

ANALISIS *RESOURCE LEVELING* PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUSUN ASPOL SANGLAH T.36 BERTINGKAT 4 LANTAI

I Gede Ngurah Sunatha, Ni Luh Made Ayu Mirayani Pradnyadari, Ni Made Dwijayanti Wintari

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar
Email: *ngurahsunatha@unmas.ac.id*

ABSTRAK: Dalam suatu proyek konstruksi terdapat proses-proses yang menangani sumber daya, salah satunya adalah tenaga kerja. Tenaga kerja merupakan sumber daya penting yang mempengaruhi kegiatan proyek. Ketidakseimbangan dan fluktuasi dalam distribusi pekerjaan menyebabkan masalah dalam perencanaan konstruksi, sehingga teknik leveling sumber daya, atau leveling sumber daya, harus diterapkan untuk meminimalkan kelebihan atau kekurangan sumber daya. Pada proyek Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai dengan luas tanah 1003,2 m² yang berlokasi di Jl. Diponegoro, Sanglah Denpasar, terdapat ketidakseimbangan antara ketersediaan dengan kebutuhan tenaga kerja. Pada penelitian ini dilakukan dua tahap analisis yaitu pertama analisis data yang diantaranya pengolahan data kuantitatif berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB), *Time Schedule*, Daftar Analisa Pekerjaan, Daftar Harga Upah, dan Laporan Harian. Analisis yang kedua yaitu Analisis *Resource Leveling* berbasis *Microsoft Office Project 2007*. Hasil dari penelitian ini setelah dilakukan penerapan *Resource Leveling* adalah diketahui sumber daya manusia yang mengalami fluktuasi diantaranya Mandor, Kepala Tukang, Tukang Kayu, Tukang Batu, Tukang Besi dan Pekerja. Didapatkan alokasi tenaga kerja yang optimal adalah Mandor sebanyak 4 orang, Kepala Tukang 27 orang, Tukang Batu 36 orang, Tukang Kayu 41 orang, Tukang Besi 61 orang dan Pekerja 83 orang. Untuk biaya tidak mengalami perubahan yaitu sebesar Rp.1.044.368.820, lalu untuk waktu mengalami perubahan dimana durasi awal sebelum dilakukan *leveling* adalah 166 hari menjadi 187 hari, terjadi penambahan waktu pelaksanaan sebesar 12,65% dari waktu awal.

Kata kunci: Tenaga Kerja, Fluktuasi, *Resource Leveling*, *Microsoft Office Project 2007*

ABSTRACT: In a construction project there is a process of processing resources, one of which is labor. Manpower is an important resource, because it affects project activities. Uneven or fluctuating labor allocation will cause problems in construction scheduling; therefore, it is necessary to have a resource leveling technique to minimize excess or shortage of resources, namely by applying Resource Leveling. In Sanglah Police Flat House Construction Project Type 36 Store 4 Floor with a land area of 1003.2 m² which is located on Diponegoro street, Sanglah, Denpasar, there is an imbalance between the availability and the need for labor. In this study, two stages of analysis were carried out, namely the first is data analysis, including quantitative data processing in the form of a Budget Plan, Time Schedule, Job Analysis List, Wage Price List, and Daily Reports. The second analysis is Resource Leveling Analysis based on Microsoft Office Project 2007. The result of this research after implementing Resource Leveling is that it is known that human resources have fluctuated including Foreman, Chief Builder, Carpenter, Mason, Ironworker and Worker. The optimal allocation of manpower is foreman as many as 4 people, head craftsmen 27 people, masons 36 people, carpenters 41 people, ironsmiths 61 people and workers 83 people. The cost did not change, namely Rp. 1,044,368,820, then for the time it changed where the initial duration before leveling was 166 days to 187 days, there was an additional 12.65% implementation time from the initial time.

Keywords: Labor, Fluctuations, Resource Leveling, Microsoft Office Project 2007

PENDAHULUAN

Proyek konstruksi adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan hanya sekali, biasanya untuk waktu yang singkat. Rangkaian aktivitas ini melibatkan proses transformasi sumber daya proyek (tenaga kerja, material, mesin, uang, metode) menjadi hasil aktivitas dalam bentuk bangunan. Proses-proses yang terjadi dalam suatu rangkaian kegiatan tentu secara langsung atau tidak langsung berhubungan dengan pihak-pihak yang terlibat. Selain itu, proyek konstruksi juga memiliki fungsi khusus yang membutuhkan sumber daya dan organisasi. (Ervianto, 2002).

Tenaga kerja merupakan salah satu sumber daya penting yang mempengaruhi kegiatan proyek. Baik buruknya manajemen tenaga kerja akan berdampak pada penyelesaian proyek konstruksi. Namun dalam praktiknya, kontraktor sering menghadapi banyak masalah terkait dengan alokasi tenaga kerja untuk proyek konstruksi (Soeharto, 1997). Distribusi pekerjaan yang tidak merata menyebabkan masalah dalam perencanaan konstruksi, sehingga diperlukan teknik perataan sumber daya untuk meminimalkan kelebihan atau kekurangan sumber daya.

Adapun cara untuk melakukan perataan sumber daya salah satunya adalah dengan menggunakan *Leveling*. Metode *Leveling* atau perataan sumber daya adalah teknik yang menyesuaikan tanggal mulai dan selesai pekerjaan berdasarkan kendala sumber daya, dengan tujuan menyeimbangkan penawaran dan permintaan sumber daya yang tersedia. Prinsipnya adalah memindahkan aktivitas yang tidak penting ke dalam masa tenggang yang tersedia. Metode leveling sumber daya adalah teknik leveling yang efisien yang dapat digunakan untuk merencanakan penempatan tenaga kerja dalam proyek konstruksi.

Pada proyek Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai dengan luas tanah 1003,2 m² yang berlokasi di Jl. Diponegoro, Sanglah Denpasar, terdapat ketidakseimbangan pada alokasi tenaga kerja dimana ketersediaan tenaga kerja yang ada dilapangan tidak sesuai dengan kebutuhan, hal ini diketahui melalui analisa harga satuan dengan laporan harian.

Berkaitan dengan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan perataan sumber daya manusia atau tenaga kerja dengan menerapkan *resource leveling* menggunakan bantuan *software Microsoft Office Project 2007*. Analisis dilakukan untuk mengetahui bagaimana perencanaan penggunaan sumber daya manusia yang optimal pada proyek Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai.

PROYEK KONSTRUKSI

Menurut Ervianto (2002), proyek konstruksi adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan sekali dan biasanya dalam waktu yang singkat. Rangkaian kegiatan ini memiliki proses pengolahan sumber daya proyek dan membentuk hasil kegiatan menjadi bangunan. Proses-proses yang terjadi dalam suatu rangkaian kegiatan tentu secara langsung atau tidak langsung berhubungan dengan pihak-pihak yang terlibat.

Dapat disimpulkan bahwa proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang dilaksanakan dengan mengolah sumber daya yang diorganisasikan untuk mencapai suatu hasil berupa bangunan.

Menurut Ervianto (2005), proyek konstruksi dibagi menjadi dua jenis kelompok bangunan:

1. Bangunan: rumah, kantor, pabrik, dll.
2. Bangunan sipil: jalan, jembatan, bendungan dan infrastruktur lainnya.

MANAJEMEN PROYEK

Menurut Ervianto (2005), manajemen proyek adalah keseluruhan perencanaan, pelaksanaan, pengelolaan dan koordinasi suatu proyek dari awal (*ide*) sampai akhir, memastikan bahwa proyek tersebut disampaikan tepat waktu dan dengan biaya yang wajar dijamin. dan dengan kualitas yang tepat.

Widiasanti dan Lenggogeni (2013) Manajemen konstruksi mengacu pada bagaimana manajer dapat memanfaatkan sumber daya sehingga dapat digunakan secara tepat dalam proyek konstruksi. Ketika kita berbicara tentang sumber daya untuk konstruksi, kita biasanya memikirkan 5 M: Tenaga Kerja, Mesin, Bahan, Uang, dan Metode.

PERENCANAAN PROYEK

Perencanaan adalah keliru satu fungsi terpenting pada manajemen proyek. Suatu planning dikatakan baik bila semua proses aktivitas yg masih ada pada planning tadi bisa dilaksanakan sinkron menggunakan tujuan & target yg sudah ditetapkan, menggunakan defleksi yg minimal & output akhir yg maksimal.

Warsika Darma (2017) Sebelum melakukan suatu proyek konstruksi, perlu direncanakan waktu dan tenaga yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Karena penggunaan jam dan jumlah pekerja yang direncanakan, maka diperlukan analisis harga satuan sebagai pedoman perencanaan.

Menurut Iman Suharto (1995), waktu pelaksanaan rencana dan jumlah pekerja dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$N = \frac{kxV}{T} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

- N = kebutuhan tenaga kerja
- k = faktor tenaga kerja dalam analisis harga satuan
- V = volume tenaga kerja
- T = jam tenaga kerja

MICROSOFT OFFICE PROJECT 2007

Microsoft Project merupakan salah satu *software* manajemen proyek yang biasanya digunakan untuk mengurus administrasi pada proyek. Banyak hal yang dapat dilakukan *Microsoft Project* antara lain perencanaan, pengelolaan, dan pelaporan data dalam suatu proyek. Proyek memiliki kerumitan dalam pengelolaannya, sehingga membutuhkan ketelitian yang tinggi. *Microsoft Project* dapat membantu memenuhi tuntutan ini dan menghasilkan data yang akurat yang sangat dibutuhkan dalam sebuah proyek. Khususnya di bidang manajemen konstruksi, penggunaan sistem berbantuan komputer semakin meningkat. Sistem ini digunakan oleh kontraktor dan konsultan. Aplikasi praktis komputerisasi dalam bidang ini adalah kasusnya (Nugraha, 1986).

- a. Perencanaan (scheduling), waktu dan biaya proyek, kebutuhan material, peralatan, dan tenaga kerja.
- b. Penjadwalan merupakan salah satu metode pengolahan terminal dengan banyak perhitungan rutin dalam proses manufaktur, jaringan (network planning).
- c. Mengontrol, menganalisis dan mengoreksi apa yang terjadi antara tanggal perencanaan dan tanggal pelaksanaan.

RESOURCE LEVELING

Perataan sumber daya adalah proses meminimalkan penggunaan sumber daya yang tidak merata di seluruh proyek. Sumber daya yang dirujuk di sini adalah pekerja proyek konstruksi. Perataan sumber daya biasanya dicapai dengan menunda aktivitas non-kritis selama float masih tersedia. Resource leveling bertujuan untuk menyeimbangkan penggunaan resource tanpa menambah atau menambah durasi aktivitas. Tingkatkan sumber daya ini dengan menggunakan prinsip mengurangi jumlah penggunaan pekerja tertinggi dan menambahkannya ke unit waktu dengan konsumsi sumber daya yang relatif rendah (Ardentius, 2014).

Perataan dilakukan dengan membuat grafik alokasi sumber daya dan memindahkannya ke depan dan ke belakang untuk mengatur jadwal. Ini akan mendistribusikan sumber daya secara merata atau mengurangi sumber daya yang kelebihan. Metode yang digunakan untuk penyeimbangan sumber daya dapat dilakukan dengan berbagai cara, baik secara manual di jaringan kecil atau menggunakan perangkat lunak komputer di jaringan besar (Husen, 2009).

Perataan sumber daya harus dipertimbangkan untuk mengidentifikasi sumber daya yang terbatas yang diperlukan selama umur proyek. Hal ini disebabkan kebutuhan untuk memprioritaskan alokasi dan terbatasnya ketersediaan sumber daya yang langka (Kurniyawan, 2007).

Jika ketersediaan tidak mencukupi, pengadaan akan membutuhkan biaya yang lebih tinggi. Tujuan resource leveling adalah untuk memperjelas alokasi pemanfaatan sumber daya sehingga penyelesaian proyek menjadi lebih logis (Mandey, 2013). Dalam leveling sumber daya, durasi proyek biasanya dianggap tetap, tetapi jumlah sumber daya diatur untuk mencerminkan ketersediaan (Husen, 2011). Salah satu *software* yang dapat digunakan untuk analisis resource leveling adalah *Microsoft Project*.

METODE PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengendalian tenaga kerja dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Office Project 2007*. Teknik analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif yaitu metode pemecahan suatu masalah dengan cara mengumpulkan data, menyusun data, menjelaskan data, mengolah dan menganalisis data sehingga diperoleh hasil akhir. Penelitian ini dilakukan pada proyek Pembangunan Rumah Susun, dengan nama pekerjaan adalah Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai. Pemilik kegiatan ini adalah Polresta Denpasar.

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis data kuantitatif yang diantaranya adalah RAB, Daftar Analisa Pekerjaan, Daftar Harga Upah dan Bahan, *Time Schedule*, Laporan Harian dan Kalender Kerja dengan sumber data adalah data sekunder yang diperoleh dari kontraktor pelaksana yaitu PT. Karya Nirmala.

Dalam penelitian ini tahapan analisis dibagi menjadi dua. Tahap pertama adalah analisis data untuk dimana dilakukan penguraian data, untuk mendapatkan data yang akan dimasukkan ke dalam *Microsoft Office Project 2007*. Tahap kedua adalah analisis dengan menggunakan *Microsoft Office Project 2007* untuk mengetahui fluktuasi sumber daya manusia pada Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai.

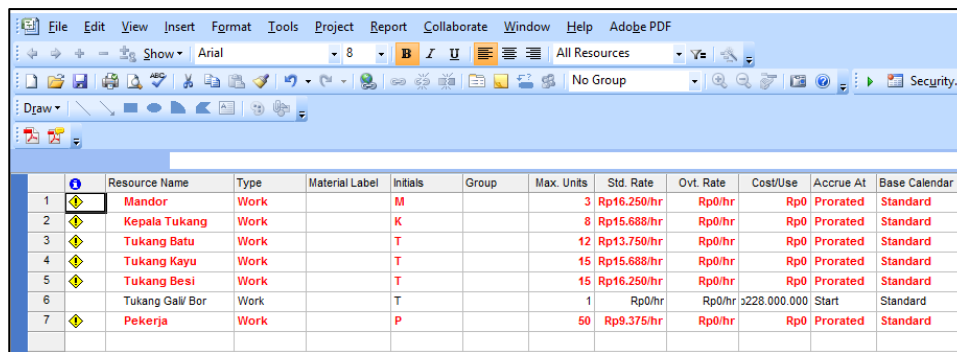
HASIL DAN PEMBAHASAN

Fluktuasi Sumber Daya Manusia

Setelah hasil analisis data diinput kedalam *Microsoft Project* dilakukan identifikasi fluktuasi tenaga kerja. Diketahui jenis tenaga kerja yang mengalami fluktuasi adalah sebagai berikut:

1. Mandor
2. Kepala Tukang
3. Tukang Kayu
4. Tukang Batu
5. Tukang Besi
6. Pekerja

Fluktuasi tersebut dapat dilihat pada *Resource Sheet* seperti yang ditunjukkan pada gambar 1

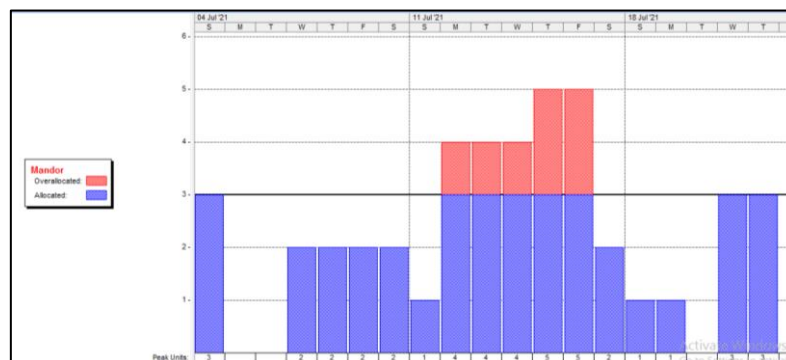


	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calendar
1	Mandor	Work		M		3	Rp16.250/hr	Rp0/hr	Rp0	Prorated	Standard
2	Kepala Tukang	Work		K		8	Rp15.688/hr	Rp0/hr	Rp0	Prorated	Standard
3	Tukang Batu	Work		T		12	Rp13.750/hr	Rp0/hr	Rp0	Prorated	Standard
4	Tukang Kayu	Work		T		15	Rp15.688/hr	Rp0/hr	Rp0	Prorated	Standard
5	Tukang Besi	Work		T		15	Rp16.250/hr	Rp0/hr	Rp0	Prorated	Standard
6	Tukang Galil Bor	Work		T		1	Rp0/hr	Rp0/hr	228.000.000	Start	Standard
7	Pekerja	Work		P		50	Rp9.375/hr	Rp0/hr	Rp0	Prorated	Standard

Gambar 1. Tampilan SDM pada *Resource Sheet* Sebelum diLeveling

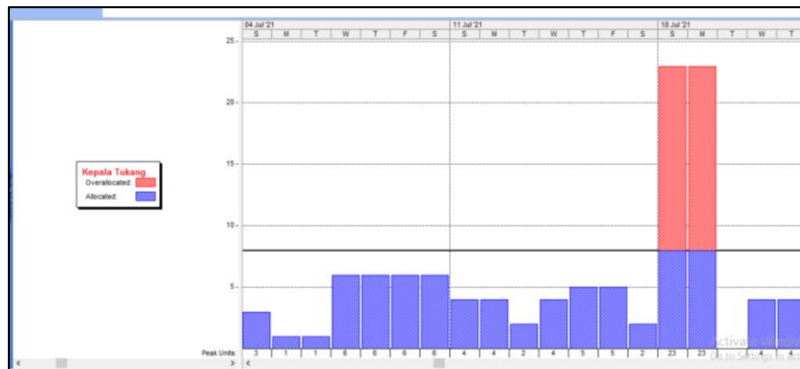
Selain *Resource Sheet* identifikasi fluktuasi juga dilihat pada *Resource Graph* untuk mengetahui kekurangan yang dibutuhkan pada masing-masing jenis sumber daya manusia, seperti pada gambar berikut:

1. Mandor



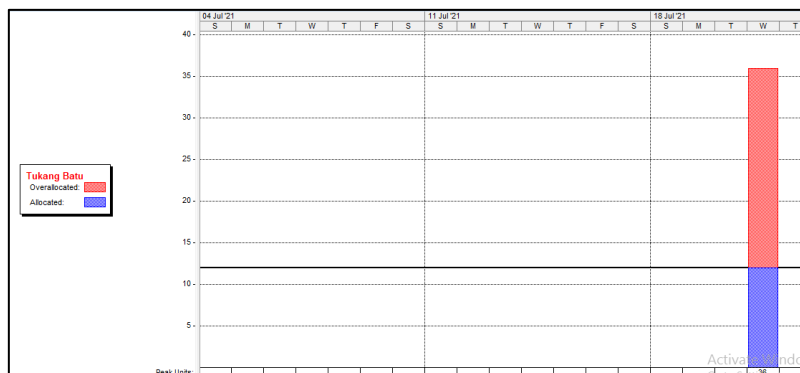
Gambar 2. Grafik Mandor Sebelum diLeveling

2. Kepala Tukang



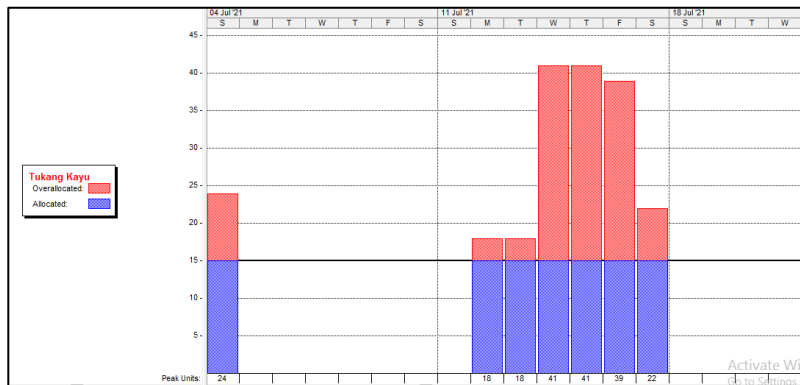
Gambar 3. Grafik Kepala Tukang Sebelum diLeveling

3. Tukang Batu



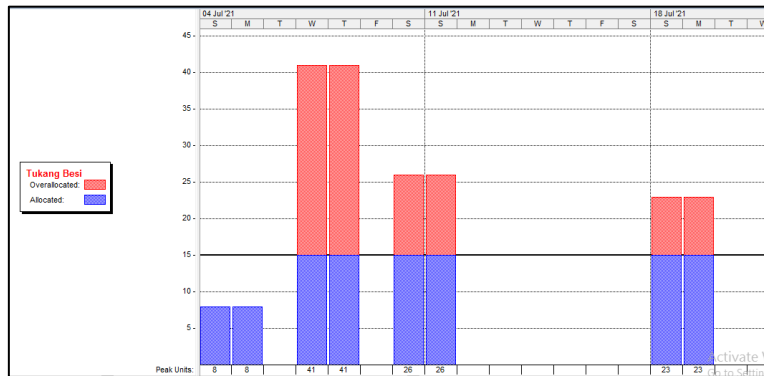
Gambar 4. Grafik Tukang Batu Sebelum diLeveling

4. Tukang Kayu



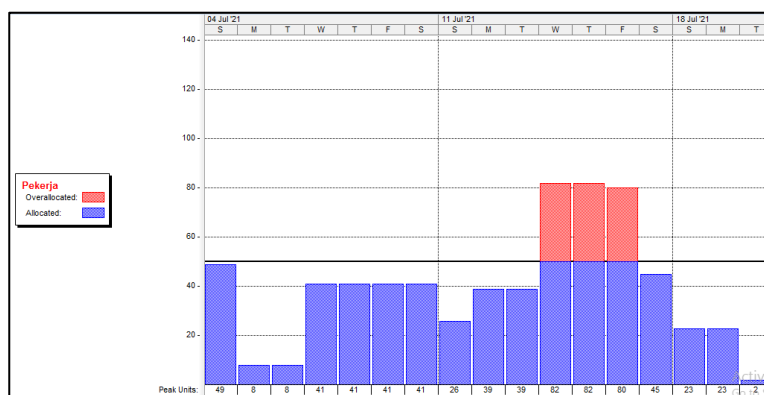
Gambar 5. Grafik Tukang Kayu Sebelum diLeveling

5. Tukang Besi



Gambar 6. Grafik Tukang Besi Sebelum diLeveling

6. Pekerja



Gambar 7. Grafik Pekerja Sebelum diLeveling

Analisis Resource Leveling

Setelah dilakukan identifikasi *Resource Sheet* dan *Resource Graph* dan diketahui jenis sumber daya manusia yang mengalami fluktuasi maka dilakukan proses perataan sumber daya atau disebut *Resource Leveling*. Pada penelitian ini dilakukan dua tahap perataan atau *Leveling*. Tahap pertama dilakukan leveling dengan fitur *Level Resource*, pada tahap ini sumber daya masih mengalami fluktuasi, oleh karena itu dilakukan *Leveling* tahap kedua dengan menambah ketersediaan yang ada pada *Resource Sheet*.

Adapun hasil analisis leveling pada masing-masing jenis sumber daya manusia, diketahui ketersediaan yang optimal adalah sebagai berikut :

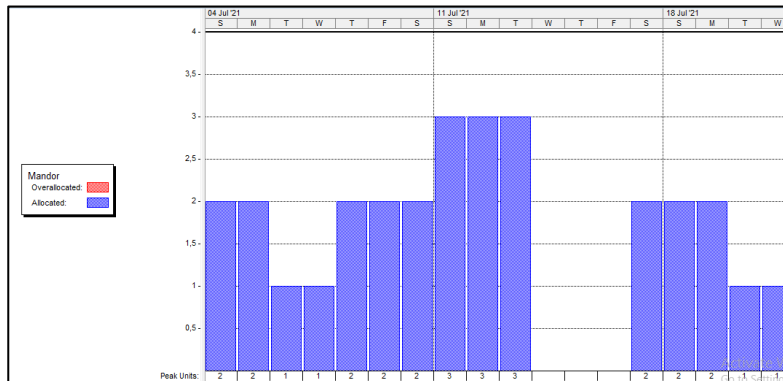
Tabel 1. Ketersediaan Sumber Daya Manusia Optimal

No	Nama SDM	Sebelum diLeveling	Setelah diLeveling
1	Mandor	3	4
2	Kepala Tukang	8	27
3	Tukang Batu	12	36
4	Tukang Kayu	15	41
5	Tukang Besi	15	61
6	Tukang Gali	1	1
7	Pekerja	50	83

Hasil dari penerapan *Resource Leveling* pada masing-masing sumber daya manusia ditampilkan dengan *Resource Graph* dimana batang berwarna biru menunjukkan ketersediaan yang ada dilapangan sudah mencukupi kebutuhan.

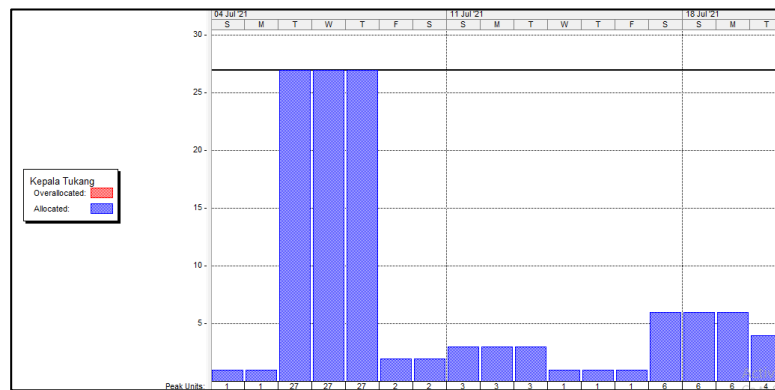
Tampilan *Resource Graph* setelah dileveling dapat dilihat pada gambar berikut:

1. Mandor



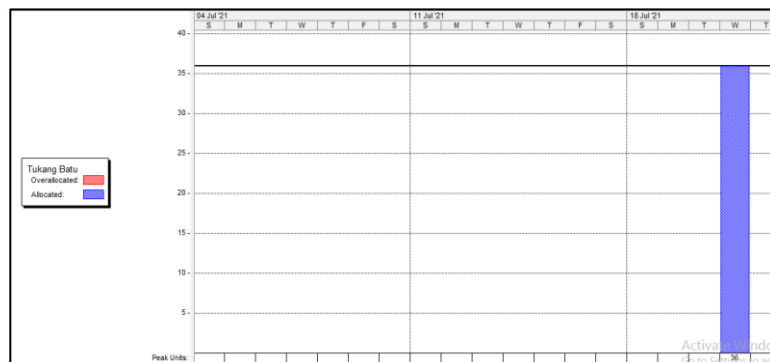
Gambar 8. Grafik Mandor Setelah diLeveling

2. Kepala Tukang



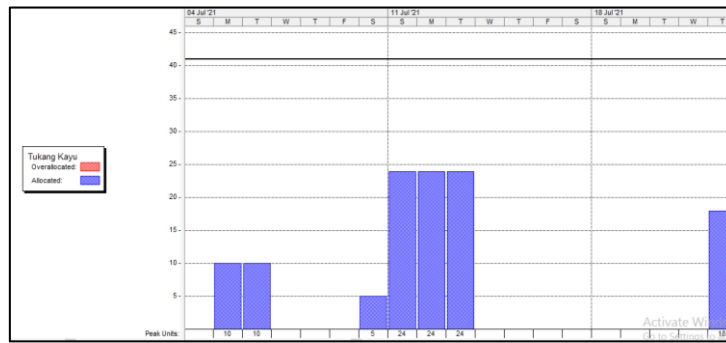
Gambar 9. Grafik Tukang Kayu Setelah diLeveling

3. Tukang Batu



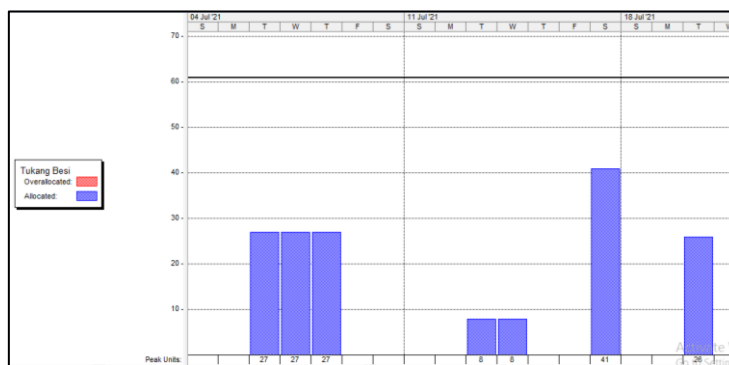
Gambar 10. Grafik Tukang Batu Setelah diLeveling

4. Tukang Kayu



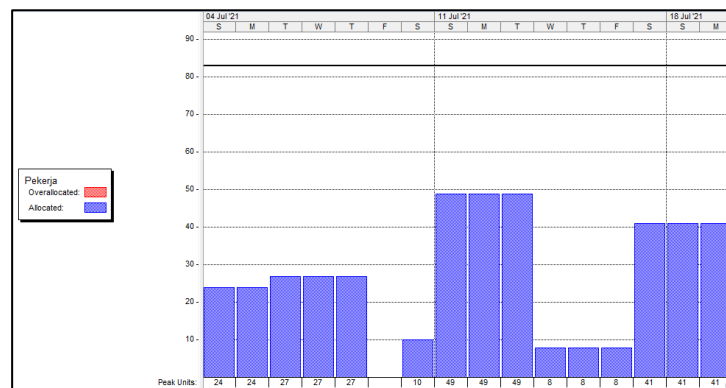
Gambar 11. Grafik Tukang Kayu Setelah diLeveling

5. Tukang Besi



Gambar 12. Grafik Tukang Besi Setelah diLeveling

6. Pekerja



Gambar 13. Grafik Pekerja Setelah diLeveling

Biaya dan Waktu Setelah Penerapan Leveling

Untuk bisa dikatakan optimal penambahan waktu tidak boleh melebihi 20-50%, maka setelah proses *leveling* dilakukan identifikasi terhadap biaya dan waktu. Setelah dilakukan *leveling* biaya pelaksanaan tidak mengalami perubahan baik sebelum dan sesudah di *leveling* biaya pelaksanaan tetap sebesar Rp.1.044.368.820.

Sedangkan waktu pelaksanaan mengalami perubahan dimana durasi awal sebelum dilakukan *leveling* adalah 166 hari menjadi 187 hari, terjadi penambahan waktu pelaksanaan sebesar 12,65% dari waktu awal. Untuk perubahan biaya dan waktu dapat dilihat pada gambar 14.

	Task Name	Duration	Cost
1	PEKERJAAN STRUKTUR	166 days	Rp1.044.368.820
2	PEKERJAAN TANAH	25 days	Rp250.410.000

	Task Name	Duration	Cost
1	PEKERJAAN STRUKTUR	187 days	Rp1.044.368.820
2	PEKERJAAN TANAH	34 days	Rp250.410.000

Gambar 14. Total Waktu dan Biaya Sebelum dan Sesudah diLeveling

SIMPULAN

Semua jenis sumber daya manusia mengalami fluktuasi terkecuali Tukang Gali/Bor tidak mengalami fluktuasi dikarenakan pekerjaan galian pondasi bore pile adalah pekerjaan borongan. Kegiatan-kegiatan yang memiliki volume yang besar paling banyak mengalami fluktuasi sumber daya manusia. Fluktuasi dikarenakan ketersediaan yang ada di lapangan lebih kecil dari kebutuhan masing-masing kegiatan yang dianalisis dengan koefisien analisa.

Melalui analisis *Leveling* didapatkan ketersediaan sumber daya manusia yang optimal sebagai berikut:

No	Nama SDM	Sebelum diLeveling	Setelah diLeveling
1	Mandor	3	4
2	Kepala Tukang	8	27
3	Tukang Batu	12	36
4	Tukang Kayu	15	41
5	Tukang Besi	15	61
6	Tukang Gali	1	1
7	Pekerja	50	83

Total biaya sumber daya manusia setelah di *Leveling* tidak mengalami perubahan sebelum dan sesudah di leveling biaya pelaksanaan sebesar Rp.1.044.368.820. Sedangkan waktu pelaksanaan mengalami perubahan dari 166 hari menjadi 187 hari terjadi penambahan sebesar 12,65% dari waktu awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, H. (2009) *Manajemen Konstruksi Proyek Perencanaan, Penjadwalan, dan Pengendalian Proyek*. Serpong. Andi.
- Ardentius, A., Hasyim, M. H., & Negara, K. P. (2014) *Analisis Perataan Sumber Daya Menggunakan Metode Burgess Dengan Alat Bantu Software Primavera Project Planner Pada Pembangunan Proyek Gedung PT Bank Muamalat Cabang Malang* (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Ervianto, W. I. (2002) *Manajemen Proyek Konstruksi, Edisi Pertama*. Yogyakarta: Salemba Empat.
- Ervianto, W. I. (2005) *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: Andi.
- Kurniyawan, D. (2007) *Analisa Anggaran Biaya dan Resource Leveling untuk Efisiensi Tenaga kerja pada Proyek Pembangunan Gedung Sekolah Menengah Umum Al-Azhar di Bumi Serpong Damai*. Skripsi. Jakarta.
- Mandey, J. C. N., Tjakra, J., Arsjad, T. T., & Malingkas, G. Y. (2013) *Perataan Tenaga Kerja Menggunakan Microsoft Project pada pekerjaan Peningkatan Jalan*. Jurnal Sipil Statik, 1(10).
- Soeharto, I. (1995). *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*. Edisi 2. Erlangga, Jakarta.
- Soeharto, I. (1999) *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional (Jilid 1 Konsep, Studi Kelayakan, dan Jaringan Kerja)*. Jakarta: Erlangga.
- Warsika, P. D. (2017) *Analisis waktu dan biaya berdasarkan analisa produktivitas tenaga kerja pada proyek pembangunan konstruksi*. J. Tek. Sipil.
- Widiasanti, I., & Lenggogeni, M. T. (2013) *Manajemen Konstruksi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya