

# Perataan Tenaga Kerja Pada Proyek Pembangunan Dengan Menggunakan Program Microsoft Project 2016 (Studi Kasus : Kos Kalyana Paal 2)

Rendy C.E Kiling<sup>1</sup>, Ariestides K.T. Dundu<sup>2</sup>, Jantje B. Mangare<sup>3</sup>

Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115

<sup>1</sup>kilingrendy@gmail.com; <sup>2</sup>dundu.akt@gmail.com; <sup>3</sup>jantje.mangare@unsrat.ac.id

*Abstrak - Dalam penyelesaian suatu proyek yang terdiri dari banyak kegiatan, sumber-sumber untuk penyediaan sumber daya atau resource (tenaga, biaya, material) harus diperhitungkan secara teliti. Tujuan perataan tenaga kerja yaitu penggunaan tenaga kerja yang tersedia dapat digunakan secara efektif dan efisien dalam periode harian, mingguan, atau bulanan. Bila tenaga kerja berfluktuasi, maka perlu dilakukan usaha untuk meratakan tenaga kerja sepanjang periode proyek. Dalam perataan tenaga kerja sering dikenal dua istilah yaitu smoothing dan leveling. Smoothing berarti tenaga kerja yang digunakan sepanjang proyek merata, sedangkan leveling merupakan proses perataan. Produktivitas tenaga kerja akan sangat besar pengaruhnya terhadap total biaya proyek, minimal pada aspek jumlah tenaga kerja dan fasilitas yang diperlukan (Soeharto, 1999). Dengan menggunakan aplikasi program Microsoft Project 2016 dapat membantu kita untuk melihat penggunaan sumber daya yang kurang merata atau masih berfluktuasi dan Diperoleh schedule yang terbaik untuk penjadwalan proyek Pembangunan Kos Kalyana Paal 2 Manado. Dalam mempermudah pengelokasian tenaga kerja di perlukan aplikasi ini agar perataan bisa lebih teratur.*

**Kata kunci** — perataan tenaga kerja, Kalyana, Microsoft Project 2016

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pelaksanaan proyek pada hakekatnya adalah proses merubah sumber daya tertentu secara teroganisir menjadi hasil pembangunan yang sesuai dengan tujuan dan harapan-harapan awal, dan kesemuanya itu harus dilaksanakan dalam

Rendy C. E. Kiling adalah mahasiswa tingkat akhir jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado pada bidang Manajemen Rekayasa Konstruksi (email : kilingrendy@gmail.com);

Ariestides K. T. Dundu adalah dosen jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi pada bidang Manajemen Rekayasa Konstruksi (email : dundu.akt@gmail.com);

Jantje B. Mangare adalah dosen jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi pada bidang Manajemen Rekayasa Konstruksi (email : jantje.mangare@unsrat.ac.id)

waktu yang terbatas, biaya terbatas tetapi menghasilkan mutu yang baik. pada sisi lain disadari pula bahwa pelaksanaan suatu proyek pada umumnya merupakan suatu rangkaian mekanisme tugas atau kegiatan yang rumit, yang mengandung berbagai permasalahan dan kesulitan tersendiri.

Pada pelaksanaan proyek konstruksi seringkali ditemui penggunaan sumber daya tenaga kerja yang mengalami kelebihan beban (overallocated). Beban kerja yang naik turun atau berfluktuasi ini hanya akan menimbulkan masalah dikemudian hari, yang nantinya akan menghambat kemajuan proyek. Untuk itu dibutuhkan suatu usaha yang dapat meminimumkan fluktuasi yang terjadi pada jam kerja dari tiap tenaga kerja. Karena untuk setiap kelebihan jam kerja akan mengakibatkan lembur atau penambahan pekerja, sehingga berakibat pada biaya proyek yang meningkat atau umur proyek akan menjadi lebih lama.

Microsoft Project 2016 merupakan program komputer terbaru dan populer digunakan masa kini, karena kemudahannya dalam berintegrasi dengan program Microsoft Office lainnya. Program ini dapat mengolah data perencanaan dan pelaksanaan proyek, melakukan perataan jam kerja pada pekerja proyek, termasuk mengelola dan mengontrol pembagian jam kerja agar sesuai dengan kapasitas tenaga kerja.

### B. Rumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang masalah, maka masalah yang ada dapat dirumuskan sebagai berikut: “Bagaimana meratakan penggunaan sumber daya tenaga kerja yang terbatas dan berfluktuasi, agar diperoleh hasil sumber daya tenaga kerja yang optimal dan terkontrol dengan menggunakan program Microsoft Project 2016”.

### C. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sumber daya tenaga kerja yang ditinjau adalah pekerja, dimana tidak membedakan dan membatasi perpindahan tenaga kerja antara aktivitas kegiatan yang ada;

2. Penggunaan program adalah untuk menjelaskan cara memasukan data-data yang ada kemudian cara pengoperasiannya;
3. Penjadwalan awal durasi kegiatan adalah berdasarkan data perencanaan;
4. Jumlah kebutuhan tenaga kerja tiap aktivitas didasarkan pada pengamatan dan data yang didapat dari lapangan.

**D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan perataan jumlah tenaga kerja, agar dalam pengalokasiannya diperoleh jumlah tenaga kerja yang lebih efisien dan waktu yang optimum dengan menggunakan bantuan dari program Microsoft Project 2016.

**E. Manfaat Penelitian**

Peran serta Manajemen Rekayasa Konstruksi dalam pelaksanaan suatu proyek dapat terlihat dan lebih bermanfaat bila diperoleh suatu perencanaan penggunaan sumber daya yang lebih merata. Perataan sumber daya tenaga kerja dapat memberikan masukan untuk penerapan maupun pengembangan bagi penelitian perataan, serta penggunaan aplikasi komputer Microsoft Project 2016 pada rekayasa manajemen konstruksi.

**II. METODOLOGI PENELITIAN**

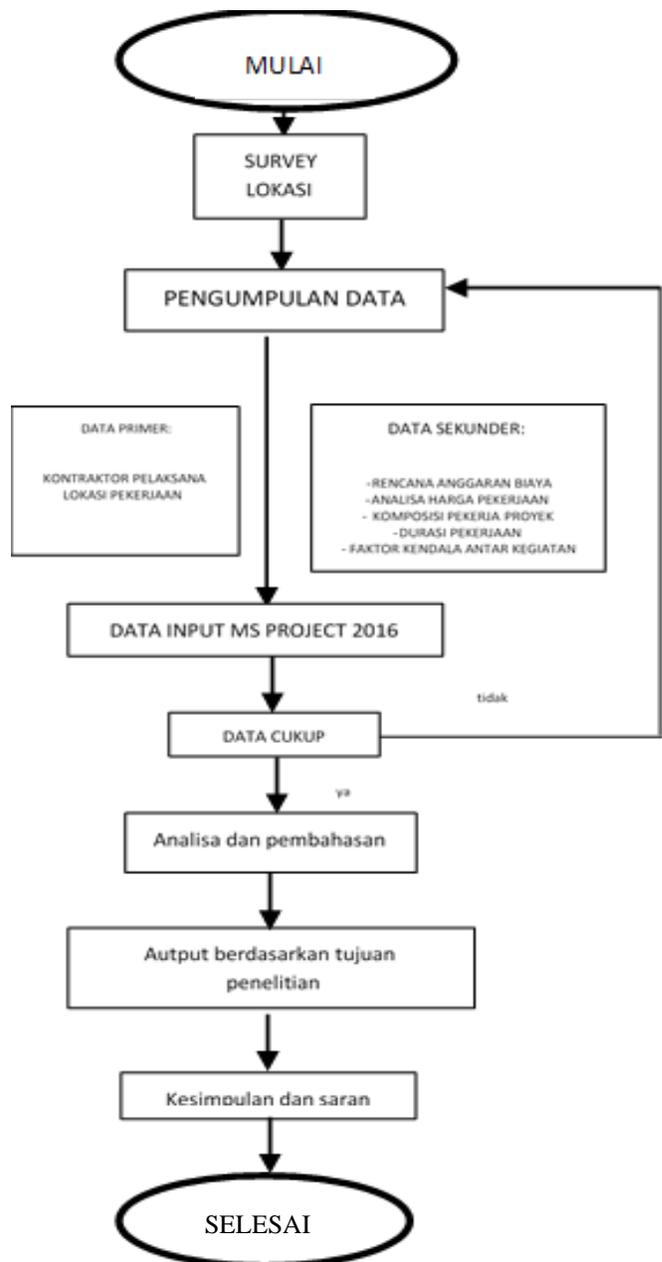
**A. Bagan Alir Penelitian**

Kegiatan penelitian ini mengikuti bagan alir seperti pada Gambar 1.

**B. Urutan Penulisan**

Penulisan dilakukan dengan urutan sebagai berikut :

- a. Studi literatur  
Studi literatur adalah tahap awal dalam penulisan untuk menemukan metode, tujuan, analisis serta pembahasan dari penelitian yang dilakukan. Dari studi literatur ini diperoleh ide tentang topik dan permasalahan yang akan dibahas.
- b. Pengambilan data primer  
Melakukan wawancara pada lokasi pengambilan data proyek untuk mendapatkan informasi yang lebih lengkap.
- c. Pengambilan data sekunder  
Data yang diambil berupa Kurva S, RAB penawaran
- d. Analisis data  
Analisis data dilakukan dengan menggunakan perataan pada program Microsoft Project 2016 dan Microsoft Excel 2013. Dengan menginputkan data yang terkait untuk dianalisis ke dalam program Microsoft Project 2016 untuk penjadwalan dan mencari kegiatan kritis dan Microsoft Excel 2013 ini yang nantinya akan melakukan kalkulasi secara otomatis sesuai dengan rumus-rumus yang dibuat di program ini. Parameter dari metode ini adalah: RAB (Rencana Anggaran Biaya) dan Jadwal Proyek (Kurva S)
- e. Pembahasan
- f. Kesimpulan



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Data Proyek**

Berikut ini adalah data proyek tempat pengambilan data penelitian:

- Nama proyek : Pembangunan Kos Kalyana Paal 2 Manado
- Lokasi proyek : Jalan R.E Martadinata VI no 19, Tikala, Dendengan Luar, Paal Dua, Kota Manado, Sulawesi Utara
- Waktu pelaksanaan : 170 HK (hari kalender)
- Tahun anggaran : 2016
- Sumber dana : Pemilik Proyek
- Pelaksana : PT. Corsa Karya Mandiri

Berdasarkan jenis data dan jumlah data yang didapat dari survey langsung di lapangan yaitu antara lain Rencana Anggaran Biaya, data Volume Masing-masing Pekerjaan dan laporan harian, laporan mingguan serta laporan bulanan dinyatakan dalam bobot tiap item pekerjaan.

Selanjutnya dilakukan penentuan durasi dari masing-masing item pekerjaan dan dinyatakan dalam skala satuan hari kerja. Hasil durasi pekerjaan yang diperoleh berdasarkan dengan laporan harian yang ada dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1. BOBOT DAN DURASI PEKERJAAN

Uraian Pekerjaan	Bobot (%)	durasi (hari)
<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>		
PEMASANGAN BOUPLANK	0,2797	6 days
PEK. PEMBUATAN GUDANG	0,2898	6 days
PEK. PEMBUATAN DIREKSI KEET	0,0000	6 days
PEK. PENGADAAN LISTRIK UNTUK KERJA	0,2319	6 days
PEK. PENGADAAN AIR UNTUK KERJA	0,1304	6 days
PEMBERSIHAN AKHIR	0,5796	18 days
<b>PEKERJAAN LANTAI 1</b>		
<b>PEKERJAAN TANAH</b>		
GALIAN BORE PILE	0,6999	6 days
TIMBUNAN TANAH SAMPAI LEVEL LANTAI	1,2473	12 days
<b>PEKERJAAN PONDASI</b>		
COR LANTAI KERJA PONDASI TELAPAK	0,0741	12 days
PONDASI ROLAAG BAWAH SLOOF	0,4486	6 days
<b>PEKERJAAN COR BETON</b>		
PONDASI TELAPAK	2,2918	12 days
BORE PILE	0,7769	12 days
SLOOF A 25/30	0,6814	12 days
SLOOF B 25/20	0,5790	12 days
SLOOF C 15/20	0,1730	12 days
PEKERJAAN TUNGKAI KOLOM 30/30, TINGGI 2 M	0,8484	12 days
KOLOM KP -10/10	0,2663	12 days
KOLOM K1-30/30	1,4140	12 days
BALOK B1-40/25	0,9900	12 days
BALOK B2-25/20	0,7262	12 days
BALOK B3-20/15	0,0570	12 days
BALOK B4-20/20	0,0494	12 days
BALOK BLA -10/10	0,0644	12 days
PEKERJAAN TANGGA LT 1	0,3437	6 days
PLAT LANTAI 2 - 10 CM (K225)	2,3019	12 days
PLAT KANOPI	0,4213	12 days
<b>PEKERJAAN LANTAI 2</b>		
<b>PEKERJAAN COR BETON</b>		
KOLOM KP LT 2-10/10	0,2597	12 days
KOLOM K1 LT 2- 30/30	1,4423	12 days
BALOK B1 LT 2-40/25	0,9900	12 days
BALOK B2 LT 2-25/20	0,7262	12 days
BALOK B3 LT 2-20/15	0,0570	12 days
BALOK B4 LT 2-20/20	0,0494	12 days
BALOK LATEI BLA LT 2-10/10	0,0558	12 days
PLAT LANTAI 3- 12 CM (K225)	2,3019	12 days
PEKERJAAN TANGGA LT 2	0,3437	6 days
<b>PEKERJAAN DINDING</b>		
PASANGAN BATA RINGAN 10 CM (DINDING LUAR)	1,1291	12 days
PASANGAN BATA RINGAN 7.5 CM (DINDING DALAM)	1,0869	12 days
PLESTERAN DINDING LUAR LT 2	0,8208	12 days
PLESTERAN DINDING DALAM LT 2	1,2618	12 days
ACIAN DINDING LT 2	0,9570	12 days
PERAPIHAN OPENING PINTU & JENDELA LT 2	0,4584	6 days

<b>PEKERJAAN LANTAI 3</b>		
<b>PEKERJAAN COR BETON</b>		
KOLOM KP LT 3 - 10/10	0,2597	12 days
KOLOM K1 LT 3 - 30/30	1,3447	12 days
BALOK B1 LT 3-40/25	0,9735	12 days
BALOK B2 LT 3-25/20	0,6851	12 days
BALOK B3 LT 3-20/15	0,0570	12 days
BALOK B4 LT 3-20/20	0,0494	12 days
BALOK LATEI BLA LT 3-10/10	0,0558	12 days
PLAT LANTAI 4- 12 CM (K225)	2,3019	12 days
PEKERJAAN TANGGA LT 3	0,3437	6 days
<b>PEKERJAAN DINDING</b>		
PASANGAN BATA RINGAN 10 CM (DINDING LUAR)	1,1291	12 days
PASANGAN BATA RINGAN 7.5 CM (DINDING DALAM)	1,0869	12 days
PLESTERAN DINDING LUAR LT 3	0,8208	12 days
PLESTERAN DINDING DALAM LT 3	1,2618	11 days
ACIAN DINDING LT 3	0,9570	12 days
PERAPIHAN OPENING PINTU & JENDELA LT 3	0,4584	6 days
<b>PEKERJAAN KERAMIK</b>		
KERAMIK LT. 40X40 lt 3	0,9473	12 days
PASANGAN PLINT lt 3	0,1435	12 days
PASANGAN KERAMIK LANTAI WC/KMANTI SLIP LT 3	0,1220	12 days
PEKERJAAN KERAMIK DINDING TOILET LT 3	0,3669	12 days
PASANGAN STEP NOSING lt 3	0,1344	6 days
PASANGAN KERAMIK TANGGA LANTAI 3	0,1139	6 days
<b>PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA DAN ASESORIS</b>		
PINTU KAMAR KOS LT 3	0,4660	6 days
PINTU KAMAR KOS GANDENG JENDELA LT 3	0,5083	6 days
GLASS BLOCK 20X20 KM LT 3	0,0226	6 days
JENDELA KAMAR KOS LT 3	0,4302	6 days
PINTU PVC LT 3	0,2174	6 days
RAILING TANGGA LT 3	0,1848	6 days
<b>PEKERJAAN LANTAI 4</b>		
<b>PEKERJAAN COR BETON</b>		
KOLOM KP LT 4 - 10/10	0,1723	12 days
KOLOM K2 LT 4 - 25/25	0,4327	12 days
BALOK B2 LT 4-25/20	0,3252	12 days
BALOK B3 LT 4-20/15	0,1282	12 days
BALOK B5 LT 4-15/10	0,1289	12 days
BALOK LATEI BLA LT 4-10/10	0,0391	12 days
PEKERJAAN PLAT PENUTUP SHAFT	0,0376	12 days
<b>PEKERJAAN DINDING</b>		
PASANGAN BATA RINGAN 10 CM (DINDING LUAR)	1,1049	6 days
PASANGAN BATA RINGAN 7.5 CM (DINDING DALAM)	0,2000	6 days
PLESTERAN DINDING LUAR LT 4	0,8772	6 days
PLESTERAN DINDING DALAM LT 4	0,5545	6 days
ACIAN DINDING LT 4	0,6973	6 days
PERAPIHAN OPENING PINTU & JENDELA LT 4	0,1909	6 days
<b>PEKERJAAN KERAMIK</b>		
KERAMIK LT. 40X40 lt 4	0,2084	6 days
PASANGAN PLINT lt 4	0,0767	6 days
PASANGAN KERAMIK LANTAI WC/KM ANTI SLIP LT 4	0,0158	6 days
PEKERJAAN KERAMIK DINDING TOILET LT 4	0,0512	6 days
<b>PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA DAN ASESORIS</b>		
PINTU KAMAR KOS LT 4	0,3495	6 days
GLASS BLOCK 20X20 KM LT 4	0,0032	6 days
JENDELA KAMAR KOS LT 4	0,3687	6 days
PINTU PVC LT 4	0,0311	6 days
<b>PEKERJAAN PENGECATAN</b>		
PEK. CAT DINDING INTERIOR LT 4	0,2792	6 days
PEK. CAT DINDING EXTERIOR LT 4	1,1813	6 days
PEK. CAT PLAFOND LT 4	0,0829	6 days
PEK. CAT DAUN PINTU LT 4	0,0280	6 days
<b>PEKERJAAN ATAP &amp; PLAFOND</b>		
PEKERJAAN RANGKA + PLAFOND GYPSUM LT 4	0,2104	6 days
PEKERJAAN RANGKA + PLAFOND KALSIBOARD 6 M	0,1304	6 days
RANGKA ATAP + KUDA-KUDA BAJA RINGAN LT 4	0,5970	6 days
PENUTUP ATAP GENTENG ONDULIN LT 4	0,4562	6 days
PASANGAN FLASHING LT 4	0,0962	6 days
PASANGAN LISPLANK KALSIPLANK LT 4	0,0491	6 days

*B. Penggunaan Microsoft Project 2016*

Pada aplikasi software dengan menggunakan MS Project 2016, selanjutnya data awal atau item-item pekerjaan yang telah ditetapkan dalam Rencana Anggaran Biaya berdasarkan rencana penjadwalan, lamanya durasi tiap item pekerjaan,

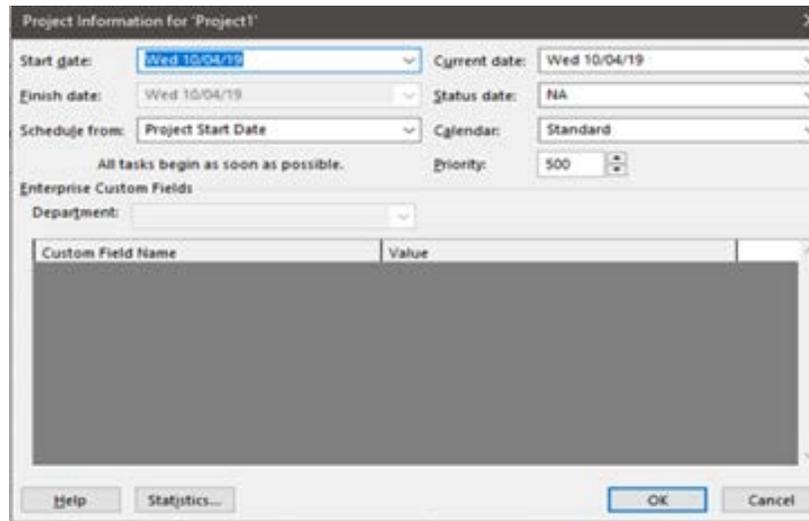
starting point masing-masing item pekerjaan, jumlah pekerja dari masing-masing item pekerjaan, serta hubungan kendala antara tiap-tiap item pekerjaan, diinput langsung kedalam program MS Project 2016.

Langkah-langkah yang diperlukan untuk menyusun rencana jadwal pada Microsoft Project 2016 sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja baru :

Klik tombol *Start* → *Program* → *Microsoft Office* → *Microsoft Office Project 2016*

2. Memasukan tanggal dimulainya proyek :  
Mengaktifkan menu *Project* → *Project Information*. Pada kotak dialog *Project Information* dipilih *Schedule from: Project Start Date* dan memasukkan tanggal dimulainya proyek. Langkah tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

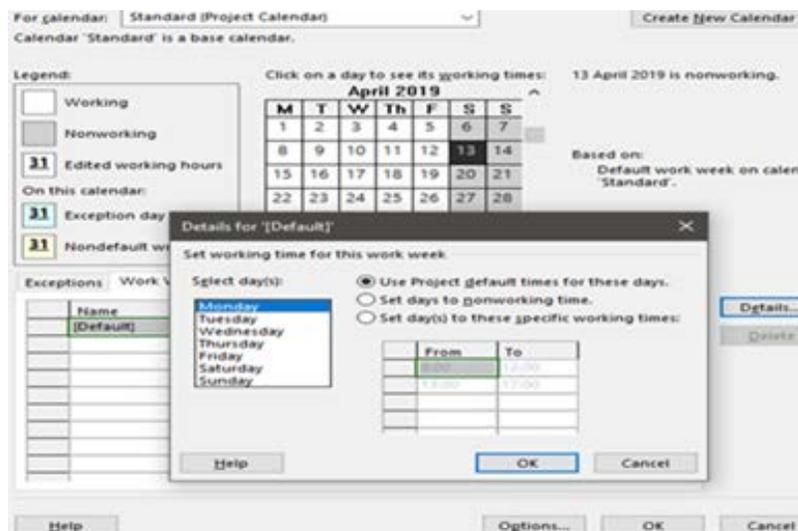


Gambar 2. Memasukkan Tanggal Proyek

3. Memasukan data kegiatan proyek dengan mengetikkannya pada kolom *Task Name* dan waktu kegiatan pada kolom durasi. Setelah kolom durasi diisi, kolom start dan finish akan terisi secara otomatis.  
4. Memasukan hubungan antara pekerjaan satu dengan lainnya pada kolom *Predecessor*.  
5. Menyusun kalender kerja untuk menentukan hari kerja dan jam kerja. Pada proyek ini hari kerja dalam seminggu adalah 7 hari dengan 8 jam kerja. Pada Microsoft project

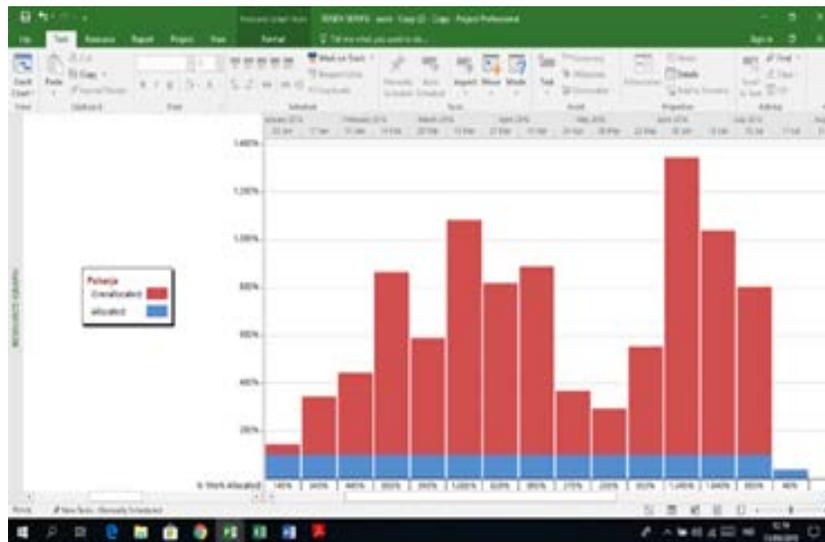
2016 secara default adalah 5 hari kerja dalam seminggu. Untuk mengubahnya dilakukan dengan cara:

- Memilih menu *Project* → *change working time*
- Klik tab *Work weeks* → *details*
- Pada *Select day(s)*, pilih *Sunday* → *set day(s) to these specific working*
- Mengisi *From* : 08.00 *To* 12.00 dan *From* : 13.00 *To* 17.00
- Untuk hari Sabtu, maka dilakukan perubahan yang sama seperti pada hari Minggu



Gambar 3. Menyusun Kalender Kerja





Gambar 7. Resource Graph Sebelum Perataan Pekerja

### C. Perataan Pekerja

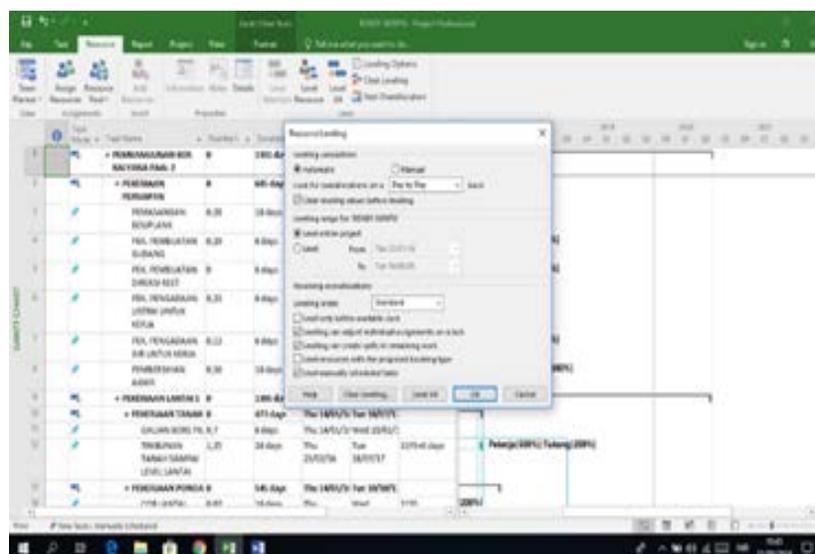
Berdasarkan informasi data awal juga kita dapat melihat bahwa masih terjadi fluktuasi yang tidak beraturan. Oleh karena perlu dilakukan perataan ulang dengan langkah-langkah berikut :

1. Pilih menu *Resource* → pilih bagian *Levelling Option* sebuah tampilan dialog bernama *Resource Levelling* akan muncul;
2. Pada *field Levelling Calculations* pilih *Automatic*, pada *Drop-down menu Look for overallocation* pilih *Day-by-day*. *Clear Levelling Values* check box harus tercentang.

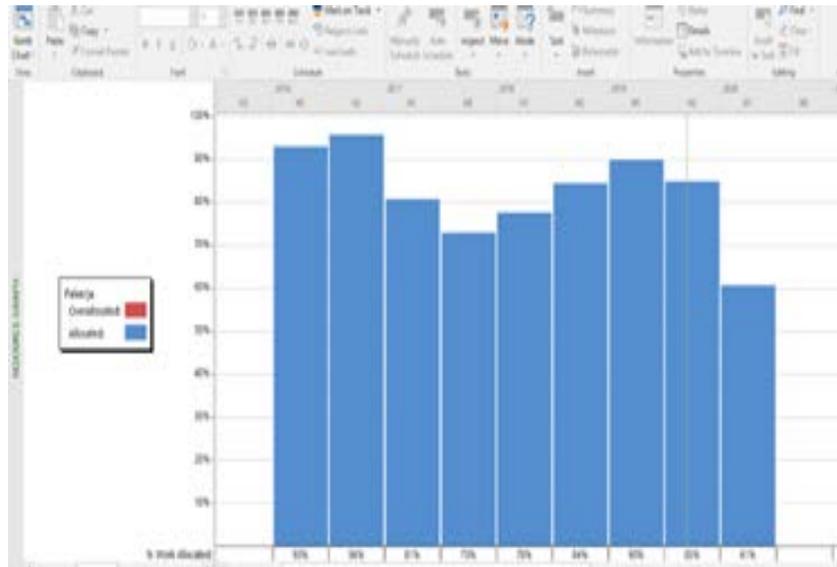
Dengan cara di atas kita bisa melihat hasilnya pada Resource Graph (Gambar 6).

Ketika pekerja di ratakan dengan Microsoft Project 2016 sudah terlihat perbedaannya pada saat belum perataan dan sesudah perataan, mendapatkan schedule yang terbaik untuk proyek, dalam mempermudah perataan pekerja dengan menggunakan program ini. Dalam pengaplikasian program ini membutuhkan teori dari buku yang harus kita pelajari yaitu Manajemen Proyek dan Konstruksi, Manajemen Proyek Berbasis Teknologi Informasi Mengelola Proyek secara Sistematis Menggunakan Microsoft Project dan buku lain-nya.

Ketika kita telah memahami tentang program microsoft project kita akan lebih mudah membuat suatu proyek yang kita tangani dalam hal pembuatan penjadwalan, pengalokasian pekerja, dan hubungan antar pekerjaan. Dengan program microsoft project kita bisa lebih mudah untuk membuat jadwal (*schedule*) dalam waktu yang lebih cepat dan efisien.



Gambar 8. Resource Levelling



Gambar 9. Resource Garph Sesudah Perataan Pekerja

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan skripsi ini dengan menggunakan aplikasi program Microsoft Project 2016 pada Proyek Pembangunan Kos Kalyana Paal 2 Manado dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan aplikasi program Microsoft Project 2016 dapat membantu kita untuk melihat penggunaan sumber daya yang kurang merata atau masih berfluktuasi pada Kos Kalyana.
2. Dalam mempermudah pengelokasian tenaga kerja di perlukan aplikasi ini agar perataan bisa lebih teratur dengan efisien.

##### B. Saran

Adapun yang menjadi saran dari penulis setelah melakukan penelitian ini adalah:

1. Dalam menggunakan program Microsoft Project 2016 untuk pengolahan proyek tidaklah cukup hanya dengan bekal pengetahuan mengoperasikannya, tetapi perlu dibekali dengan pemahaman dalam pengolahan data Manajemen Konstruksi dan pengalaman dalam pelaksanaan proyek.
2. Penggunaan program Microsoft Project 2016 dalam penelitian ini masih sederhana yaitu hanya pengendalian sumber daya khususnya pekerja, sehingga perlu mempelajari lebih jauh mengenai program Microsoft Project 2016 ini. Penggunaan program ini dapat dikembangkan lebih jauh untuk perencanaan, pelaksanaan, maupun pengendalian dari segi biaya dan waktu.

#### V. KUTIPAN

##### A. Buku

- [1] Istimawan Dipohusodo, *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Jakarta: Penerbit Kanisius, 1996.
- [2] Imam Soeharto, *Manajemen Proyek – Jilid I*. Jakarta: Erlangga, 1999.
- [3] Imam Soeharto, *Manajemen Proyek – Jilid II*. Jakarta: Erlangga, 1999.
- [4] Imam Heryanto, Totok Tribowo, *Manajemen Proyek Berbasis Teknologi Informasi Mengelola Proyek secara Sistematis Menggunakan Microsoft Project – Revisi Kedua*. Bandung: Informatika, 2012.
- [5] Huibert Tarore, *Jaringan Kerja dengan Metode CPM, PERT, PDM – Edisi Pertama*. Manado: Sam Ratulangi University Press, 2002.
- [6] Huibert Tarore, R. J. M. Mandagi, *Sistem Manajemen Proyek dan Konstruksi (Simprokon)*, Manado: Universitas Sam Ratulangi, 2006.
- [7] A. Z. Zainal, *Menghitung Anggaran Biaya Bangunan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2005.

##### B. Jurnal

- [8] Christine Areros, Jermias Tjakra, R. J. M. Mandagi, Pingkan A. K. Pratas, "Perataan Tenaga Kerja pada Proyek dengan Menggunakan Program Microsoft Project 2010 (Studi Kasus: Star Square Manado)," dalam *Jurnal Sipil Statik*, Vol. 2, No. 3, hal. 131-138, ISSN: 2337-6732, Maret, 2014.
- [9] Yusuf Malifa, Ariestides K. T. Dundu, Grace Y. Malingkas, "Analisis Percepatan Waktu Dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Crashing (Studi Kasus: Pembangunan Rusun Lain Manado)," dalam *Jurnal Sipil Statik*, Vol. 7, No. 6, hal. 681-688, ISSN: 2337-6732, Juni, 2019.
- [10] Jasmin Mandey, Jermias Tjakra, Tisano Arjsad, Grace Y. Malingkas, "Perataan Tenaga Kerja Menggunakan Microsoft Project Pada Pekerjaan Peningkatan Jalan," dalam *Jurnal Sipil Statik*, Vol. 1, No. 10, hal. 671-677, ISSN: 2337-6732, September, 2013.
- [11] Christofel Nangka, Mochtar Sibi, Jantje B. Manager, "Perataan Tenaga Kerja Pada Proyek Bangunan Dengan Menggunakan Microsoft Project (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Terminal Akap Tangkoko Bitung)," dalam *Jurnal Sipil Statik*, Vol. 6, No. 11, hal. 867-874, ISSN: 2337-6732, November, 2018.
- [12] Jan Tamamengka, Pingkan A. K. Pratas, D. R. O. Walangitan, "Analisis Tenaga Kerja Terhadap Produktivitas Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Rehabilitasi Dan Perluasan Rumah Dinas Rektor Unsrat)," dalam *Tekno*, Vol. 14, No. 65, ISSN : 0215-9617, April, 2016.