

PENGARUH *RESOURCE LEVELING* TERHADAP ALOKASI TENAGA KERJA PADA PROYEK KONSTRUKSI

Rudi Waluyo dan Subrata Aditama

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya, Palangka Raya

Email: rudiwaluyo30@gmail.com

Abstrak: Tenaga kerja merupakan salah satu sumber daya yang berpengaruh terhadap penyelesaian proyek konstruksi. Pada fase konstruksi sering kali muncul masalah yang berkaitan dengan pengaturan tenaga kerja. Tidak meratanya ketersediaan tenaga kerja berpengaruh terhadap alokasi tenaga kerja. Untuk itu diperlukan suatu cara untuk mengatasi tidak meratanya tenaga kerja proyek konstruksi. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh *resource leveling* terhadap alokasi tenaga kerja pada proyek konstruksi. Data penelitian adalah *time schedule* dan daftar kuantitas dan harga. Teknik analisis data menggunakan metode *resource leveling* dengan bantuan program Microsoft Project. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *resource leveling* pada tenaga kerja (tukang gali, tukang batu, tukang besi, tukang kayu, dan pekerja) berpengaruh terhadap alokasi tenaga kerja pada proyek konstruksi. Penumpukan tenaga kerja yang terjadi pada kondisi normal dapat diratakan setelah menerapkan *resource leveling*, sehingga alokasi tenaga kerja menjadi lebih baik.

Kata kunci: *resource leveling*, alokasi tenaga kerja, proyek konstruksi

THE EFFECT OF RESOURCE LEVELING ON LABOUR ALLOCATION IN CONSTRUCTION PROJECT

Abstract: *Labour is one of the resources that affect the completion of construction projects. In the construction phase often arise issues related to labor arrangements. Uneven availability of labour influences the allocation of labour. For that we need a way to overcome the uneven labour construction projects. This study aims to determine the effect of resource leveling on the allocation of labor on construction projects. The research data is a time schedule and a list of quantities and prices. Data analysis technique using the method of resource leveling with the help of Microsoft Project program. The result is the resource leveling on labour (digger, masons, locksmiths, carpenters and workers) influence the allocation of labour on construction projects. Stacking of labour that occur in normal conditions can be leveled after applying resource leveling, so that the allocation of labour for the better.*

Keywords: *resource leveling, labour allocation, construction projects*

PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut terdapat proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Selain itu, proyek konstruksi memiliki tiga karakteristik, yaitu unik, membutuhkan sumber daya (*resource*) dan membutuhkan organisasi (Ervianto, 2005).

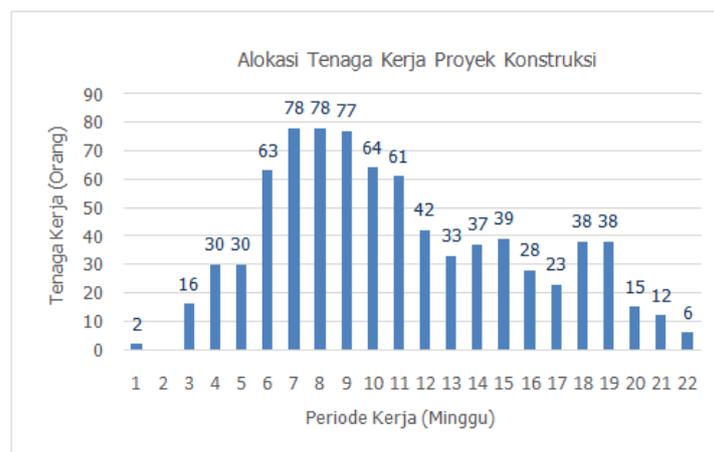
Di dalam proyek konstruksi terdapat lima sumber daya, yaitu material, manusia, metode, mesin dan *money* (dana) atau dikenal dengan sebutan 5M (Gray dan Larson, 2007). Tanpa mengabaikan sumber daya yang lain, ketersediaan sumber daya manusia atau tenaga kerja sangat penting bagi proyek konstruksi. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, ketersediaan tenaga kerja berpengaruh terhadap penyelesaian proyek konstruksi (Syah, 2004).

Dengan pengelolaan tenaga kerja yang baik berdampak terhadap penyelesaian proyek konstruksi. Tetapi pada fase konstruksi, kontraktor seringkali mengalami banyak masalah berkaitan dengan alokasi tenaga kerja proyek konstruksi (Soeharto, 1997). *Time schedule* proyek biasanya menjadi acuan untuk pengelolaan proyek dan didalamnya memuat informasi tentang nilai masing-masing pekerjaan, bobot, durasi masing-masing pekerjaan, durasi total untuk penyelesaian pekerjaan, dan prosentase pekerjaan. Jika ingin mengetahui alokasi tenaga kerja maka harus dilakukan analisis lebih mendalam terhadap *time schedule* yang ada. Alokasi tenaga kerja yang tidak merata akan menimbulkan masalah

bagi kontraktor. Gambar 1 menampilkan alokasi tenaga kerja pada proyek konstruksi.

Gambar 1 menunjukkan alokasi tenaga kerja yang tidak merata setiap minggunya. Pada minggu ke-7, 8 dan 9 terjadi penumpukan tenaga kerja, sedangkan pada minggu-minggu yang lain terlihat sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa penempatan atau alokasi tenaga kerja pada proyek konstruksi belum dilakukan dengan baik. Tidak meratanya alokasi tenaga kerja berpengaruh terhadap efektifitas tenaga kerja dan efisiensi biaya proyek konstruksi.

Untuk mengatasi masalah tidak meratanya tenaga kerja maka perlu dilakukan perataan sumber daya. Salah satu metode untuk melakukan perataan sumber daya adalah dengan menerapkan *resource leveling*. Metode *resource leveling* adalah sebuah teknik di mana tanggal mulai dan selesai pekerjaan disesuaikan berdasarkan keterbatasan *resource* dengan tujuan menyeimbangkan antara kebutuhan dengan pasokan untuk *resource* yang tersedia. *Resource leveling* dapat digunakan apabila *resource* digunakan secara bersamaan, atau *resource* yang penting tersedia pada waktu tertentu, atau dalam jumlah terbatas, atau dialokasikan lebih (*overallocated*) ketika *resource* tersebut ditempatkan untuk dua atau lebih kegiatan pada jangka waktu yang sama, atau untuk menjaga penggunaan *resource* pada tingkat yang konstan. Makalah ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *resource leveling* terhadap alokasi tenaga kerja pada proyek konstruksi.



Gambar 1. Alokasi tenaga kerja pada proyek konstruksi

MATERI DAN METODE

Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2005), proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dipohusodo (1996) mengatakan bahwa proyek konstruksi ialah proyek yang berkaitan dengan upaya pembangunan sesuatu bangunan infrastruktur, yang umumnya mencakup pekerjaan pokok yang didalamnya termasuk dalam bidang teknik sipil dan arsitektur. Berdasarkan definisi di atas dapat dijelaskan bahwa proyek konstruksi memiliki rangkaian kegiatan yang hanya dilaksanakan satu kali dengan durasi yang pendek dengan hasil akhir berupa bangunan.

Secara umum, proyek-proyek konstruksi terbagi menjadi tiga, yaitu:

1. Konstruksi Gedung
Konstruksi gedung adalah bangunan yang digunakan sebagai fasilitas umum, misalnya bangunan institusional, pendidikan, industri ringan (seperti gudang), bangunan komersial, sosial dan tempat rekreasi. Jenis bangunan pada konstruksi ini adalah gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, apartemen, dan sekolah.
2. Konstruksi Teknik
Konstruksi teknik melibatkan struktur yang direncanakan dan didesain secara khusus oleh para ahli dan dibuat untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang berhubungan dengan infrastruktur. Jenis konstruksi ini adalah konstruksi jalan dan konstruksi berat.
3. Konstruksi Industri.
Konstruksi industri biasanya melibatkan proyek-proyek teknik tingkat tinggi dalam manufaktur dan proses produksi. Dalam beberapa kasus, kontraktor dan arsitek berada pada suatu perusahaan untuk mendesain dan melaksanakan pembangunan pabrik untuk pemilik.

Pada penelitian ini, proyek konstruksi yang ditinjau termasuk konstruksi gedung, yaitu Proyek Pembangunan Gedung Kantor Milik Biro Aset Setda Provinsi Kalimantan Tengah Jl. H.Ikap Kota Palangka Raya.

Tenaga Kerja Proyek Konstruksi

Menurut Adianto dan Putro (2007), proyek konstruksi memiliki tiga jenis sumber

daya yang utama yaitu tenaga kerja, material dan peralatan. Tenaga kerja terbagi menjadi dua, berdasarkan upah yang diterima yaitu:

1. Tenaga kerja dengan upah tetap. Tenaga kerja ini adalah proyek manajer, pengawas proyek, engineer, sekretaris dan pekerja-pekerja tetap. Mereka biasanya digaji selama proyek berlangsung.
2. Tenaga kerja dengan upah per satuan waktu. Tenaga kerja ini dipekerjakan untuk melakukan suatu kegiatan tertentu seperti tukang kayu, tukang batu, tukang besi, tukang elektrikal dan lain-lain. Mereka biasanya diupah berdasarkan lamanya bekerja dalam hitungan jam atau hari.

Resource Leveling

Resource leveling adalah suatu proses meminimalisasi tidak meratanya penggunaan *resource* selama proyek berlangsung. *Resource* yang dimaksud disini adalah tenaga kerja proyek konstruksi. *Resource leveling* biasanya dilakukan dengan menunda kegiatan tidak kritis selama *float* yang dimiliki masih ada. *Resource leveling* memiliki tujuan untuk pemeratakan jumlah penggunaan *resource* tanpa meningkatkan atau menambah durasi waktu kegiatan. Meratakan sumber daya tersebut dengan prinsip mengurangi jumlah tenaga kerja puncak dan menambahkannya pada suatu unit waktu dengan jumlah penggunaan *resource* yang relatif sedikit (Ardentius, 2014). Tujuan dari *resource leveling* adalah untuk menjadwalkan kegiatan pada proyek yang disesuaikan dengan ketersediaan *resource* dan pola penyebaran yang logis, sehingga durasi proyek tidak berlebihan. Variasi penyebaran *resource* dari satu periode ke periode lainnya diusahakan dapat tetap pada suatu batas minimum kebutuhannya, sehingga hasil yang dicapai dapat memenuhi sesuai dengan kemampuan dan ketersediaan *resource* yang ada (Husen, 2011).

Hal lain yang perlu diperhatikan dalam *resource leveling* adalah mengidentifikasi *resource* yang terbatas dan dibutuhkan untuk seluruh jumlah durasi dari suatu proyek. Ini karena alokasi *resource* yang langka dan ketersediaannya terbatas harus diprioritaskan (Kurniyawan, 2007). Bila ketersediaannya tidak mencukupi, maka pengadaannya akan membutuhkan biaya lebih tinggi. *Resource*

leveling dimaksudkan agar alokasi tingkat pemakaian *resource* dapat diketahui sehingga penyelesaian proyek menjadi lebih logis (Mandey, 2013). Dalam *resource leveling*, biasanya durasi proyek dianggap tetap, sedangkan jumlah *resource* diatur sedemikian rupa sehingga sesuai dengan ketersediaan (Husen, 2011). Salah satu *software* yang bisa digunakan untuk analisis *resource leveling* adalah Microsoft project.

Metode

Penelitian ini dibagi menjadi 5 (lima) tahap (Sugiyono, 2007). Tahap pertama merupakan tahap pendahuluan yang berusaha memetakan informasi, data sekunder yang sudah ada berkaitan dengan penelitian ini. Dari latar belakang akan dijumpai permasalahan dan tujuan penelitian yang akan dicari solusinya. Tahap kedua adalah kajian pustaka. Permasalahan dan tujuan penelitian dikaji lebih mendalam berdasarkan pustaka yang berhubungan dengan penelitian. Tahap ketiga adalah pengumpulan data. Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan data yang akan digunakan pada penelitian ini. Data yang diperoleh adalah *time schedule* dan daftar kuantitas dan harga. Tahap keempat adalah tahap hasil dan pembahasan. Tahap ini bertujuan untuk mengolah data, analisis data dan pembahasan. Tahap kelima adalah tahap simpulan dan saran. Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian ini yaitu dengan menyimpulkan dari hasil penelitian dan memberikan saran. Tahapan penelitian ini secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambaran Umum

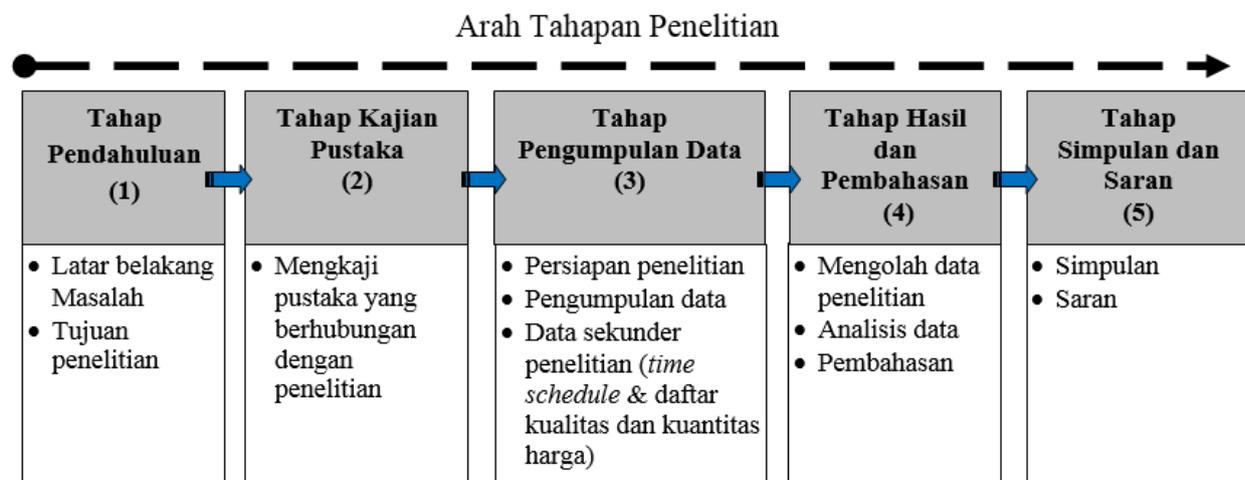
Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Gedung Kantor Biro Aset Setda Provinsi Kalimantan Tengah Jl. Haji Ikap Kota Palangka Raya selama empat bulan, dimulai dari bulan Juli-Oktober 2015. Penelitian ini difokuskan pada sumber daya (*resource*) proyek konstruksi. *Resource* atau sumber daya yang dimaksud pada penelitian ini adalah tenaga kerja, yang dalam hal ini adalah tukang dan pekerja. Adapun tukang yang ditinjau pada penelitian ini terbagi menjadi lima, yaitu: tukang gali, tukang batu, tukang besi, tukang kayu, dan tukang cat.

Analisis Resource Leveling

Setelah data penelitian diolah kemudian diperoleh data yang siap untuk dianalisis. Analisis *resource leveling* terhadap tenaga kerja dilakukan pada pekerjaan-pekerjaan yang berada pada lintasan non-kritis. Analisis *resource leveling* dilakukan dengan bantuan program Microsoft Project. Hasil analisis *resource leveling* terhadap alokasi tenaga kerja ditampilkan dalam bentuk diagram batang sebelum dan sesudah *leveling*.

a. Tukang gali

Gambar 3 menunjukkan diagram batang pada kondisi normal (sebelum *leveling*) tukang gali. Pada kondisi tersebut menunjukkan terjadi *overallocated* (kelebihan alokasi) pada minggu ke-3 dengan jumlah tukang gali mencapai 3.700% atau 37 orang (1 orang tenaga kerja ≈ 100%).



Gambar 2. Tahapan Penelitian

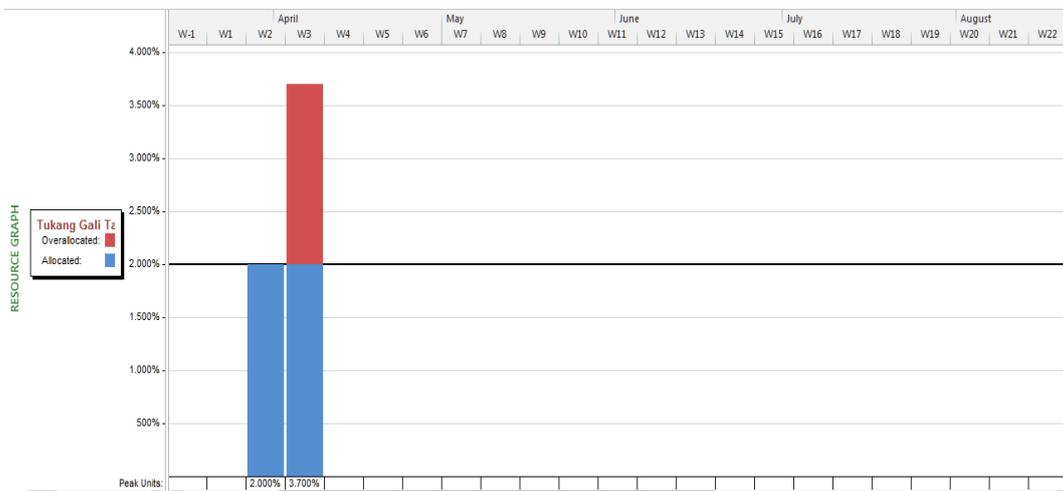
Hasil analisis *resource leveling* pada tukang batu ditunjukkan pada Gambar 6. Perbandingan hasil sebelum dan sesudah *leveling* menunjukkan bahwa terjadi perubahan alokasi terhadap tukang batu.

Gambar 6 memperlihatkan bahwa setelah dilakukan *leveling* terjadi perubahan yang signifikan pada alokasi tukang batu. Penggunaan minggu ke-8 sebanyak 27 orang berubah menjadi 5 orang, penggunaan minggu ke-9 sebanyak 26 orang berubah menjadi 8 orang, penggunaan minggu ke-10 sebanyak 29 orang berubah menjadi 17 orang, penggunaan minggu ke-11 sebanyak 15 orang meningkat menjadi 18 orang, penggunaan minggu ke-12 dari tidak ada tukang batu berubah menjadi 11 orang,

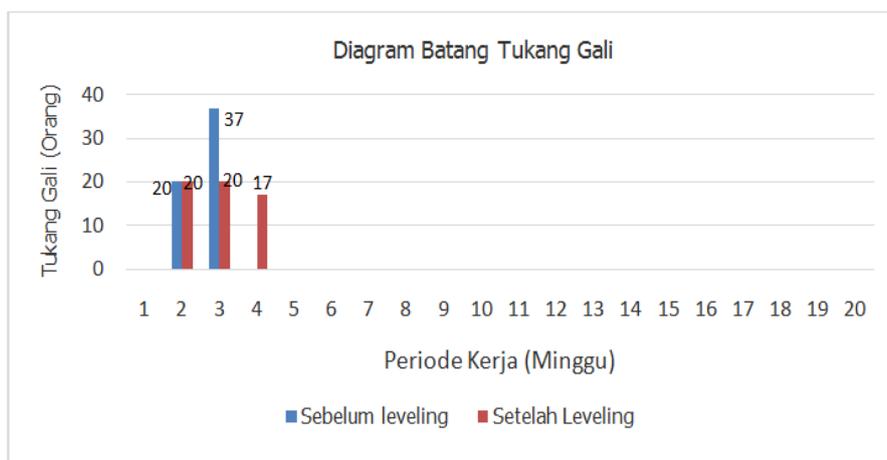
penggunaan minggu ke-13 sebanyak 4 orang meningkat menjadi 23 orang, penggunaan minggu ke-14 sebanyak 15 orang meningkat menjadi 24 orang, penggunaan minggu ke-15 sebanyak 14 orang meningkat menjadi 24 orang, penggunaan minggu ke-18 sebanyak 27 orang berkurang menjadi 24 orang, dan penggunaan minggu ke-19 sebanyak 8 orang meningkat menjadi 11 orang.

b. Tukang besi

Gambar 7 menunjukkan diagram batang pada kondisi normal (sebelum *leveling*) tukang besi. Pada kondisi tersebut menunjukkan terjadi *overallocated* pada minggu ke-6 sebanyak 1.800% (18 orang).



Gambar 3. Diagram batang sebelum *leveling* pada tukang gali

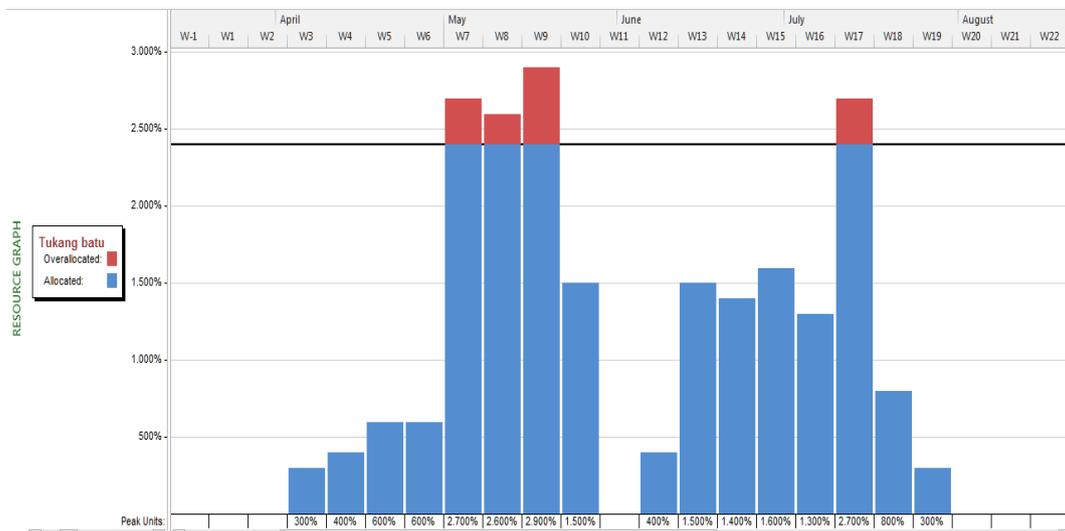


Gambar 4. Diagram batang sebelum dan sesudah *leveling* pada tukang gali

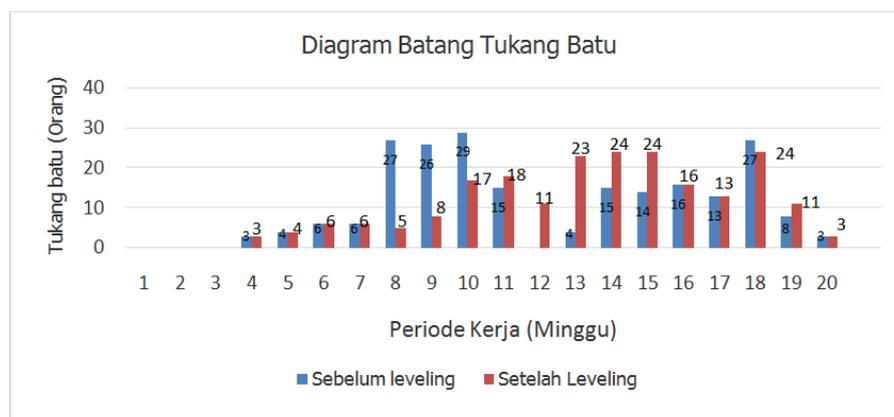
Hasil analisis *resource leveling* pada tukang batu ditunjukkan pada Gambar 6. Perbandingan hasil sebelum dan sesudah *leveling* menunjukkan bahwa terjadi perubahan alokasi terhadap tukang batu.

Gambar 6 memperlihatkan bahwa setelah dilakukan *leveling* terjadi perubahan yang signifikan pada alokasi tukang batu. Penggunaan minggu ke-8 sebanyak 27 orang berubah menjadi 5 orang, penggunaan minggu ke-9 sebanyak 26 orang berubah menjadi 8 orang, penggunaan minggu ke-10 sebanyak 29 orang berubah menjadi 17 orang, penggunaan minggu ke-11 sebanyak 15 orang meningkat menjadi 18 orang,

penggunaan minggu ke-12 dari tidak ada tukang batu berubah menjadi 11 orang, penggunaan minggu ke-13 sebanyak 4 orang meningkat menjadi 23 orang, penggunaan minggu ke-14 sebanyak 15 orang meningkat menjadi 24 orang, penggunaan minggu ke-15 sebanyak 14 orang meningkat menjadi 24 orang, penggunaan minggu ke-18 sebanyak 27 orang berkurang menjadi 24 orang, dan penggunaan minggu ke-19 sebanyak 8 orang meningkat menjadi 11 orang.



Gambar 5. Diagram batang sebelum *leveling* pada tukang batu



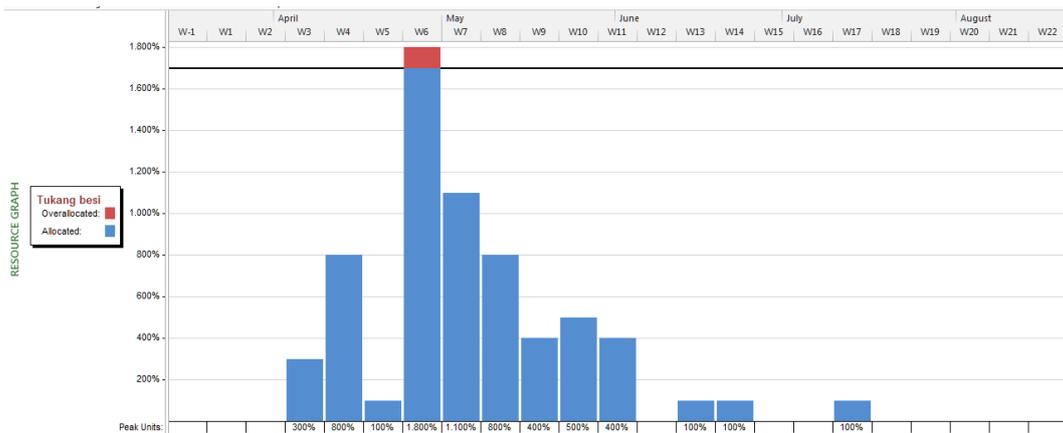
Gambar 6. Diagram batang sebelum dan sesudah *leveling* pada tukang batu

c. Tukang besi

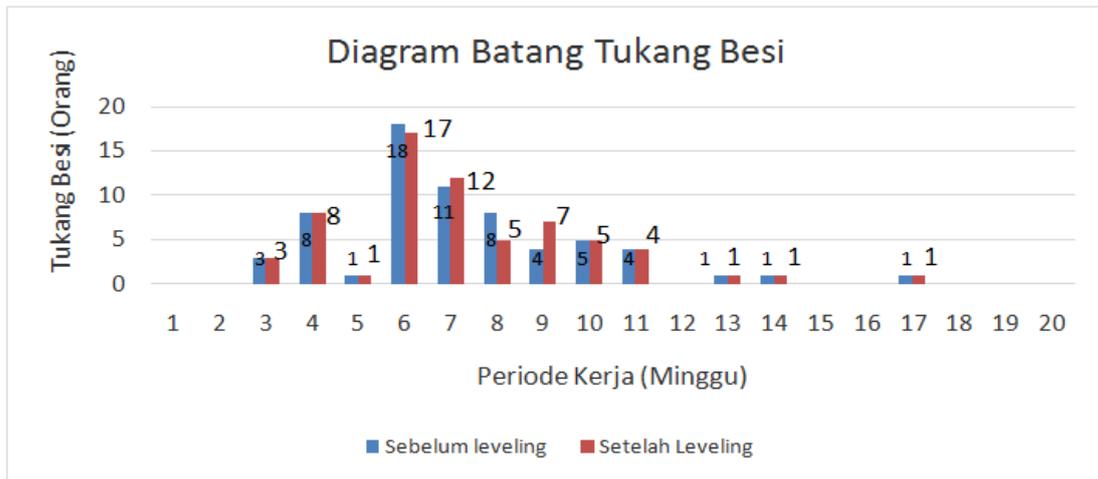
Gambar 7 menunjukkan diagram batang pada kondisi normal (sebelum *leveling*) tukang besi. Pada kondisi tersebut menunjukkan terjadi *overallocated* pada minggu ke-6 sebanyak 1.800% (18 orang).

Hasil analisis *resource leveling* pada tukang besi ditunjukkan pada Gambar 8. Perbandingan hasil sebelum dan sesudah *leveling* menunjukkan bahwa terjadi perubahan alokasi terhadap tukang besi.

Gambar 8 menunjukkan bahwa setelah dilakukan *leveling* terjadi perubahan yang signifikan pada alokasi tukang batu. Penggunaan minggu ke-6 sebanyak 18 orang berubah menjadi 17 orang, penggunaan minggu ke-7 sebanyak 11 orang bertambah menjadi 12 orang, penggunaan minggu ke-8 sebanyak 8 orang berkurang menjadi 5 orang, dan penggunaan minggu ke-9 sebanyak 4 orang meningkat menjadi 7 orang.



Gambar 7. Diagram batang sebelum *leveling* pada tukang besi



Gambar 8. Diagram batang sebelum dan sesudah *leveling* pada tukang besi

d. Tukang kayu

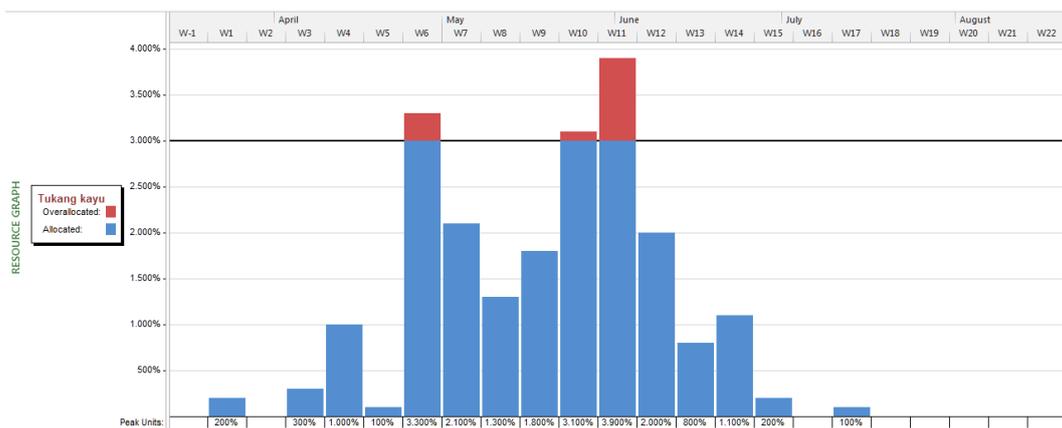
Gambar 9 menunjukkan diagram batang pada kondisi normal (sebelum *leveling*) tukang kayu. Pada kondisi tersebut menunjukkan terjadi *overallocated* pada minggu ke-6 sebanyak 3.300% (33 orang), minggu ke-10 sebanyak 3.100% (31 orang), dan minggu ke-11 sebanyak 3.900% (39 orang).

Hasil analisis *resource leveling* pada tukang kayu ditunjukkan pada Gambar 10. Perbandingan hasil sebelum dan sesudah *leveling* menunjukkan bahwa terjadi perubahan alokasi terhadap tukang kayu.

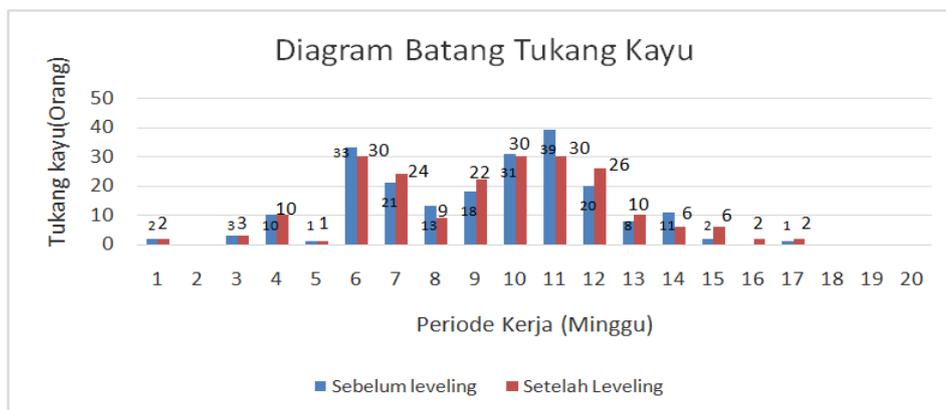
Gambar 10 menunjukkan bahwa setelah dilakukan *leveling* terjadi perubahan yang signifikan pada alokasi tukang kayu. Penggunaan minggu ke-6 sebanyak 33 orang berubah menjadi 30 orang, penggunaan minggu ke-7 sebanyak 21 orang bertambah

menjadi 24 orang, penggunaan minggu ke-8 sebanyak 13 orang berkurang menjadi 9 orang, penggunaan minggu ke-9 sebanyak 18 orang meningkat menjadi 22 orang. Penggunaan minggu ke-10 sebanyak 31 orang berkurang menjadi 30 orang, penggunaan minggu ke-11 sebanyak 39 orang berkurang menjadi 30 orang, penggunaan minggu ke-12 sebanyak 20 orang meningkat menjadi 26 orang. Penggunaan minggu ke-13 sebanyak 8 orang meningkat menjadi 10 orang.

Penggunaan minggu ke-14 sebanyak 11 orang berkurang menjadi 6 orang. Penggunaan minggu ke-15 sebanyak 2 orang meningkat menjadi 6 orang. Penggunaan minggu ke-16 sebanyak 0 orang menjadi 2 orang dan penggunaan minggu ke-17 sebanyak 1 orang meningkat menjadi 2 orang.



Gambar 9. Diagram batang sebelum *leveling* pada tukang kayu



Gambar 10. Diagram batang sebelum dan sesudah *leveling* pada tukang kayu

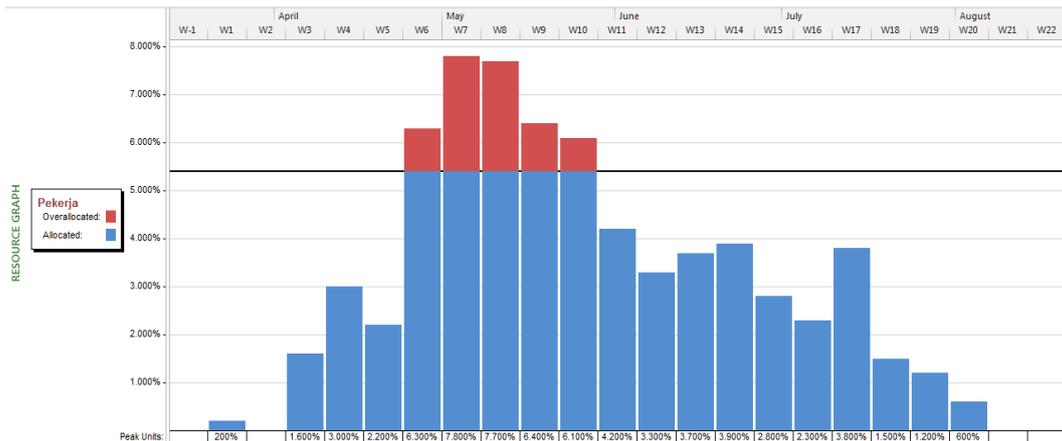
e. Pekerja

Gambar 11 menunjukkan diagram batang pada kondisi normal (sebelum *leveling*) pekerja. Pada kondisi tersebut menunjukkan terjadi *overallocated* pada minggu ke-6 sebanyak 6.300% (63 orang), minggu ke-7 sebanyak 7.800% (78 orang), minggu ke-8 sebanyak 7.700% (77 orang), minggu ke-9 sebanyak 7.700% (77 orang), minggu ke-10 sebanyak 6.400% (64 orang) dan minggu ke-10 sebanyak 6.100% (61 orang).

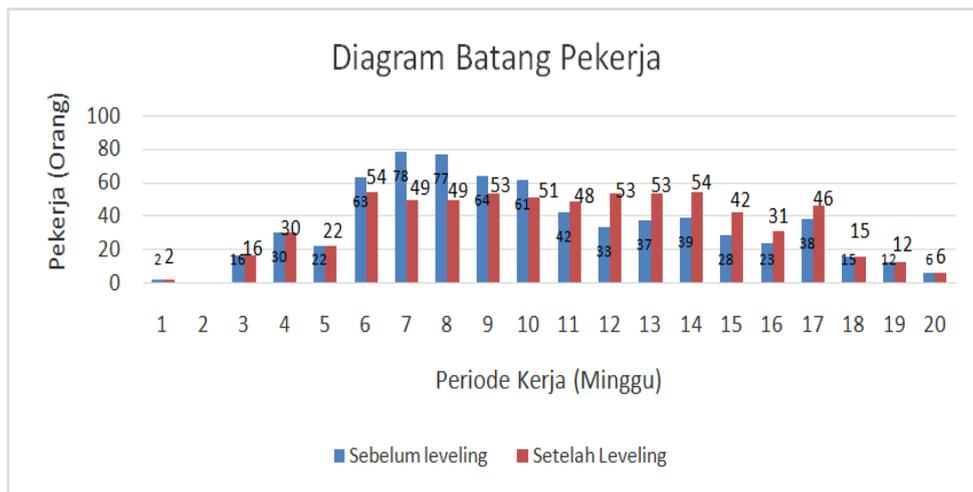
Hasil analisis *resource leveling* pada pekerja ditunjukkan pada Gambar 11. Perbandingan hasil sebelum dan sesudah *leveling* menunjukkan bahwa terjadi perubahan alokasi terhadap pekerja.

Gambar 12 menunjukkan bahwa setelah dilakukan *leveling* terjadi perubahan yang signifikan pada alokasi pekerja. Penggunaan minggu ke-6 sebanyak 63 orang berkurang menjadi 54 orang, penggunaan minggu ke-7

sebanyak 78 orang berkurang menjadi 49 orang, penggunaan minggu ke-8 sebanyak 77 orang berkurang menjadi 49 orang, penggunaan minggu ke-9 sebanyak 64 orang berkurang menjadi 53 orang. Penggunaan minggu ke-10 sebanyak 61 orang berkurang menjadi 51 orang, penggunaan minggu ke-11 sebanyak 42 orang bertambah menjadi 48 orang, penggunaan minggu ke-12 sebanyak 33 orang meningkat menjadi 53 orang. Penggunaan minggu ke-13 sebanyak 37 orang meningkat menjadi 53 orang, penggunaan minggu ke-14 sebanyak 39 orang meningkat menjadi 54 orang. Penggunaan minggu ke-15 sebanyak 28 orang meningkat menjadi 42 orang. Penggunaan minggu ke-16 sebanyak 23 orang meningkat menjadi 31 orang dan penggunaan minggu ke-17 sebanyak 38 orang meningkat menjadi 46 orang



Gambar 11. Diagram batang sebelum *leveling* pada pekerja



Gambar 12. Diagram batang sebelum dan sesudah *leveling* pada pekerja

f. Tukang cat

Tenaga kerja berupa tukang cat tidak dapat dilakukan *resource leveling*, karena item pekerjaan pengecatan berada pada minggu terakhir, sehingga tidak terdapat waktu luang (*float*) yang cukup untuk penundaan (*delay*) seperti pekerjaan yang lain. Secara ringkas, rekapitulasi hasil analisis terhadap tenaga kerja dapat dilihat pada Tabel 1.

Rekapitulasi hasil analisis *resource leveling* pada Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi perubahan alokasi tenaga kerja dari *overallocated* menjadi optimum setelah dilakukan *leveling*. Jumlah tenaga kerja menjadi berkurang setelah dilakukan *leveling*, dimana terjadi tenaga kerja optimum yang jumlahnya akan berkurang dibandingkan pada *overallocated*. Selain itu, jumlah tenaga kerja yang lain akan diratakan pada minggu-minggu yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa *resource leveling* berpengaruh terhadap alokasi tenaga kerja pada proyek konstruksi. Pada kondisi normal (sebelum *leveling*) terjadi penumpukan tenaga kerja (*overallocated*) pada

1-5 minggu, sedangkan setelah dilakukan *leveling* alokasi tenaga kerja menjadi lebih merata karena tersebar menjadi 2-12 minggu.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *resource leveling* pada tenaga kerja (tukang gali, tukang batu, tukang besi, tukang kayu dan pekerja) berpengaruh terhadap alokasi tenaga kerja pada proyek konstruksi. Pada kondisi normal (sebelum *leveling*) terjadi penumpukan tenaga kerja, sedangkan setelah dilakukan *leveling* alokasi tenaga kerja menjadi lebih merata. Dengan alokasi tenaga kerja yang lebih merata secara tidak langsung berdampak terhadap pengaturan biaya tenaga kerja. Kontraktor akan lebih mudah mengatur biaya konstruksi jika alokasi tenaga kerja lebih merata. Pada penelitian ini, alokasi tenaga kerja yang dihasilkan belum memperhitungkan dampaknya terhadap biaya proyek konstruksi. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh *resource leveling* terhadap biaya proyek konstruksi.

Tabel 1. Rekapitulasi tenaga kerja sebelum dan sesudah leveling

No	Tenaga Kerja	Sebelum Leveling		Sesudah Leveling		Keterangan
		<i>Overallocated</i>	Waktu	Optimum	Waktu	
1	Tukang gali	3.700% (37 orang)	minggu ke-3	2.000% (20 orang)	minggu ke-3	Tenaga kerja yang <i>overallocated</i> kemudian diratakan dengan melakukan leveling, sehingga diperoleh tenaga kerja optimum yang jumlahnya berada di bawah <i>overallocated</i>
2	Tukang batu	2.700% (27 orang)	minggu ke-7	2.400% (24 orang)	minggu ke-14	
		2.600% (26 orang)	minggu ke-8	2.400% (24 orang)	minggu ke-15	
		2.900% (29 orang)	minggu ke-9	2.400% (24 orang)	minggu ke-18	
		2.700% (27 orang)	minggu ke-17			
3	Tukang besi	1.800% (18 orang)	minggu ke-6	1.700% (17 orang)	minggu ke-6	
4	Tukang kayu	3.300% (33 orang)	minggu ke-6	3.000% (30 orang)	minggu ke-6	
		3.100% (31 orang)	minggu ke-10	3.000% (30 orang)	minggu ke-10	
		3.900% (39 orang)	minggu ke-11	3.000% (30 orang)	minggu ke-11	
5	Tukang cat	-	-	-	-	
6	Pekerja	6.300% (63 orang)	minggu ke-6	5.400% (54 orang)	minggu ke-6	
		7.800% (78 orang)	minggu ke-7	5.400% (54 orang)	minggu ke-14	
		7.700% (77 orang)	minggu ke-8			
		6.400% (64 orang)	minggu ke-9			
		6.100% (61 orang)	minggu ke-10			

DAFTAR PUSTAKA

- Adianto, Y.L.D. dan Putro, D.L. 2007. Analisis Resources Leveling Tenaga Kerja. *Jurnal Teknik Sipil*. Fakultas Teknik Universitas Maranatha. p.113-126.
- Ardentius 2014. *Analisa Perataan Sumber Daya Menggunakan Metode Burgess Dengan Alat Bantu Primavera Project Planner Pada Pembangunan Proyek Gedung PT Bank Muamalat Cabang Malang*. Skripsi. Malang.
- Ervianto, W.I. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Edisi Revisi. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Gray, C.F dan Larson, E. W. 2007. *Manajemen Proyek Proses Manajerial*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Husen, A. 2011. *Manajemen Proyek Perencanaan Penjadwalan dan Pengendalian Proyek*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Dipohusodo, I. 1996. *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Kanisius. Yogyakarta
- 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. 2013. *Perataan Tenaga Kerja Menggunakan Microsoft Project pada Peningkatan Jalan*. Skripsi. Manado.
- Syah, M.S. 2004. *Manajemen Proyek Kiat Sukses Mengelola Proyek*. Gramedia. Jakarta
- Soeharto, I. 1997. *Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga, Jakarta.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Penerbit Alfabeta, Bandung.