

# Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Yang Optimal

Moh Arif Bakhtiar E<sup>1</sup>, Hendro Susilo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Merdeka Madiun, Jl. Serayu No.79, Madiun, 63133  
E-mail: arifbakhtiar@unmer-madiun.ac.id

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Merdeka Madiun, Jl. Serayu No.79, Madiun, 63133  
E-mail: arifbakhtiar@unmer-madiun.ac.id

**Abstract**— Construction projects are a series of activities that have a time at the beginning and end time with the aim of realizing the idea into a physical form or building. Labor is one of the important resources, because often the supply is limited, both because of quality and other things. With a good workforce management impact on the completion of construction projects. But in the construction phase, contractors often experience many problems related to the construction project's labor allocation. This study uses the help of Microsoft Project 2007 application to create a network of Precedence Method Method (PDM) methods, then generate a bar chart for the preparation of a project implementation schedule or S schedule (time schedule) so that a histogram can be obtained after a leveling process is needed. The results of data analysis with a case study of the Bank Mandiri Development Project Palembang Office Building, it can be concluded leveling shows that the workforce needs are far less than previously planned. The number of planner workforce based on planner consultant data and reports is 8681 people and from the research results based on data processing the leveling process is only 7754 people.

**Keywords**—: S curve; labour, histogram; Microsoft Project.

## I. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang mempunyai saat waktu awal dan waktu akhir dengan tujuan mewujudkan gagasan menjadi bentuk fisik atau bangunan. Sejalan dengan makin majunya peradaban manusia maka makin kompleks dan canggih proyek yang dikerjakan dengan melibatkan penggunaan mans, materials, money, machines, method sehingga terjadi suatu kegiatan yang menghasilkan bentuk fisik berupa bangunan. Sementara itu kebutuhan akan alat- alat produksi, barang konsumsi, maupun jasa pada kehidupan masyarakat makin meningkat jumlah maupun mutunya.

Tenaga kerja merupakan salah satu sumber daya yang penting, karena seringkali penyediaannya terbatas, baik karena faktor kualitas maupun hal-hal lain. Merekrut, menyeleksi dan melatih tenaga kerja memerlukan biaya mahal dan membutuhkan waktu lama sebelum mereka siap pakai. Setelah lama mereka bergabung dengan proyek tidak mudah untuk melepas dan memanggil kembali untuk bekerja sesuai dengan fluktuasi pekerjaan yang tersedia. Sedangkan menahan mereka untuk stand-by akan menelan biaya yang dipandang tidak efisien. Oleh karena itu, diusahakan jangan sampai terjadi fluktuasi keperluan yang tajam (Iman Soeharto, 1997).

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* merupakan sebuah teknik dimana tanggal mulai dan selesai pekerjaan disesuaikan berdasarkan keterbatasan *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. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *resource leveling* terhadap alokasi tenaga kerja pada proyek konstruksi.

### A. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui cara mendapatkan histogram alokasi sumber daya manusia yang ideal dalam pelaksanaan suatu proyek berdasarkan waktu dan sumber daya yang ada dan mengetahui pengaruh perbedaan jadwal alokasi sumber daya manusia sebelum dan sesudah melalui proses *resource leveling* menggunakan aplikasi *Microsoft Office Project 2007*.

### B. Tinjauan Pustaka

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 di dalamnya termasuk dalam bidang teknik sipil dan arsitektur.

#### **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 dibagi 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 elektrik dan lain-lain. Mereka biasanya diupah berdasarkan lamanya bekerja dalam hitungan jam atau hari.

**Resources Leveling**

*Resource leveling* merupakan suatu proses minimalisasi tidak meratanya penggunaan *resource* selama proyek berlangsung. *Resource* yang dimaksud ini 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 me meratakan 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 ketersediannya terbatas harus diprioritaskan (Kurniyawan, 2007). *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).

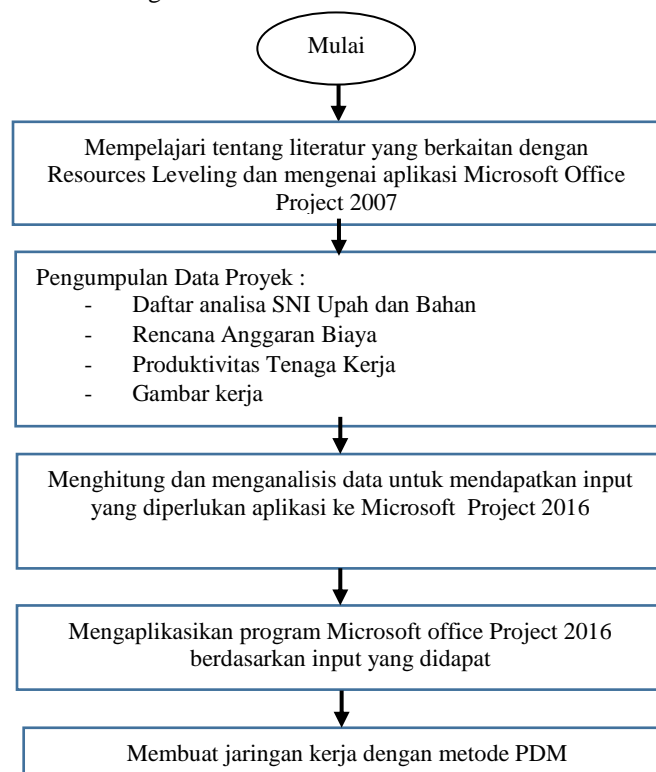
Pemerataan sumber daya dapat dikerjakan dengan cara grafis yaitu menggambarkan jadwal kegiatan dalam bentuk (*barchart*). Sumber daya yang dibutuhkan untuk setiap kegiatan dijumlah ke bawah dalam satu satuan waktu. Mencari jalur kritis dan float jaringan kerja kemudian komponen kegiatan non kritis diatur dengan menggeser-geser (sebatas *float* yang tersedia) dan mengusahakan kebutuhan sumber daya untuk tidak terjadi flustuasi yang tajam.

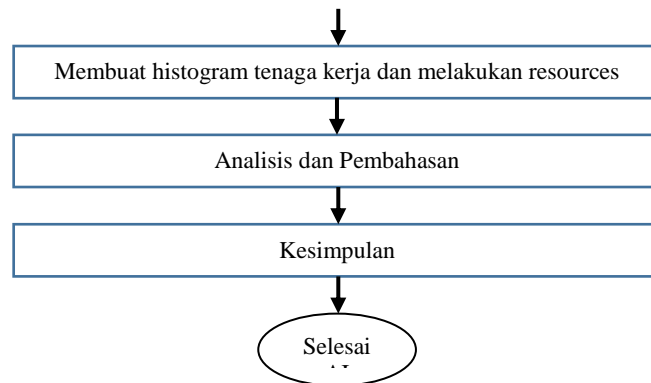
Metode untuk melakukan perataan sumber daya manusia (*resources leveling*) pada Microsoft project, yaitu Trial-and-error approach.

**II. METODE PENELITIAN**

Analisis data menggunakan metode analitis dan deskriptif. Analitis berarti data yang sudah ada diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan hasil akhir yang dapat disimpulkan. Sedangkan deskriptif maksudnya adalah dengan memaparkan masalah-masalah yang sudah ada atau tampak serta kesimpulan dari hasil analisis.

Adapun diagram alir penelitian adalah sebagai berikut :





Gambar 1. Diagram alir

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menyusun jaringan kerja dibutuhkan durasi dari masing-masing kegiatan tersebut. Perhitungan durasi tiap-tiap kegiatan didasarkan pada volume pekerjaan, jumlah kebutuhan tenaga kerja, dan produktivitas tenaga kerja, untuk mendapatkan angka produktivitas tenaga kerja dibutuhkan data harga borongan pekerjaan dan upah harian tenaga kerja. Rumus yang digunakan dalam perhitungan produktivitas tenaga kerja adalah sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas tenaga kerja} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Kurun waktu pekerjaan}}$$

Pekerjaan ready mix k-300 (Pile Cap type F4)  
 Berdasarkan analisa untuk 1 m<sup>3</sup> pekerjaan batu kosong dibutuhkan :

*Tenaga*  
 Pekerja 1,25 Oh  
 Tukang 0,215 Oh

*Bahan*  
 Beton ready mix mutu k-300 1,05 m<sup>3</sup>

Data :  
 Volume beton = 64,064 m<sup>3</sup>  
 Harga tenaga = 65.000  
 Harga borongan = 48.000  
 Kombinasi tenaga kerja = 1 tukang, 2 pekerja  
 Upah harian = Pekerja 50.000  
 Tukang 65.000

$$\text{Produktivitas tenaga kerja} = \frac{(1 \times 65.000) + (2 \times 50.000)}{3.5 \text{ m}^3 \text{ per hari}}$$

Produktivitas 1 tukang batu dan 2 pekerja adalah 3.5 m<sup>3</sup> per hari. Maka dapat dikatakan bahwa dalam satu hari 1 tukang batu dan 2 pekerja dapat menyelesaikan 3.5 m<sup>3</sup> pekerjaan ready mix k-300. Setelah dihitung angka produktivitas dalam sehari, maka dapat dihitung kurun waktu (durasi) masing-masing kegiatan berdasarkan rumus :

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas} \times \text{jumlah group pekerjaan}}$$

Volume pembesian besi sumuran = 64.064 m<sup>3</sup>  
 Produktivitas = 3.5  
 Kombinasi tenaga kerja = 1 tukang, 1 pekerja  
 Kelompok kerja = 4 group  
 Durasi =  $\frac{64.064}{3.5 \times 4}$   
 = 4,576 hari

Kebutuhan tenaga kerja dapat diketahui dengan menjumlahkan jumlah tenaga kerja yang dipakai oleh kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan pada hari yang sama. Perhitungan kebutuhan tenaga kerja harus disesuaikan dengan bobot dan nilai fisik dari masing-masing kegiatan.

Contoh perhitungan jumlah tenaga kerja setiap harinya sebagai berikut :

*Ready mix k-300 (Pile Cap type F4)*

Analisa 1 m3 beton ready mix K-300

Upah

1,25 Oh Pekerja @ Rp. 50.000,00 = Rp. 62.500,00

0,215 Oh Tukang @ Rp. 65.000,00 = Rp. 13.975,00

Jumlah =Rp.76.475,00(5,7%)

Bahan

1,050 m3 beton ready mix K-300 @ 1.200.000,00 = 1.260.000,00 (94,3%)

Bahan + upah = Rp.1.336.475,00 (100%)

Nilai fisik sebelum jasa dan pajak 1 % = Rp. 86.068.062,08

Bobot pekerjaan = 0,4 %

Besar volume pekerjaan = Rp. 1.336.475,00 x 0,4 = 26,07 m3

Rp. 86.068.062,08

Durasi = 5 hari

Volume kegiatan per hari = 26,07/5 = 5,21 m3

Mencari faktor pengali = 5,21 x 5,7% = 29,84 tenaga

= 5,21 x 94,3 % = 491,59 bahan

Kebutuhan tenaga :

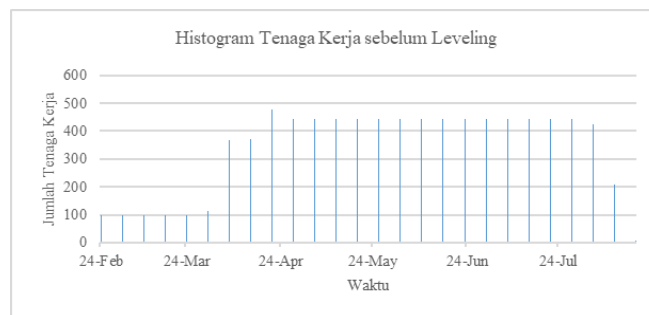
Pekerja = 1,25 x 29,84 = 37,30 Oh

Tukang = 0,215 x 29,84 = 6,41 Oh

### Histogram Kebutuhan Tenaga Kerja

Penyusunan histogram tenaga kerja pada Microsoft Project 2007 ditampilkan per jenis tenaga kerja sehingga memudahkan melihat kebutuhan tenaga kerja sesuai jenisnya, namun dalam pengolahan data ini histogram disusun kembali dalam bentuk gabungan dari semua jenis tenaga kerja yang ada. Sehingga memudahkan dalam menganalisa dan melihat secara umum gambaran dari hasil pengolahan data yang dilakukan.

Penyusunan histogram dalam pengolahan data ini dengan cara mengplotkan kebutuhan sumber daya manusia pada masing-masing pekerjaan setelah itu meng-copy dari tampilan rekapan data kebutuhan yang dapat dilihat pada menu view, resources usage kemudian membuat grafik tenaga kerja dengan bantuan Microsoft Excel. Berikut gambar histogram tenaga kerja dengan bantuan Microsoft Excel :



Gambar 2. Histogram Sumber Daya Tenaga Kerja sebelum Leveling

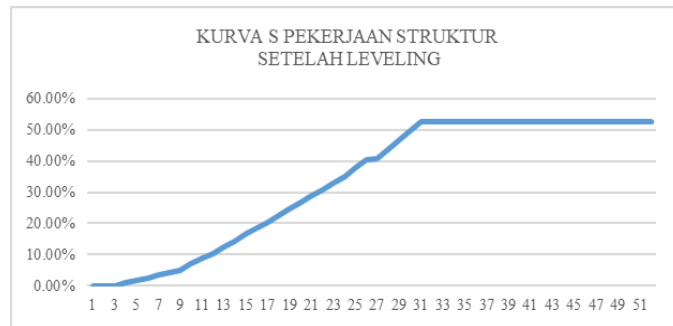
**Kurva S**

Kurva S (time schedule) seluruh pekerjaan hasil jaringan PDM berdasarkan pengolahan data :



**Gambar 3.** Kurva S (data perencanaan) sebelum proses leveling

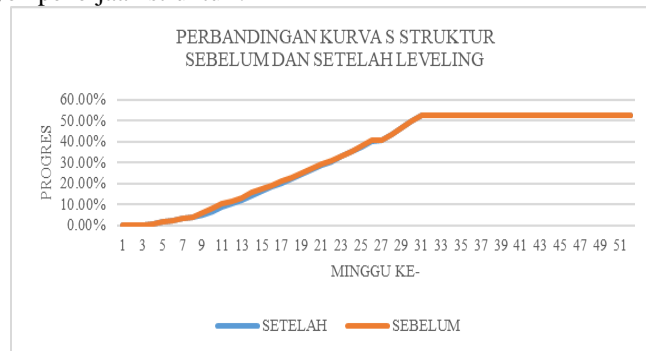
Dari hasil kurva S (data perencanaan) dapat diketahui bahwa pekerjaan struktur membutuhkan waktu sampai 192 hari, yaitu pada tanggal 25 Februari – 04 September. Selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.



**Gambar 4.** Kurva S (pengolahan data) setelah proses leveling

Proses leveling sumber daya mengakibatkan waktu pelaksanaan proyek yang mundur dari sebelum proses leveling, yaitu pada minggu ke 8 sampai minggu ke 25. Hal ini menunjukkan bahawa adanya kemunduruan waktu akibat proses leveling sumber daya tenaga kerja, namun masih dalam kurun waktu penyelesaian proyek 192 hari kalender.

Perbandingan kurva S penelitian (berdasarkan pengolahan data) setelah leveling dengan kurva S perencanaan (berdasarkan data dari perencanaan) pelaksanaan proyek pekerjaan struktur :

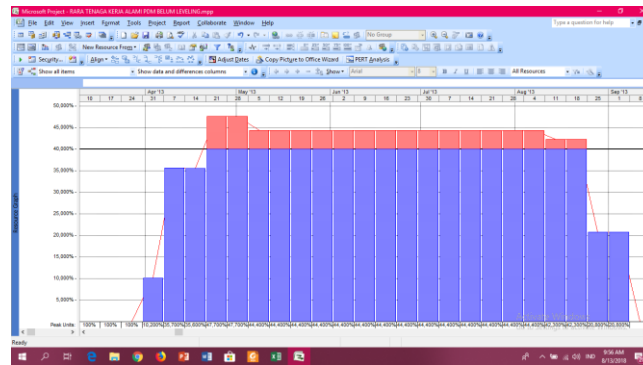


**Grafik 5.** Grafik kurva S perbandingan

Waktu pelaksanaan proyek bila dilihat dari kurva S perbandingan antara kurva S penelitian (pengolahan data) setelah mengalami proses leveling dengan kurva S perencanaan (data perencanaan) dari konsultan perencanaan memperlihatkan waktu penyelesaian yang lebih lama, namun masih dalam kurun waktu 192 hari kalender. Hal ini disebabkan adanya proses leveling sumber daya guna mencari histogram kebutuhan tenaga kerja yang ideal salah satunya dengan cara menggeser geser pekerjaan yang menyebabkan tergeser nya pekerjaan yang lain.

**Histogram tenaga kerja sebelum mengalami proses leveling**

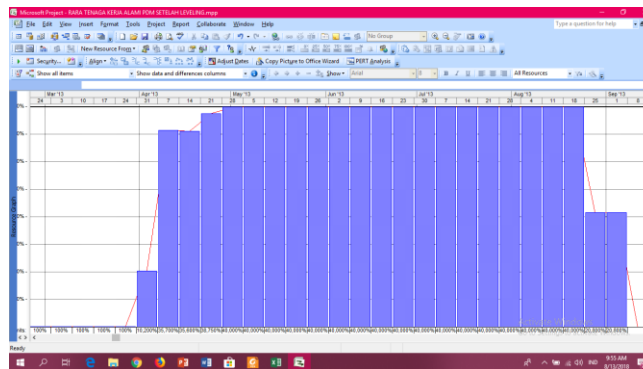
Sebelum mengalami proses leveling histogram hasil pengolahan data menunjukkan fluktasi kebutuhan tenaga kerja, adanya peningkatan kebutuhan bulan April 2013 kemudian turun lagi kebutuhannya setelah setelah bulan April 2013 yaitu bulan Mei 2013 hingga seterusnya. Kebutuhan tenaga kerja maksimum mencapai 400 orang pekerja.



Gambar 6. Histogram Tenaga Kerja Hasil Jaringan Kerja PDM

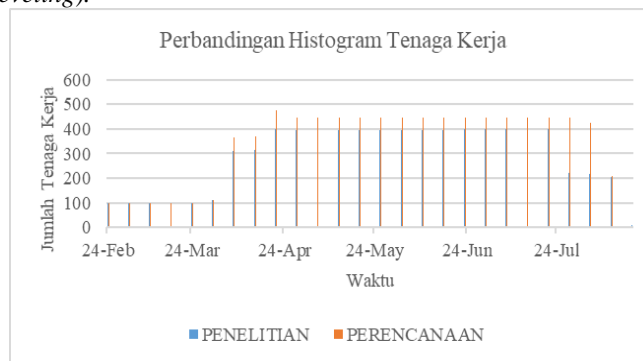
### Histogram Tenaga Kerja

Setelah mengalami beberapa proses leveling sumber daya manusia akhirnya didapatkan histogram yang lebih baik dan termasuk dalam histogram tenaga kerja yang ideal dengan kategori mula sedikit kemudian banyak dana akhirnya secara bertahap berkurang.



Gambar 7. Histogram Tenaga Kerja Pengolahan data

*Perbandingan Histogram Tenaga Kerja Pengolahan data (setelah dilakukan Leveling) dan Histogram Tenaga Kerja Perencana (sebelum dilakukan Leveling).*



Gambar 7. Histogram Tenaga Kerja antara Pengolahan data dan Perencana

Histogram yang diperoleh dari hasil pengolahan data menunjukkan jumlah total tenaga kerja yang dibutuhkan lebih kecil daripada jumlah tenaga kerja riil yang dilampirkan oleh perencana. Hal ini disebabkan karena peneliti mencoba melakukan resources leveling berdasarkan langkah-langkah yang sudah dijelaskan diatas sehingga mampu mengurangi jumlah tenaga kerja yang lebih sedikit dari data yang diberikan oleh konsultan perencana. Berikut hasil komposisi kebutuhan tenaga kerja dari penelitian dan perencana :

Jumlah tenaga kerja berdasarkan pengolahan data = 7754 orang. Jumlah berdasarkan data konsultan perencana = 8681 orang  
Jadi selisih kebutuhan tenaga kerja setelah mengalami proses leveling dan sebelum mengalami proses leveling adalah :

$$\begin{aligned} \text{Selisih} &= 8681 - 7754 \\ &= 933 \text{ orang pekerja} \end{aligned}$$

#### **IV. KESIMPULAN**

Kesimpulan Metode Resources Leveling dalam perencanaan sumber daya manusia suatu proyek dapat menghasilkan histogram kebutuhan tenaga kerja yang ideal.

Proses levelling dapat dilakukan dengan menggunakan program alat bantu komputer ataupun dengan cara trial and error.

Jumlah perencanaan tenaga kerja yang mengalami proses leveling berdasarkan pengolahan data adalah 7754 orang sedangkan tenaga perencanaan dilapangan adalah 8681 orang. Meskipun jumlah tenaga kerja lebih sedikit, namun penyelesaian proyek masih dapat terselesaikan dalam kurun waktu tidak lebih dari 192 hari kalender sesuai dengan waktu yang disediakan pihak pemilik proyek.

#### **V. DAFTAR PUSTAKA**

- Irika, Widiasanti., Lenggogeni. (2013). *Manajemen Konstruksi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Miftachudin. (2007). Analisis Kebutuhan Sumber Daya Manusia dengan Resources Leveling Metode Trial and Error (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Mipa UNS). *Skripsi* : Surakarta.
- Nurmufti, Sitcha Atat. (2015). Penerapan Time Cost Trade Off dalam Optimalisasi Biaya dan Waktu terhadap Perbandingan Penambahan Tenaga Kerja dan Shift Kerja (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Kelurahan Ketelan, Surakarta). *Skripsi* : Surakarta.
- Putra, Rama. (2010). Optimalisasi Penggunaan Sumber Daya Manusia dengan Metode Resources Leveling Menggunakan Bantuan Microsoft Project 2007 (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung R. Kuliah dan Perpustakaan PGSD Kleco FKIP UNS). *Skripsi* : Surakarta.
- Rudi Waluyo dan Subrata Aditama, (2017). Pengaruh Resources Leveling Terhadap Alokasi Tenaga Kerja pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, Vol. 21 No. 2. Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
- Setiawan, Antonius Fran. (2008). *Smart Project Plan With Microsoft Office Project 2007*. Jakarta : PT. Dian Digital Media.
- Soeharto, Iman. (1995). Manajemen Proyek Dari Konseptual sampai Operasional. *Erlangga* : Jakarta.