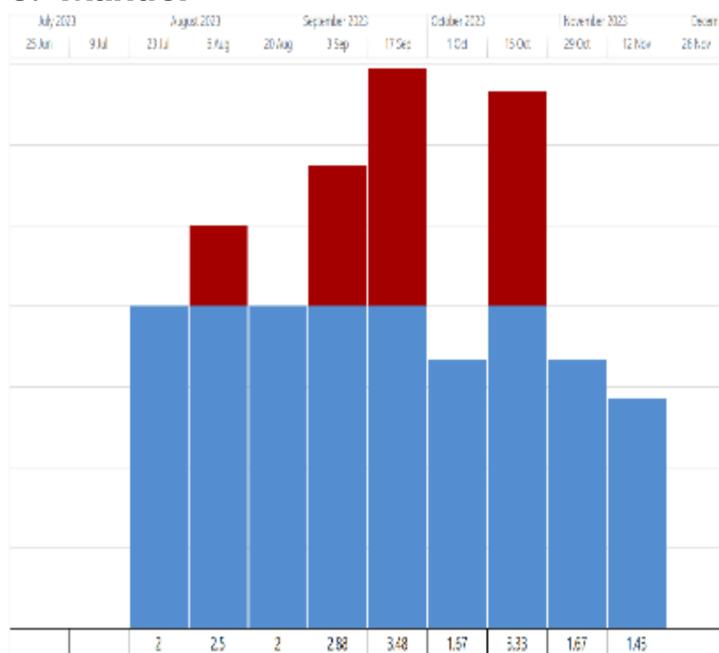
Gambar diatas dapat dilihat puncak alokasi tukang sejumlah 8 orang yang hanya terjadi pada satu minggu. Kebutuhan tukang yang direncanakan adalah 2 orang saja. Dikarenakan pekerjaan yang membutuhkan orang yang khusus tidak selalu dibutuhkan setiap hari. Pemerataan sumber daya sangat penting dalam manajemen proyek. Maka perlu dilakukan pemerataan agar pengerjaan proyek terkendali dan selesai tepat waktu.



Gambar 15. Grafik Sumber daya Tukang Setelah Leveling

Pada bagian perataan tukang ini, dapat dilihat perbedaan jumlah kebutuhan yang signifikan sebelum dan sesudah di leveling. Rerata kebutuhan tukang setiap minggu adalah 2 orang. Pada grafik tenaga kerja tukang sebelum dilakukan resource leveling, puncak tenaga kerja tukang mencapai 8 orang dikarenakan pada satu paket pekerjaan yang berisi lebih dari satu jenis pekerjaan dilaksanakan di hari yang sama. Leveling yang meratakan tenaga kerja tukang didapat dengan mengalokasikan kelebihan tukang pada minggu-minggu yang menyediakan kebutuhan pada tukang.

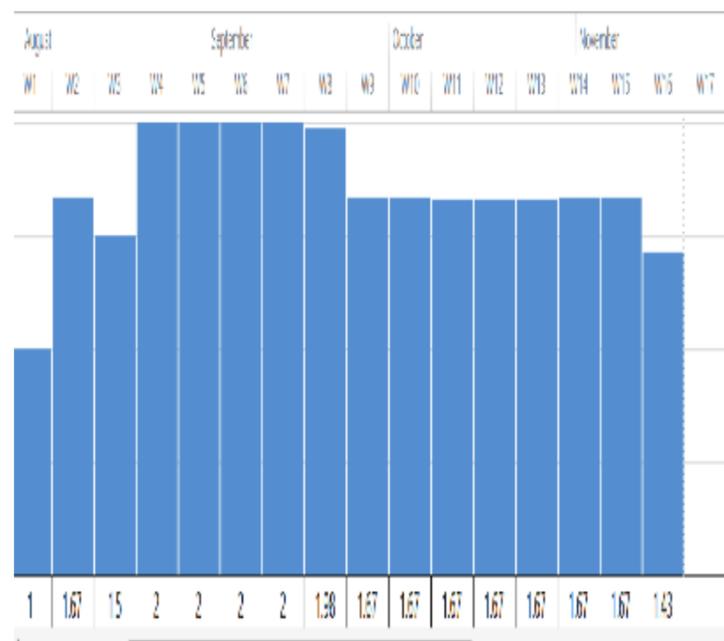
3. Mandor



Gambar 16. Grafik Alokasi Sumber Daya

Mandor

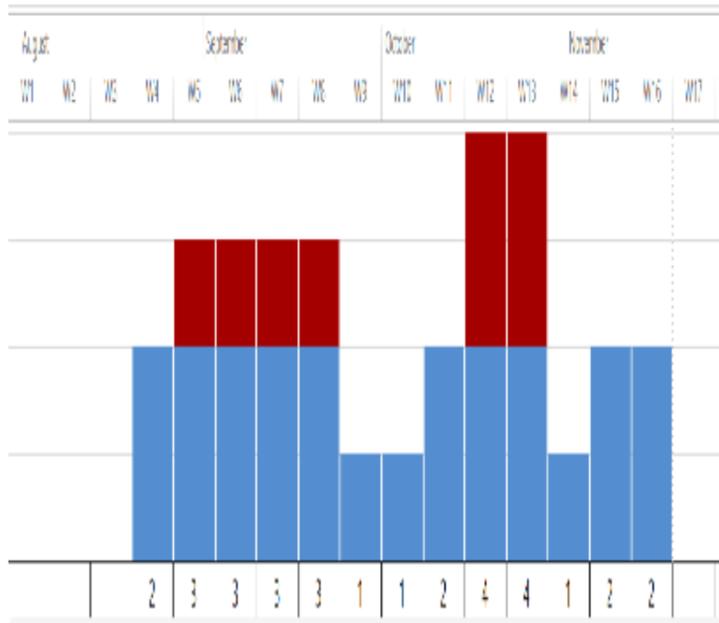
Gambar di atas dapat dilihat, alokasi sumber daya pada mandor pada Oktober mencapai 4 orang. Namun di minggu yang lain, kebutuhan tenaga kerja hanya hingga 2 orang. Maka dilakukan leveling untuk memeratakan kebutuhan tenaga kerja mandor pada proyek kaweng- Kayuwatu.



Gambar 17. Grafik Mandor Setelah dilakukan Leveling

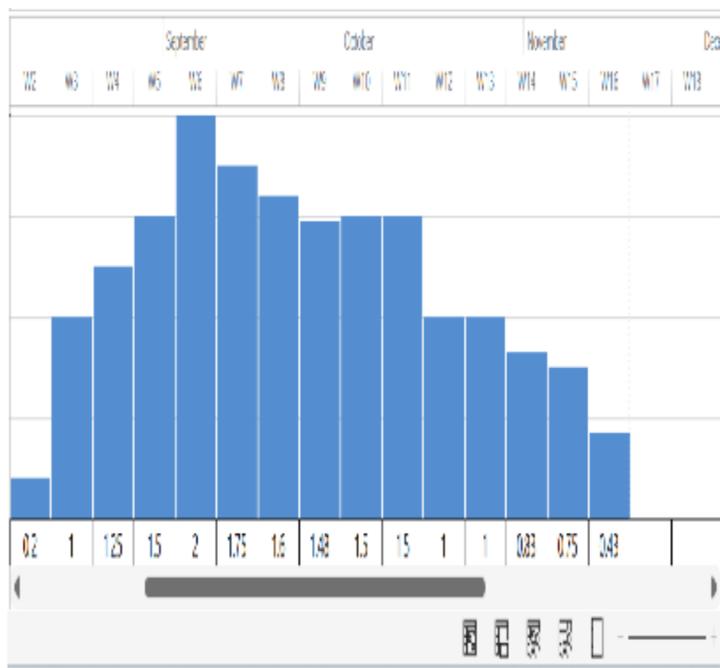
Sebelum leveling dilakukan terhadap alokasi sumber daya mandor dalam realisasi, kebutuhan tertinggi berada di bulan September. Setelah dilakukan leveling, kebutuhan akan mandor di bulan september masih lebih tinggi daripada bulan-bulan lain tetapi kelebihan alokasi sumber daya mandor dialokasikan kepada pekerjaan lain yang menyediakan kebutuhan akan mandor.

4. Operator



Gambar 18. Grafik alokasi Sumber daya Operator

Pada alokasi sumber daya Operator, alokasinya tidak merata. Pada beberapa minggu ada kebutuhan pada satu operator saja. Di minggu-minggu lain dibutuhkan hingga 4 orang. Maka pemerataan penting dilakukan untuk mengetahui efektivitas kebutuhan operator setiap minggunya.



Gambar 19. Grafik Operator setelah Leveling dilakukan

Pada gambar diatas dapat dilihat kebutuhan operator tertinggi adalah 2 orang. Ini disebabkan oleh peran operator pada kegiatan dalam satu hari belum tentu ada. Namun

operator diperhitungkan kedalam satu minggu meskipun kehadiran operator hanya sehari hingga dua hari saja.

Berdasarkan pemerataan yang telah dilakukan pada keempat sumber daya manusia yang ada pada proyek konstruksi jalan Kaweng-Kayuatu yang dikerjakan selama 180 hari yaitu dimulai dari bulan Juni-desember. Namun pada analisis untuk resource leveling, setelah menginput durasi, jenis pekerjaan, tenaga kerja, dan presedessor, didapat data jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan secara analitik, tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menuntaskan proyek Jalan Kaweng-Kayuatu dengan paket kerja dan volume pekerjaan yang sama adalah 114 hari yang efektif bila dimulai sejak Juli hingga November dengan penambahan jam kerja yang diatur secara manual pada chart work maju mundur tanpa membuat durasi per tiap paket kerja berbeda dengan realisasi.

5. Penjadwalan Setelah Leveling

Setelah memasukkan data sesuai langkah-langkah di atas, langkah berikutnya adalah melakukan perataan sumber daya manusia menggunakan metode Resource Leveling. Kondisi jumlah sumber daya realisasi pada proyek jalan Kaweng-Kayuatu mengalami fluktuasi, sehingga perataan tidak dapat dilakukan langsung. Untuk meminimalkan fluktuasi jumlah tenaga kerja, peneliti melakukan pengubahan durasi pekerjaan tanpa mengubah durasi proyek keseluruhan agar terjadi pengurangan jumlah tenaga kerja dalam satu hari. Maka didapatkan leveling dari keempat sumber daya manusia dari gambar-gambar grafik

diatas dan menghasilkan penjadwalan kegiatan Berdasarkan pemerataan yang telah dilakukan pada keempat sumber daya manusia yang ada pada proyek konstruksi jalan Kaweng-Kayuvalu yang dikerjakan selama 180 hari yaitu dimulai dari bulan Juni-desember. Namun pada analisis untuk resource leveling, setelah menginput durasi, jenis pekerjaan, tenaga kerja, dan predecessor, didapat data jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan secara analitik, tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menuntaskan proyek Jalan Kaweng-Kayuvalu dengan paket kerja dan volume pekerjaan yang sama adalah 114 hari yang efektif bila dimulai sejak Juli hingga November dengan penambahan jam kerja yang diatur secara manual pada chart work maju mundur tanpa membuat durasi per tiap paket kerja berbeda dengan realisasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisis kebutuhan tenaga kerja proyek dengan bantuan olah data dari Microsoft Project didapat kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil kondisi realisasi setelah data dimasukkan ke dalam Microsoft Project menunjukkan perubahan durasi rencana dari 180 hari menjadi 114 hari kalender karena hubungan antar pekerjaan. Pada Tenaga Kerja per minggu dalam leveling, dibutuhkan 15 orang setiap minggunya. Sementara pada realisasinya, tenaga kerja yang didapat dari data laporan

mingguan pada pekerja dibutuhkan hingga 20 orang. Hal yang sama pada Mandor yang hanya dibutuhkan 2 Mandor, sementara pada realisasi kebutuhan mandor mencapai 3 mandor selama tiga minggu. Pada Kebutuhan tukang mencapai 4 orang pada beberapa minggu. Dengan pemerataan didapatkan kebutuhan Tukang hanya 2 orang. Pada Kebutuhan Operator mencapai 3 sementara pada pemerataan hanya membutuhkan 2 orang saja setiap minggunya.

2. Proyek yang direncanakan awalnya dijadwalkan untuk berlangsung selama 180 hari. Namun, setelah dilakukan analisis mendalam, durasi proyek ini bisa dipersingkat menjadi hanya 114 hari. Ini berarti ada pengurangan durasi sebesar 66 hari. Jika dihitung dalam persentase, pengurangan ini setara dengan sekitar 36.67%.
3. Setelah mengetahui kondisi realisasi menunjukkan grafik histogram yang tidak ideal dan kebutuhan tenaga kerja per hari (peak) melebihi jumlah tenaga kerja yang tersedia, maka dilakukan pemodelan dengan mengubah jumlah tenaga kerja yang tersedia (max units). Adapun cara yang dilakukan adalah pemerataan dengan penjadwalan lebih awal pada item pekerjaan yang mengalami *peak* pada tenaga kerja yaitu pada pekerjaan struktur beton Fc' 25 Mpa dilakukan di hari yang sama dengan penulangan baja polos BjTp 280 dan Beton fc' 10 Mpa. Kemudian pada pekerjaan

Pembersihan drainase dan Pengendalian Tanaman, awal pekerjaannya dimulai di hari yang sama.

Saran

Beberapa saran yang dapat disarankan oleh penulis berdasarkan analisis yang dilakukan adalah :

1. Perlu dilakukan penelitian pada proyek yang lebih besar dan sifatnya berulang. Pada penelitian ini hanya menganalisis ke dalam microsoft project setelah mendapat data tentang durasi, jenis pekerjaan, sumber daya yang dimiliki. Penelitian ini pula hanya menghitung efektivitas sumber daya manusia yaitu Pekerja, Tukang, Mandor, Operator.
2. Untuk penelitian selanjutnya diperlukan perhitungan lebih lanjut yaitu tentang biaya realisasi dan menganalisis setelah dilakukan pemerataan sumber daya manusia.

DAFTAR PUSTAKA

Assaf, Sadi & Al-Hejji, Sadiq. (2006). Causes of delay in large construction projects. *International Journal of Project Management*.

Bambang Siswanto, Agus & Salim, Mukhamad. (2019). *Manajemen Proyek*.

Belferik, Ronald & Andiyan, Andiyan & Syamil, Ahmad & Zulkarnain, Isnaini & Munizu, Musran & Samosir, Jerry & Afriyadi, Hery & Rusmiatmoko, Djudjun & Adhicandra, Iwan & Ichsan, Mohammad & Prasetyo, Adi. (2023). *MANAJEMEN PROYEK :*

Teori & Penerapannya

- Ervianto, Wulfram I (2018). *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: ANDI
- Ervianto, Wulfram I (2018). *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: ANDI
- Fitrianto, R. (2019). *PENJADWALAN PROYEK KONSTRUKSI DENGAN METODE PENJADWALAN PDM (PRECEDENCE DIAGRAM METHOD) DAN PERHITUNGAN WAKTU DENGAN PERT (PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE)*(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung TK Sultan Agung– Ull Tahap II, Nglanjaran, Sleman).
- Harold Kerzner, Ph.D., “ Project Management, A System approach to Planning, Scheduling, and Controlling” , Fouth Edition, Van Nostrand Reinhold, New York, 1992.
- Hegazy, Mohamed & Eizeldin, Mohamed & Alhady, Ahmed. (2022). *Analyzing Resource Allocation and Levelling in construction Projects*. *American Journal of Engineering Research*. 11. 108-117.
- Husen, Abrar. 2010. *Manajemen Proyek Perencanaan, penjadwalan, & pengendalian proyek*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Irfan, M.A., & Effendy, M. (2023). *Optimalisasi Percepatan Durasi Pekerjaan Menggunakan Metode Crashing (Studi Kasus: Pembangunan Parapet Kali Putih Kota Kediri)*. Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur.
- Kartini, I., Abdullah, S. E., Juli Riauwati, S. E., Yoeliastuti, S. P., Tannady, H.,

- Khasanah, S. P., ... & Purbaningsih, Y. (2022). Manajemen Proyek. Cendikia Mulia Mandiri.
- Lim, Y., Adianto, D., & Putro, D. L. (2007). Resources leveling. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(2), 113– 126.
- Luthan, P.L.A & Syafrandi, 2017, Manajemen Konstruksi dengan Aplikasi Microsoft Project, Yogyakarta: Andi
- Malifa, Y., Dundu, A. K., & Malingkas, G. Y. (2019). Analisis percepatan waktu dan biaya proyek konstruksi menggunakan metode crashing (studi kasus: pembangunan rusun IAIN Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 7(6).
- Mulyono, M. A., & Puspita, I. A. (2020). Optimasi Penggunaan Tenaga Kerja Menggunakan Metode Human Resource Leveling Pada Proyek Instalasi Optical Distribution Point (Odp) Optimization of Use of Labor Using Human Resource Leveling Method in Optical Distribution Point Installation Project (Odp. 7(1), 1812– 1822.
- N. Hamzah, M.A. Khoiry, I. Arshad, N.M. Tawil, A.I. Che Ani (2011). Cause of Construction Delay - Theoretical Framework, *Procedia Engineering*, Volume 20, Pages 490-495, ISSN 1877-7058.
- Octavia, D. M., Angri, W., & Citra, U. (2020). Analisis Resource Leveling Menggunakan Network Planning pada Pembangunan Rusunawa Institut Teknologi Padang. *Progress in Civil Engineering Journal*, 2(1), 20– 30.
- Priyo, M., & Sumanto, A. (2016). Analisis Percepatan Waktu Dan Biaya Proyek Konstruksi Dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) Menggunakan Metode Time Cost Trade Off: Studi Kasus Proyek Pembangunan Prasarana Pengendali Banjir. *Semesta Teknika*, 19(1), 1-15.
- PT REMAJA ROSDAKARYA.
- Santosa, Budi (2009). Manajemen Proyek-Konsep dan Implementasi. Yogyakarta: GRAHA ILMU
- Santosa, Budi (2009). Manajemen Proyek-Konsep dan Implementasi. Yogyakarta: GRAHA ILMU
- SARI, S. N., Hermawan, A., & Herbyanto, C. W. (2022). Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Penambahan Tenaga Kerja Dan Shift Kerja (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jembatan Damai, Kalimantan Timur). *ReTII*, 597-607.
- Shah, Fakhar & Bhatti, Omer & Ahmed, Shehryar. (2023). Project Management Practices in Construction Projects and Their Roles in Achieving Sustainability-A Comprehensive Review. *Engineering Proceedings*.
- Soeharto, Iman. 1999. " Manajemen Proyek" . Edisi kedua. Jakarta : Erlangga.
- Vince Yamotaroma Zandrato. 2019. Penerapan Resource Leveling Untuk Optimalisasi Perataan Alokasi Tenaga Kerja (Studi Kasus: Proyek Pekerjaan Pembangunan Dinding Penahan Tanah Dan Dermaga Ikd 3 Serta Perbaikan Tanah Ikd Pelabuhan Belawan) Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Waluyo, R., & Aditama, S. (2017). Pengaruh Resource Levelling

terhadap Alokasi Tenaga Kerja pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 21(2), 118–128.

Widiasanti, I., & Lenggogeni, M. T. (2013). *Manajemen Konstruksi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Widiasanti, Irika., & Lenggogeni. 2013. *Manajemen Konstruksi*. Bandung: Penerbit

