



## Perataan Sumber Daya (*Cash Flow*) Proyek Konstruksi Menggunakan Aplikasi *Microsoft Project* Pada Pembangunan Gedung Balai Kesehatan Ibu Dan Anak Kota Manado

Prince A. Sepang<sup>#a</sup>, Tisano Tj. Arsjad<sup>#b</sup>, Grace Y. Malingkas<sup>#c</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia  
<sup>a</sup>princeabraham17@gmail.com, <sup>b</sup>tisanoarsjad@gmail.com, <sup>c</sup>gracemalingkas@unsrat.ac.id

### Abstrak

Tujuan dari proyek konstruksi ialah untuk mencapai target penyelesaian proyek yang sesuai dengan waktu, anggaran dan mutu yang telah ditentukan. Realita di lapangan menunjukkan bahwa pelaksanaan sebuah proyek tidak bisa dipastikan dapat terlaksana berdasarkan perencanaan yang telah disusun. Salah satu bagian yang merupakan pokok dalam hal ini adalah manajemen sumber daya. Sumber daya yang digunakan dalam suatu proyek dan memiliki pengaruh yang besar adalah biaya, sehingga diperlukan manajemen terhadap biaya dalam rangka meminimalisir terjadinya *over budget*. Salah satu teknik pengolahan sumber daya dalam suatu proyek adalah dengan metode perataan sumber daya. Pemerataan sumber daya mampu menghindari kemungkinan buruk yang berkemungkinan untuk terjadi pada aktivitas-aktivitas yang mengakibatkan fluktuasi yang tajam pada *cash flow* proyek. Perencanaan *cash flow* yang baik tentunya akan berujung pada capaian keuntungan optimal bagi kontraktor. Prinsip penyesuaian sumber daya yang tepat adalah dengan tidak mengganggu pekerjaan yang berada pada jalur kritis. Penundaan pekerjaan yang berada pada jalur kritis ini akan mengakibatkan bertambahnya waktu pelaksanaan proyek sehingga proyek tidak dapat terselesaikan tepat waktu. *Microsoft Project* memiliki keterkaitan dengan siklus hidup proyek. *Microsoft Project* berperan dalam fase perencanaan, fase pikiran, fase penjadwalan, fase perorganisasian, serta fase pengontrolan. Dengan *Microsoft Project* maka kontraktor dapat melakukan perataan biaya pada proyek sehingga dapat memprediksi dan mengontrol *cash flow* proyek.

*Kata kunci: perataan sumber daya, cash flow proyek, Microsoft Project*

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan manajemen proyek terus meningkatkan sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perencanaan pekerjaan dalam suatu proyek adalah masalah yang sangat penting. Hal itu disebabkan perencanaan pekerjaan merupakan dasar agar proyek konstruksi ialah untuk mencapai target penyelesaian proyek yang sesuai dengan waktu, anggaran dan mutu yang telah ditentukan. Sering terjadi pelaksanaan sebuah proyek tidak terlaksana berdasarkan perencanaan yang telah disusun. Tingkat ketetapan perkiraan durasi dan urutan setiap pekerjaan di dalam proyek yang didasari dengan logika-logika teknis yang benar.

Dalam mencapai tujuan yang telah ditentukan, perlu dilakukan penjadwalan dan pengendalian proyek dengan teliti dan optimal. Salah satu bagian yang merupakan pokok dalam hal ini adalah manajemen sumber daya. Penjadwalan yang baik tidak hanya menyusun dan mengatur pekerjaan pada proyek saja, tapi juga mengelola sumber daya, baik tenaga, alat, dan material, bahkan biaya yang tersedia. Dengan manajemen proyek yang baik diharapkan dapat membantu kontraktor mencapai sasaran sesuai rencana yang telah ditetapkan dengan sumber daya yang terbatas.

Salah satu teknik pengelolaan sumber daya dalam suatu proyek adalah dengan metode pemerataan sumber daya. Pemerataan sumber daya mampu menghindari kemungkinan buruk yang berpotensi terjadi pada pekerjaan-pekerjaan yang berakibat pada fluktuasi yang tajam. Hal ini bertujuan untuk menghindari kelebihan atau kekurangan sumber daya. Dengan mengalokasikan sumber daya, diharapkan dapat memaksimalkan waktu pelaksanaan proyek serta memanfaatkan biaya dengan tepat.

Microsoft project (MS Project) adalah perangkat lunak manajemen proyek yang dirancang untuk membantu pengembangan jadwal, menetapkan sumber daya untuk tugas-tugas, melacak kemajuan, mengelolah anggaran, serta menganalisis beban kerja. MS Project dapat membantu kepala proyek dalam mencapai tujuan dan hasil akhir proyek. Microsoft Project diharapkan dapat mempermudah pemerataan sumber daya dalam sebuah proyek konstruksi.

Berdasarkan hal tersebut, maka akan dilakukan pemerataan sumber daya pada proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Ibu dan Anak Kota Manado dengan menggunakan aplikasi Microsoft Project. Oleh karena itu, penulis tertarik menggunakan aplikasi Microsoft Project untuk pemerataan sumber daya pada proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Ibu dan Anak Kota Manado. Hasil dari penelitian ini akan menjadi suatu system yang baik bagi PT. Maju Karya Mapalus – PT. Lia Membangun Persada, KSO dalam memanfaatkan dan mengelolah sumber daya secara efektif dan efisien.

### 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah adalah:

- 1) Bagaimana mendapatkan grafik yang ideal mengenai pemerataan sumber daya (cash flow) di pekerjaan struktur pada proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Ibu dan Anak Kota Manado menggunakan aplikasi Microsoft Project?
- 2) Bagaimana perbandingan efisiensi pengaturan sumber daya (cash flow) sebelum dan sesudah pemerataan di pekerjaan struktur pada proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Ibu dan Anak Kota Manado menggunakan aplikasi Microsoft Project?

### 1.3. Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- 1) Penelitian ini dilakukan di proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Ibu dan Anak Kota Manado.
- 2) Penggunaan aplikasi Microsoft Project. Pemerataan sumber daya mencakup biaya yang dibutuhkan secara singkat dan ringkas pada pekerjaan struktur.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

- 1) Untuk mengetahui cara memperoleh grafik alokasi sumber daya (cash flow) yang ideal agar pengendalian biaya pada pekerjaan struktur pada proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Ibu dan Anak Kota Manado dapat terlaksana secara efektif dan efisien.
- 2) Untuk mengetahui perbedaan alokasi sumber daya (cash flow) sebelum dan sesudah pemerataan pada pekerjaan struktur proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Ibu dan Anak Kota Manado.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh adalah :

- 1) Dengan penggunaan aplikasi *Microsoft Project* akan mempermudah pemerataan sumber daya (*cash flow*) di pekerjaan struktur pada proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Ibu dan Anak Kota Manado.
- 2) Dapat mengoptimalkan waktu pelaksanaan pekerjaan struktur dalam pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Ibu dan Anak Kota Manado.
- 3) Membantu kontraktor mengidentifikasi *cash flow* dari pekerjaan struktur pada proyek Pembangunan Gedung Kesehatan Ibu dan Anak Kota Manado.
- 4) Mengembangkan ilmu pengetahuan, wawasan dan pembandingan kelak jika akan melakukan suatu pekerjaan yang sama atau sejenis.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jalan Bethesda, Kleak, Kec. Malalayang, Kota Manado, Sulawesi Utara.

### 2.2. Sumber Data

Sumber data berupa studi literatur, survei tempat penelitian serta data primer. Data primer merupakan sumber data yang diperoleh langsung dari sumber asli.

### 2.3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dipakai adalah

- 1) Studi literatur  
Mencari referensi jurnal dan textbook yang berkaitan dengan judul penelitian.
- 2) Pengumpulan data  
Mengumpulkan semua sumber data agar bisa dilakukan analisa.
- 3) Analisis data  
Dari data-data yang telah dimiliki maka akan dianalisis untuk dapat mengetahui hasilnya
- 4) Kesimpulan dan saran.

### 2.4. Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Lokasi Penelitian. (Google Earth, 2022)

## 3. Kajian Literatur

### 3.1. Proyek Konstruksi

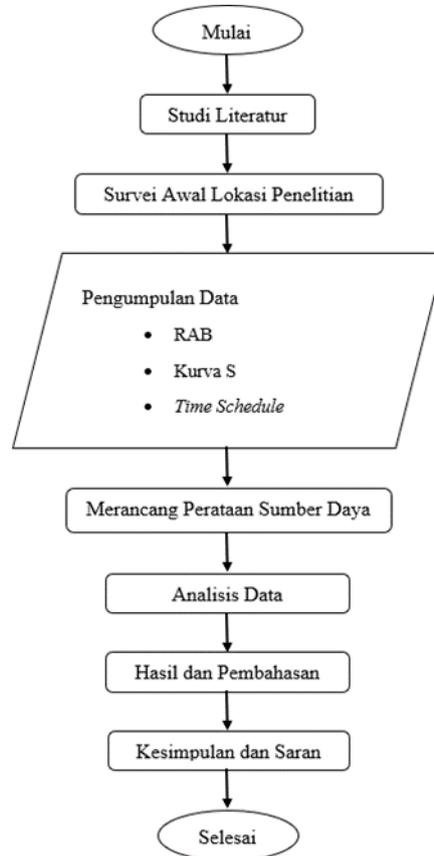
Proyek Konstruksi adalah bentuk rangkaian kegiatan proyek yang berkaitan dengan bidang konstruksi (pembangunan) yang mempunyai dimensi waktu terbatas dengan alokasi sumber daya tertentu, guna mewujudkan suatu gagasan serta mendapatkan tujuan tertentu, setelah gagasan tersebut layak untuk dilaksanakan. Oleh karena itu, suatu kegiatan proyek merupakan suatu sistem yang mempunyai awal dan akhir kegiatan yang jelas serta hasil kegiatan yang bersifat unik. Dengan demikian proyek konstruksi akan berjalan baik jika dimanajemen dengan benar.

Proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan yang berlangsung dalam waktu yang terbatas dengan sumber daya tertentu untuk mendapatkan hasil konstruksi dengan standar kualitas yang baik. Dalam pekerjaan konstruksi yang baik dibutuhkan berbagai elemen pendukung. Manajemen proyek diperlukan dalam proyek konstruksi agar proyek tersebut dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan.

Dalam pelaksanaan sebuah proyek konstruksi, kita tidak terlepas dari yang namanya tiga batasan dalam manajemen proyek. Tiga batasan ini dinamakan triple constraint. Perlu diketahui

bahwa triple constraint ini mencakup scope (ruang lingkup), schedule atau time (jangka waktu) dan cost (biaya). Tanpa penjadwalan, ruang lingkup dan biaya yang jelas tentu akan mengganggu jalannya pelaksanaan sebuah proyek.

Triple constraint ini adalah tiga aspek paling penting dalam manajemen proyek dan bersifat interdependen, yang artinya memiliki ketergantungan antara yang satu dengan yang lainnya. Dimana ketiga aspek yang saling berkaitan ini akan mempengaruhi pengendalian mutu sebuah proyek, khususnya ketika terjadi hal yang diluar dugaan sehingga mengharuskan manajer proyek untuk mengubah sebagian perencanaan yang telah disepakati sebelum berjalannya proyek.



**Gambar 2.** Bagan Alir Penelitian

### 3.2. Perataan Sumber Daya

Manajemen sumber daya berfungsi untuk mengorganisir dan mengelola atau menempatkan orang, material, alat dan biaya yang digunakan dalam proyek sehingga dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien. Pemerataan sumber daya ini merupakan suatu usaha untuk menghindari fluktuasi kebutuhan terhadap sumber daya.

Grafik sumber daya dapat dikatakan baik apabila jumlah sumber dayanya meningkat dari awal proyek, menurun dari awal proyek, rata, atau meningkat dari awal proyek kemudian kembali menurun sampai akhir proyek.

Selain itu, sumber daya seperti biaya (cost) juga adalah bagian yang penting. Biaya merupakan modal awal dari pengadaan suatu proyek. Biaya sebagai jumlah segala usaha dan pengeluaran yang dibutuhkan untuk mencapai suatu sasaran, dalam hal ini yaitu untuk mencapai tujuan proyek. Oleh karena itu perlu dilakukan penganggaran dengan memperhatikan perencanaan cash flow. Cash flow pada suatu proyek bertujuan untuk mengukur dan mengendalikan pemasukan maupun pengeluaran dalam proyek tersebut. Cash flow memiliki hubungan dengan progress pelaksanaan proyek nantinya sehingga sangat penting untuk dipresentasikan ke pemilik proyek. Perencanaan cash flow yang baik akan sangat mempengaruhi

efektifitas dan efisiensi dari proyek yang dijadikan. Keseimbangan antara dana proyek yang diterima dan yang dibelanjakan harus dijaga agar tidak menghasilkan saldo yang negative.

### 3.3. *Microsoft Project*

Setiap pekerjaan dalam sebuah proyek konstruksi harus dilakukan dengan tepat dan benar. Oleh sebab itu, dibutuhkan sebuah perangkat lunak yang bisa digunakan dalam membantu pekerjaan manajer proyek. Microsoft Project atau yang biasa disingkat MS Project adalah salah satu perangkat lunak yang di programkan untuk membantu mengelola data proyek.

Aplikasi Microsoft Project juga memiliki kemampuan untuk membuat berbagai laporan dari sudut pandang yang berbeda. Laporan tersebut dapat digunakan sebagai tolak ukur perkembangan dan keberhasilan dari sebuah proyek, seperti laporan tentang besaran biaya yang dikeluarkan, sampai seberapa jauh proyek dijalankan dan sumber daya yang terlibat di dalamnya. Dengan demikian layanan fasilitas Microsoft Project sangat membantu manajer dalam proses administrasi dan keberhasilan proyek yang dijalankan.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. *Data Proyek*

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Balai Kesehatan Ibu dan Anak Kota Manado  
Lokasi Proyek : Kota Manado  
Pelaksana : PT. Maju Karya Mapalus – PT. Lia Membangun Persada, KSO  
Waktu Pelaksana : 245 HK  
Tahun Anggaran : 2022  
Sumber Dana. : APBD

Pada proyek ini, kontraktor menggunakan *Microsoft Project* dalam membuat dan menyusun perencanaan termasuk Ketika membuat kurfa-S ini. Kurfa-S dapat dengan mudah dibaca dan dimengerti oleh para pelaksana dilapangan hingga manajer karena tampilannya yang sederhana. Namun hanya dengan menggunakan kurva-S saja masih kurang jelas dalam menjelaskan keterkaitan antar pekerjaan serta belum tentu dapat memberikan informasi yang komperhensif mengenai akibat yang dapat terjadi jika dilakukan sebuah penggeseran jadwal pekerjaan.

### 4.2. *Perataan Sumber Daya*

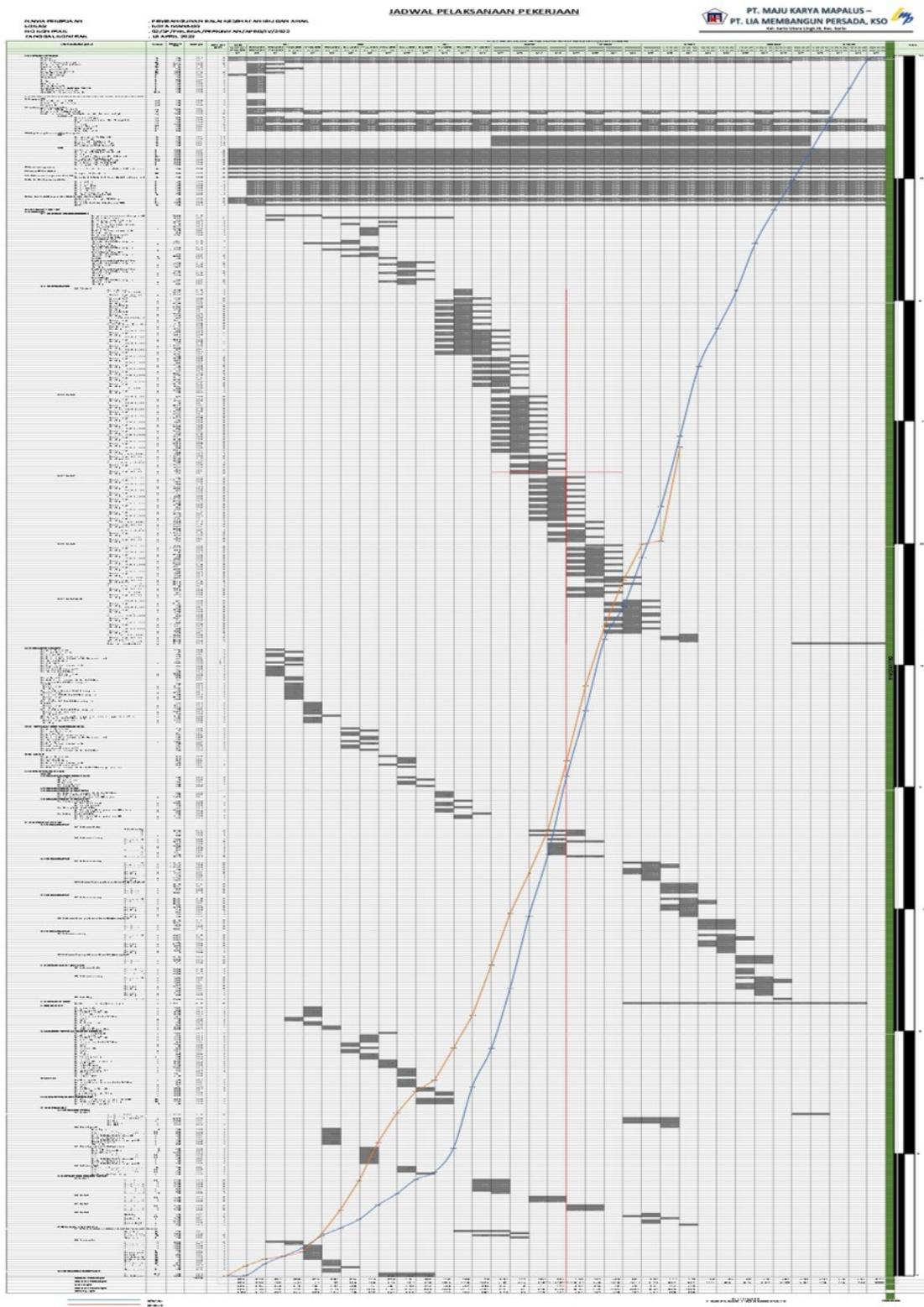
Penjadwalan yang disusun kontraktor masih menggunakan aplikasi Microsoft Excel. Dengan berpatokan pada data kurva-S proyek, kemudian dirancanglah penjadwalan dengan menggunakan Microsoft Project. Rancangan penjadwalan yang baru ini tidak mengubah urutan pekerjaan yang ada dan tidak mengurangi durasi pelaksanaan proyek. Rancangan ini dibuat dalam beberapa pemodelan dengan durasi atau waktu pelaksanaan pekerjaan yang berbeda-beda serta mempertimbangkan aliran kas atau cash flow proyek. Berikut ini rancangan penjadwalan yang telah disusun.

Berdasarkan data yang sudah ada, yaitu Rancangan Anggaran Biaya (RAB) proyek dan rancangan penjadwalan yang baru, maka dapat menyusun perataan sumber daya khususnya biaya untuk pengeluaran proyek. Dalam proyek ini, metode pembayaran yang digunakan dalam pembayaran proyek adalah metode termin dengan pembayaran di awal pelaksanaan proyek, kemudian pada minggu keenam dan sisanya pada saat selesai pelaksanaan proyek. Dikarenakan kita sudah mengetahui metode pembayaran yang seperti ini dan hal ini sudah merupakan kesepakatan antara owner proyek dengan kontraktor atau pelaksana sebelum proyek dijalankan, maka yang perlu kita atur adalah cash flow pengeluaran proyek.

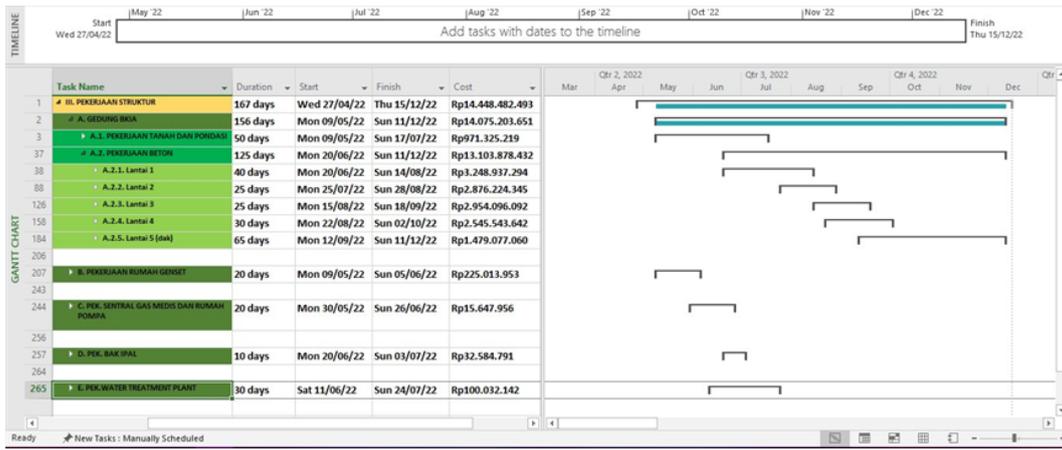
Menyusun cash flow hanya perlu dengan mengatur besar bobot pekerjaan yang akan dilaksanakan dalam kurun waktu tertentu dengan menggeser jadwal pekerjaan yang ada. Hal ini bertujuan agar dapat mengontrol keluar masuknya biaya pada satu satuan waktu. Kontraktor dapat memperkirakan jumlah biaya yang harus dikeluarkan setiap satuan waktu atau periode tertentu dalam melaksanakan setiap pekerjaan. Cash flow proyek yang baik adalah cash flow yang dapat mendanai pembiayaan proyek secara mandiri. Dengan pengaturan cash flow yang statis dan

teratur dapat membantu kontraktor menghindari fluktuasi biaya yang tajam. Jumlah biaya yang harus dikeluarkan di kemudian hari dapat diprediksi dengan tepat.

Untuk melakukan perataan biaya proyek, data dari RAB dan kurva-S yang ada dapat di input terlebih dahulu ke Microsoft Excel untuk menyusun rencana kumulatif bobot pekerjaan setiap minggunya agar terlihat jelas besaran biaya yang perlu dibelanjakan.



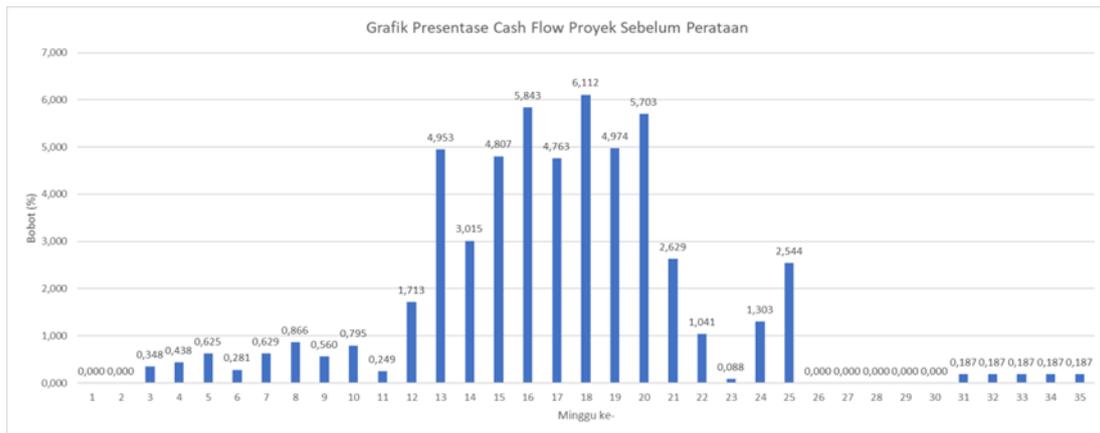
**Gambar 3.** Kurva-S Proyek



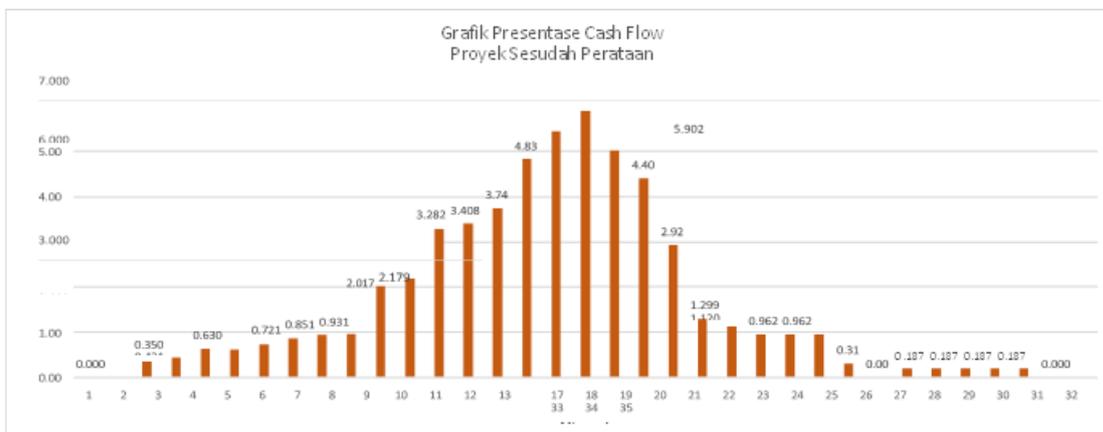
Gambar 4. Penjadwalan Proyek Menggunakan Microsoft Project

4.3. Pembahasan

Sebelum dilakukan perataan sumber daya biaya pada proyek, cash flow proyek yang direncanakan memiliki grafik yang naik-turun (bergelombang), dimana bobot pekerjaan yang paling tinggi mencapai 6,112% atau setara dengan Rp 1.599.344.703,- yang terjadi pada minggu ke-18 sedangkan bobot pekerjaan terendah hanya mencapai 0,00 % pada minggu ke-1, ke-2, ke-28, ke-34 dan ke-35. Hal ini disebabkan oleh pekerjaan yang memiliki bobot yang besar dikerjakan di minggu ke-11 sampai dengan minggu ke-18, dengan puncak di minggu ke-18. Grafik persentase cash flow yang seperti ini kurang efektif karena mengalami fluktuasi yang tajam dan berkemungkinan menimbulkan over budget.



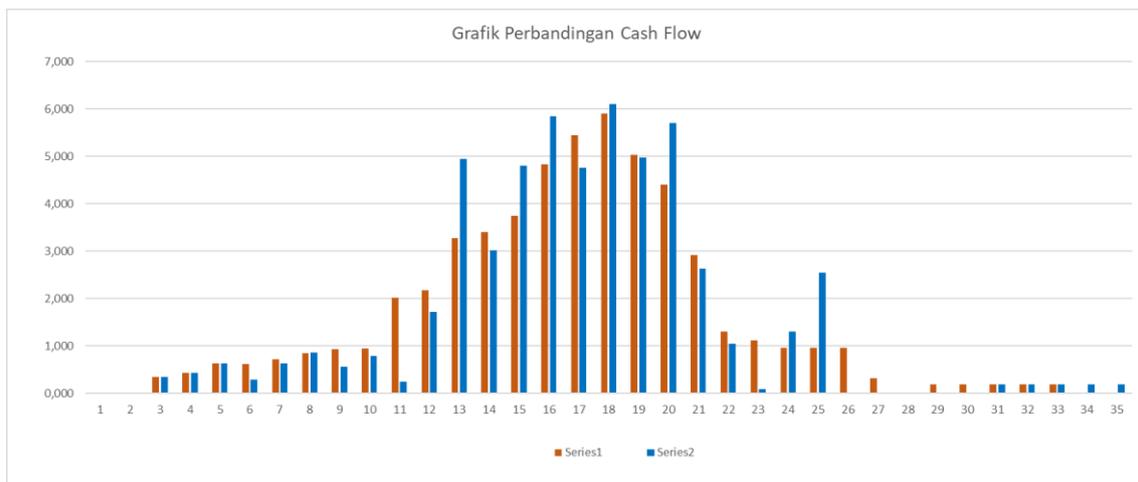
Gambar 5. Grafik Persentase Cash Flow Proyek Sebelum Perataan



Gambar 6. Grafik Persentase Cash Flow Proyek Sesudah Perataan

Setelah dilakukan perataan dengan model yang baru dikerjakan, pada model yang baru dapat dilihat bahwa bobot pekerjaan mingguan menjadi stabil dari minggu ke-3 sampai dengan minggu ke-33. Pada minggu ketiga agak rendah sebesar 0,35% atau setara dengan Rp 91.585.511,50 dikarenakan masih dalam penyesuaian pekerjaan, sedangkan pada minggu terakhir (minggu ke-33) juga memiliki bobot pekerjaan yang rendah sebesar 0,187% karena di akhir proyek bobot pekerjaan penyelesaian sedikit sehingga bobot pekerjaan yang lain dilimpahkan ke minggu ke-3 hingga minggu ke-33.

Berdasarkan pemodelan ini, dengan mempertimbangkan kestabilan presentase cash flow akan lebih baik bagi kontraktor untuk menggunakan model yang dirancang karena adanya penyesuaian pekerjaan di awal pelaksanaan proyek, kemudian adanya fase bagi proyek untuk beralih dari masa awal pertumbuhan (infancy) ke masa perkembangan (expansion) dan adanya penyesuaian untuk memasuki masa akhir pertumbuhan proyek (maturity). Pada pemodelan yang dirancang, kontraktor hanya membutuhkan biaya sebagai modal awal pelaksanaan proyek pada pekerjaan struktur sebesar 0,35% (setara dengan Rp 91.585.511,50). Sekalipun pada pemodelan yang dirancang ini aliran kas (cash flow) proyek tidak dibagi sama rata pada minggu-minggu pelaksanaan proyek, namun dengan rancangan cash flow yang seperti ini membantu kontraktor dalam menyesuaikan pengeluaran untuk awal pelaksanaan proyek. Perubahan nilai cash flow mingguan dalam pemodelan ini memiliki nilai tertinggi antara minggu ke-18 yaitu sebesar 5,902% dan di minggu yang lain berkisar antara 0% hingga 5,444%. Alokasi biaya yang seperti ini mempermudah kontraktor mengendalikan dan mengelola cash flow proyek dengan menghindari adanya fluktuasi yang tajam.



**Gambar 7.** Grafik Perbandingan Persentase Cash Flow

## 5. Kesimpulan

Dari hasil analisis mengenai perataan biaya pada proyek Pembangunan Gedung Balai Kesehatan Ibu dan Anak Kota Manado dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Grafik alokasi sumber daya yang ideal diperoleh dengan cara menggeser jadwal pekerjaan hingga tercapai perubahan nilai cash flow dari minggu yang satu ke minggu yang lainnya untuk menghindari grafik yang bersifat fluktuatif. Dari data proyek sebelum dilakukan perataan, persentase cash flow tertinggi terdapat pada minggu ke-18 sebesar 6,112% (setara dengan Rp 1.599.344.703,-) dan yang terendah pada minggu yang ke-1, ke-2, ke-26, ke-27, ke-28, ke-29 dan ke-30 sebesar 0,00%. Kemudian setelah dilakukan perataan dengan pemodelan yang baru, maka diperoleh persentase tertinggi pada model yang dirancang sebesar 5,902%. Dan persentase terendah pada model yang dirancang sebesar 0,00%.
2. Dengan bantuan aplikasi Microsoft Project perataan sumber daya mencakup biaya yang dibutuhkan lebih efektif pada diagram batang pemodelan yang dirancang dibanding sebelum dilakukan perataan. Pemodelan ini memiliki tingkat perubahan nilai cash flow yang jauh lebih rendah, yaitu berkisar antara 0% sampai dengan 5,902% dibandingkan sebelum perataan, yaitu berkisar antara 0% sampai dengan 6,112% sehingga lebih efisien dalam membantu kontraktor menghindari fluktuasi cash flow pada pelaksanaan proyek ini. Selain itu, pemodelan ini juga

memberikan masa yang cukup bagi kontraktor dalam penyesuaian di masa awal pertumbuhan dan masa akhir pertumbuhan proyek dengan perubahan persentase nilai cash flow yang bertahap.

## Referensi

- Luthan, P. L. A., Syafriandi. (2017). Manajemen Konstruksi dengan Aplikasi Microsoft Project. Penerbit Andi. Yogyakarta..
- Azmi, Z. (2013). Menggunakan Microsoft Project untuk Keberhasilan Proyek.
- Christine Friani Areros Jermias Tjakra, R. J. M. Mandagi, Pingkan A. K. Pratisis, PERATAAN TENAGA KERJA PADA PROYEK DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM MICROSOFT PROJECT 2010 (STUDI KASUS STAR SQUARE MANADO) Jurnal Sipil Statik Vol.2 No.3, Maret 2014 (131-138) ISSN: 2337-6732 Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Handasukma, J., Murtaki, A. (2004). Analisis Cash Flow Proyek Pembangunan Perumahan Berdasarkan Sistem Pekerjaan (Studi Kasus di PT. Aditra Graha Asri).
- Kelana, R. P. (2010). Optimalisasi Penggunaan Sumber Daya Manusia dengan Metode Resources Levelling Menggunakan Bantuan Microsoft Project 2007 (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung R. Kuliah dan Perpustakaan PGSD Kleco FKIP UNS).
- Muchlis Arfadri Loleh, Revo L. Inkiriwang, Jantje B. Mangare PERATAAN SUMBER DAYA TENAGA KERJA PADA PROYEK KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG MENGGUNAKAN MICROSOFT PROJECT (Studi Kasus Pembangunan Lanjutan Aula Dan Gedung RKB SMA Negeri 1 Kawangkoan) Jurnal Sipil Statik Vol.10 No.1 Januari 2022 (47-56) ISSN: 2337-6732 Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Nurhidayat, A., Arianto B., Bhirawa W. T. (2021). Optimalisasi Pembangunan Proyek Apartemen Sgc Cibubur dengan Menggunakan Metode Precedence Diagram Method (PDM).
- Priyadi, R. R., Nuciferani, F. T., Choiriyah, S., Aulady, M. F. N. (2019). Pemerataan Tenaga Kerja pada Proyek Pembangunan Pergudangan.
- Rizkiawan, E., Setiawan, A., Legowo, S. J. (2017). Perencanaan Tebal Lapis Tambah (Overlay) Metode PD T-05-2005-B dan Metode SDPJL pada Ruas Jalan Klaten- Prambanan.
- Santoso, E., Rafie, Wardahani N. (2014). Penerapan Program Microsoft Project 2010 untuk Perencanaan dan Pengendalian pada Pembangunan Gedung Serbaguna Fakultas Kedokteran UNTAN.
- Tolangi, M. F., Rantung, J. P., Langi, J. E. Ch., Sibi, M. (2012). Analisis Cash Flow Optimal pada Kontraktor Proyek Pembangunan Perumahan.
- Zendrato, V. Y. (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).