

OPTIMALISASI PENJADWALAN MENGGUNAKAN APLIKASI MICROSOFT PROJECT PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG UPPD SAMSAT MEDAN

Elvina Mayasari Hutabarat¹, Natasya Irena Lumban Gaol², Mizanuddin Sitompul³
Manajemen Rekayasa Konstruksi Gedung^{1,2,3}, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Medan
elvinahutabarat@students.polmed.ac.id¹, natasyalumban@students.polmed.ac.id²,
mizanuddinsitompul@polmed.ac.id³

ABSTRAK

Suatu proyek dikatakan berhasil apabila proses pelaksanaan bisa selesai dengan waktu, biaya, dan mutu yang telah direncanakan. Perencanaan proyek yang baik harus didukung dengan suatu penjadwalan yang baik. Berdasarkan penelitian langsung di lokasi proyek pembangunan Gedung Samsat UPPD Medan Utara Jl. Sekip No.29, Kec. Medan Petisah, Kota Medan masih menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* untuk menggambarkan Kurva S. Mengacu pada penjadwalan yang telah ada, penulis ingin mengoptimalkan penjadwalan proyek tersebut dengan memanfaatkan program aplikasi *Microsoft Project*. Untuk merencanakan jadwal suatu proyek dengan program *Microsoft Project*, yang pertama kali dilakukan yaitu memasukkan data-data seperti item pekerjaan, durasi pekerjaan, pekerjaan pendahulu, dan sumber daya yang digunakan. Adapun data-data yang diperlukan dalam menyelesaikan penelitian ini yaitu Kurva S, BoQ dan Gambar Rencana. Dari hasil penelitian ini diperoleh optimalisasi penggunaan sumber daya disetiap item pekerjaan pada proyek pembangunan Gedung UPPD Samsat Medan menggunakan *Microsoft Project* dengan hasil waktu 25 minggu dan biaya sebesar Rp 21.485.564.178,00. Sedangkan sebelum optimalisasi durasinya adalah 26 minggu dan biaya sebesar Rp 21.849.006.166,89. Maka diperoleh perbandingan sebelum optimalisasi dengan sesudah optimalisasi yaitu selisih waktu 1 minggu lebih sedikit durasi optimalisasi dan selisih biaya lebih sedikit Rp 363.441.988,89 biaya optimalisasi.

Kata Kunci : Penjadwalan, Kurva S, *Microsoft Project*

PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu (bangunan/konstruksi) dalam batasan waktu awal maupun waktu akhir, biaya, dan mutu tertentu dengan tujuan mewujudkan gagasan menjadi bentuk fisik atau bangunan. Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk menyelesaikan proyek. Penjadwalan perlu memperhatikan manajemen proyek untuk menentukan durasi maupun urutan kegiatan proyek, sehingga nantinya terbentuk suatu penjadwalan yang logis dan realistis.

Adapun penjadwalan proyek pada umumnya menggunakan estimasi durasi yang pasti. Namun, banyak faktor ketidakpastian sehingga durasi masing-masing kegiatan tidak dapat ditentukan dengan pasti di antaranya adalah cuaca, produktivitas pekerja, material langka, ketidakseimbangan sumber daya manusia. Terdapat banyak metode dalam penjadwalan di antaranya metode penjadwalan yaitu *ganttt chart*, kurva s, dan *network planning*/jaringan kerja. Metode jaringan kerja bisa berupa *Critical Path Method* (CPM), *Precedence Diagram Method* (PDM), dan *Program Evaluation Revienv Technique* (PERT).

Seiring dengan berkembangnya zaman, penjadwalan dapat dilakukan dengan bantuan *software* penjadwalan. Ada beberapa *software* penjadwalan, antara lain *Microsoft excel*, *Microsoft project*, aplikasi Primavera dan aplikasi Asana. *Microsoft project* adalah aplikasi program profesional yang masih berkembang dan paling sering digunakan *project planner*, *project control*, *scheduler*, *project manager*, *estimator*, dan lain-lain. Keunggulan *Microsoft project* adalah mampu dalam menangani perencanaan suatu kegiatan, pengorganisasian dan pengendalian waktu serta biaya yang mengubah *input* data menjadi sebuah *output* data sesuai tujuannya.

Proyek ini terdiri atas dua bangunan, yaitu gedung Kantor Samsat 2 lantai dan Gedung Parkiran 5 lantai. Nilai kontrak proyek pembangunan gedung UPPD Samsat Medan Utara adalah Rp 51.163.260.000 dengan Nomor kontrak 011/124/UPTD/PPD/MU/2023. Proyek pembangunan gedung UPPD Samsat Medan Utara dimulai pada tanggal 09 Februari 2023 dengan waktu rencana pelaksanaan 240 hari kalender yang berarti

diperkirakan akan selesai pada tanggal 07 Oktober 2023. Terhitung sampai awal Maret kondisi proyek masih dalam tahap penggalian pondasi yang masih sangat mendukung untuk dilakukannya optimalisasi penjadwalan menggunakan *Microsoft Project* di proyek tersebut dan kemudian bisa digunakan sebagai bahan evaluasi perbandingan dengan *time schedule* yang sudah ada oleh tim pelaksana. Hal itu menuntut kita untuk menggunakan metode yang tepat dalam mengoptimalkan sumber daya yang ada serta fasilitas yang tersedia seperti *software Microsoft Project* sehingga proyek dapat terselesaikan dengan tepat waktu, tepat mutu dan tepat biaya.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang bagaimana mengaplikasikan metode penjadwalan proyek dengan menggunakan program *Microsoft Project* untuk mengoptimalkan penjadwalan pada proyek pembangunan Gedung Samsat UPPD Medan Utara. Dalam hal ini, kemudian dilakukan perbandingan antara waktu dan biaya proyek sebelum dan sesudah optimalisasi.

Rumusan Masalah

Dalam mengerjakan penelitian ini ada beberapa masalah yang akan dikemukakan, yaitu:

- a. Bagaimana hasil waktu, biaya, dan tenaga kerja yang diperoleh setelah dilakukan optimalisasi penjadwalan proyek pembangunan gedung UPPD Samsat menggunakan *Microsoft Project*?
- b. Berapa besar selisih perbandingan waktu, biaya, dan tenaga kerja proyek pembangunan gedung UPPD Samsat sebelum dan sesudah dilakukan optimalisasi?

Batasan Penelitian

Batasan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian dilakukan pada proyek pembangunan gedung UPPD Samsat Medan.
- b. Penelitian dilakukan pada setiap item pekerjaan yang terdapat pada proyek pembangunan gedung kantor UPPD Samsat Medan.
- c. Penelitian dilakukan dengan melihat Kurva S dan *Bill of Quantity* pada proyek pembangunan gedung UPPD Samsat Medan.
- d. Analisa Harga Satuan Pekerjaan SNI Permen PUPR No. 28 Tahun 2016 dan Permen PUPR No. 1 Tahun 2022 yang jadi patokan penulis dalam menghitung kebutuhan sumber daya dan Perwal No.3 Tahun 2022 Kota Medan yang jadi patokan penulis dalam memasukkan harga satuan upah maupun bahan.
- e. Proyek terdiri dari 2 gedung, yaitu Gedung Kantor Samsat 2 lantai dengan luas 3.360 m², Gedung Parkiran 5 lantai dengan luas 5.920 m² dan total luas lahan 5192,72 m². Optimalisasi penjadwalan pada penelitian ini dilakukan hanya terhadap Gedung Kantor.
- f. Optimalisasi penjadwalan yang dilakukan dimulai dari Pasang *Bouwplank* gedung kantor sampai pembersihan akhir gedung kantor.
- g. Penelitian ini menggunakan kurva s pelaksana sebagai acuan menentukan durasi penjadwalan.
- h. Penelitian ini tidak membahas cara percepatan pada suatu kegiatan proyek.
- i. Diasumsikan kondisi lingkungan proyek dan cuaca selama pelaksanaan proyek mendukung (cuaca baik : tidak hujan).

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

- a. Untuk menghitung hasil waktu, biaya, dan tenaga kerja yang diperoleh setelah dilakukan optimalisasi penjadwalan proyek pembangunan gedung UPPD Samsat menggunakan *Microsoft Project*.
- b. Untuk menghitung besar selisih perbandingan waktu, biaya, dan tenaga kerja proyek pembangunan gedung UPPD Samsat sebelum dan sesudah dilakukan optimalisasi.

TINJAUAN PUSTAKA

Proyek

Menurut Sutrisno (1985) Proyek adalah setiap usaha yang direncanakan sebelumnya yang memerlukan sejumlah pembiayaan serta penggunaan masukan lain yang ditunjukkan untuk mencapai tujuan tertentu dan dilaksanakan dalam waktu tertentu pula.

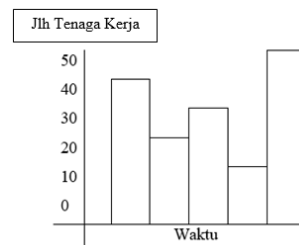
Tiga Kendala Proyek (*Triple constrains*)

- a. **Anggaran (Biaya)** Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal pengerjaan yang bertahun-tahun, anggarannya tidak hanya ditentukan secara total proyek, tetapi dipecah atas komponen-komponen atau per periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek pun harus memenuhi sasaran anggaran per periode.
- b. **Jadwal (Waktu)** Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewati batas yang ditentukan.
- c. **Mutu** Produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Sebagai contoh, bila hasil kegiatan proyek tersebut berupa instalasi pabrik, maka kriteria yang harus dipenuhi adalah pabrik harus mampu beroperasi secara memuaskan dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Jadi, memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut *fit for the itended use*.

Sumber Daya Manusia (Tenaga Kerja)

Tenaga kerja merupakan sumber daya yang seringkali tidak mudah didapat karna penyediaannya yang terbatas, upah yang mahal, dan memunculkan banyak permasalahan.

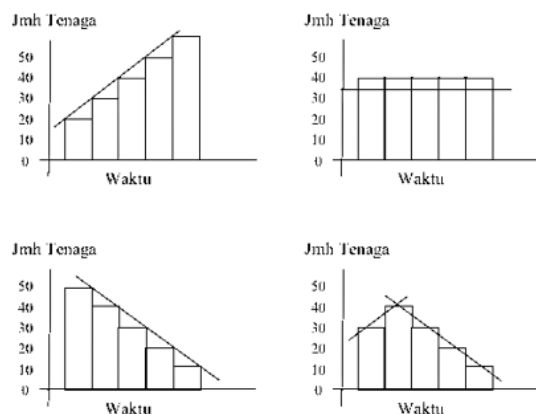
Contoh grafik sumber daya yang kurang baik sebagai berikut :



Gambar 1. Grafik Sumber Daya

Kondisi sumber daya yang naik turun atau fluktuasi seperti inilah yang akan menyebabkan kerugian biaya. Perusahaan hanya memiliki dua pilihan, yaitu memindahkan tenaga kerja yang lebih tersebut ke proyek lain yang membutuhkannya atau menanggungkerugian karena tetap membayar teaga kerja tersebut meskipun tanpa melakukan pekerjaan apapun. Grafik yang baik adalah apabila jumlah tenaga kerja meningkat dari awal atau rata atau banyak, kemudian sedikit demi sedikit meningkat, dan kembali sedikit sampai akhir proyek.

Untuk mendapatkan grafik yang ideal, kita dapat mengatur atau menyesuaikan kembali jadwal kegiatan. Penyesuaian kegiatan memperhatikan jalur kritis. Pekerjaan yang berada pada jalur kritis tidak boleh diganggu karena akan menyebabkan bertambahnya durasi penyelesaian akhir proyek. Tetapi pada pekerjaan yang tidak berada dijalur kritis punhanya boleh memundurkan atau memajukan sesuai dengan waktu tunda (*float*) yang ada. Waktu tunda inilah yang memnentukan fleksibilitas yang bisa dimanfaatkan oleh perencana dalam usaha meratakan penggunaan tenaga kerja. Gambar grafik ideal sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik-grafik ideal sumber daya tenaga kerja

Konsep Manajemen Proyek

Menurut Kerzner dalam Soeharto (1999), manajemen proyek didefinisikan sebagai : “Manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Lebih jauh, manajemen proyek menggunakan pendekatan sistem dan hierarki (arus kegiatan) vertikal dan horizontal”.

Fungsi Manajemen Proyek

Sebagai berikut (Paulus Nugraha, Ishak Natan, R. Sudjipto, 1985:15) :

- a. Pengembangan dan penyelesaian sebuah proyek dengan budget yang telah ditentukan, jangka waktu yang telah ditetapkan dan kualitas bangunan proyek harus sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah dirumuskan.
- b. Menciptakan organisasi di kantor pusat maupun di lapangan yang menjamin beroprasinya pekerjaan proyek secara kelompok (*teamwork*).

Tujuan Manajemen Proyek

Handoko(1999:98) menyatakan tujuan manajemen proyek sebagai berikut:

- a. Tepat waktu (on time) yaitu waktu atau jadwal yang merupakan salah satu sasaran utama proyek, keterlambatan akan mengakibatkan kerugian, seperti penambahan biaya, kehilangan kesempatan produk memasuki pasar.
- b. Tepat anggaran (on budget) yaitu biaya yang harus dikeluarkan sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan.
- c. Tepat spesifikasi (on specification) dimana proyek harus sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

Penjadwalan Proyek

(Nurhayati,2010) Penjadwalan adalah berfikir secara mendalam melalui berbagai persoalan-persoalan, menguji jalur-jalur yang logis, serta menyusun berbagai macam tugas yang menghasilkan suatu kegiatan lengkap, dan menuliskan bermacam-macam kegiatan dalam rangka yang logis dan rangkaian waktu yang tepat.

Metode Jaringan Kerja

Metode jaringan kerja adalah cara grafis untuk menggambarkan kegiatan-kegiatan maupun kejadian yang diperlukan untuk mencapai tujuan suatu proyek. (Dipohusodo,1996) Jaringan menunjukkan susunan logis antarkegiatan, hubungan timbal balik antara pembiayaan dan waktu penyelesaian proyek, dan berguna dalam merencanakan urutan kegiatan yang saling tergantung dihubungkan dengan waktu penyelesaian proyek yang diperlukan.

Optimalisasi

Berikut ini kriteria-kriteria optimalitas menurut Heizer dan Render(2001), yaitu:

- a. Yang berkaitan dengan waktu, yaitu meminimalisir waktu penyelesaian, meminimalisir waktu tunggu pelanggan, memaksimalkan persediaan dalam proses, memaksimalkan pemanfaatan mesin.
- b. Yang berkaitan dengan biaya, yaitu meminimalisir denda karna keterlambatan penyelesaian proyek.

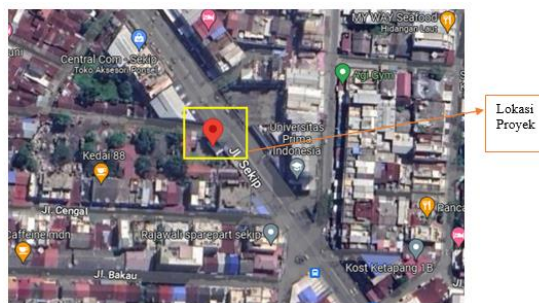
Microsoft Project

Microsoft Project adalah suatu manajemen proyek perangkat lunak program yang dikembangkan lalu dijual oleh *Microsoft* dan dirancang untuk membantu manajer proyek dalam mengembangkan rencana, menetapkan sumber daya untuk tugas-tugas, pelacakan kemajuan, mengelola anggaran, dan menganalisis beban kerja.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Gedung Samsat UPPD Medan Utara yang terletak di Jalan Sekip No.29, Kec. Medan Petisah, Kota Medan.



Gambar 3. Lokasi Proyek

Teknik Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan berupa data *Bill of Quantity*, Kurva S dan gambar perencanaan pada gedung kantor UPPD Samsat. Lalu, data yang sudah dikumpulkan akan menjadi bahan perbandingan dengan hasil software *Microsoft Project 2016*.

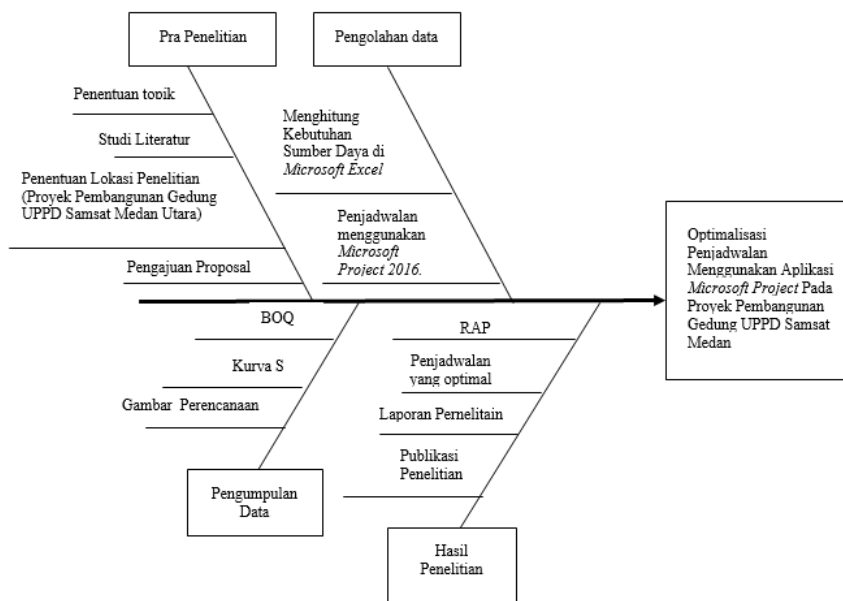
Teknik Analisis Data

Setelah melakukan langkah pada metode penelitian, selanjutnya akan dilakukan langkah-langkah pengerjaan penjadwalan sebagai berikut:

- a. Mencari koefisien Analisa Harga Satuan Pekerjaan.
- b. Menentukan durasi setiap item pekerjaan.
- c. Menentukan hubungan keterkaitan (constrain) antar item pekerjaan (*predecessor*).
- d. Mengolah data RAB dengan bantuan daftar analisa pekerjaan dan daftar upah dan bahan untuk menghitung kebutuhan sumber daya manusia maupun material di *Microsoft Excel*.
- e. Langkah selanjutnya pengaplikasian program *Microsoft Project* dan mengolah data ke dalam *Microsoft Project* berdasarkan input yang diperlukan yang telah dibuat sebelumnya seperti berikut:
 1. Membuka program *Microsoft Project*.
 2. Mengatur jadwal kerja atau kalender kerja.
 3. Mengubah waktu jam kerja *default*.
 4. Menentukan tanggal dimulainya proyek (*start date*).
 5. Mengisi nama-nama item pekerjaan ke dalam kolom *task name*.
 6. Menginput durasi pekerjaan berdasarkan durasi Kurva S.
 7. Menginput hubungan keterkaitan antar item pekerjaan (*predecessor*).
 8. Mengisi daftar sumber daya ke dalam *resource sheet*.
 9. Memasukkan penugasan ke *resource name*.
 10. Mengoptimalkan penjadwalan terhadap waktu dan biaya.

Optimalisasi yang dilaksanakan berupa penyusunan WBS, predecessor, durasi pekerjaan pada *microsoft project* sehingga didapatkan hasil penjadwalan yang baik dengan indikator waktu durasi pelaksanaan selesai sebelum kontrak, biaya yang lebih murah dari rencana dan tenaga kerja yang efisien. Selanjutnya dilakukan perbandingan hasil waktu, biaya dan tenaga kerja pada saat belum dilakukan optimalisasi dengan yang sudah dilakukan optimalisasi.

Bagan Alir Penelitian



Gambar 4. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penjabaran Durasi dan *Predecessors*

Tabel 1. Durasi dan *Predecessors*
Sumber : Kurva S Proyek

Task Name	Duration	Predecessors
B. GEDUNG KANTOR UPPD MEDAN UTARA	26 wks	
B.1. PEKERJAAN PERSIAPAN	1 wk	
1. Pasang Bouwplank	1 wk	
B.2. PEKERJAAN TANAH DAN STRUKTURAL	22 wks	
B.2.1. PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH	22 wks	
B.2.1.1. PEKERJAAN TANAH	12 wks	
1. Galian Tanah untuk Pondasi Tapak Beton Bertulang dan Pile Cap Beton Bertulang (Semi Mekanis)	4 wks	3SS
2. Galian Tanah untuk Balok Sloof Beton Bertulang (Semi Mekanis)	3 wks	7FS-1 wk
3. Pasang Pasir Urug Dibawah Pondasi Tapak & Pile Cap Beton Bertulang	3 wks	7SS+2 wks
4. Urugan Kembali Bekas Tanah Galian	4 wks	8

Koefisien AHSP

Tabel 2. Kode Analisa Harga Satuan
Sumber : Permen PUPR AHSP 2022

A.4.2.1.1.c. Pemasangan 1 kg besi profil (besi hollow uk. 20 x 40 x 1,8 mm)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	Pekerja	L.01	OH	0.060		
	Tukang las konstruksi	L.02	OH	0.060		
	Kepala tukang	L.03	OH	0.006		
	Mandor	L.04	OH	0.003		
	JUMLAH HARGA TENAGA KERJA					
B	BAHAN					
	Besi profil (besi hollow uk. 20 x 40 x 1,8 mm)		Kg	1.150		

JUMLAH HARGA BAHAN**C PERALATAN****JUMLAH HARGA ALAT****D Jumlah (A+B+C)****E Overhead & Profit 15%****15% x D (maksimum)****F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)****Perhitungan Kebutuhan Sumber Daya**

Hasil perhitungan kebutuhan sumber daya menggunakan harga satuan kota Medan tahun 2022.

Tabel 3. Perhitungan Kebutuhan Sumber Daya

No	Jenis Pekerjaan	Koefisien AHSP	Volume Pekerjaan	Satuan	Durasi (Hari)	Kebutuhan Total (Koeff*Volume)	Jumlah Kebutuhan Perdurasi (Keb.total/durasi)	Harga Satuan Upah dan Bahan	Jumlah Harga (Koefisien x Harga)	Total Harga (Kebutuhan perdurasi x Durasi x Harga Satuan)	Kode Analisa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
B. GEDUNG KANTOR UPPD MEDAN UTARA											
B.1 PEKERJAAN PERSIAPAN											
1. Pasang Bouwplank											
				m'				Rp 122,282.95			A.1.1.1.4
Upah :											
	Pekerja	0.1		OH	16.40	2	Rp 150,000.00	Rp 15,000.00	Rp 2,100,000.00		
	Tukang kayu	0.1		OH	16.40	2	Rp 187,500.00	Rp 18,750.00	Rp 2,625,000.00		
	Kepala tukang	0.01		OH	1.64	0	Rp 240,000.00				
	Mandor	0.005	164	OH	0.82	0	Rp 225,000.00				
Bahan :											
	Kayu balok 5/7	0.012		m3	1.97		Rp 6,825,000.00	Rp 81,900.00	Rp 13,445,250.00		
	Paku 2" - 3"	0.02		Kg	3.28		Rp 30,000.00	Rp 600.00	Rp 98,400.00		
	Kayu papan 3/20	0.007		m3	1.15		Rp 3,465,000.00	Rp 24,255.00	Rp 3,984,750.00		
								Rp 140,505.00	Rp 22,253,400.00		
B.2 PEKERJAAN TANAH DAN STRUKTURAL											
B.2.1 PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH											
B.2.1.1 PEKERJAAN TANAH											
1. Galian Tanah untuk											
Pondasi Tapak Beton Bertulang dan Pile											
	Cap Beton Bertulang (Semi Mekanis)			m3				Rp 65,578.75			T.06.b.3)
Upah :											
	Pekerja	0.25		OH	64.46	2	Rp 150,000.00	Rp 37,500.00	Rp 8,400,000.00		
	Mandor	0.025	257.85	OH	6.45	0	Rp 225,000.00				
Peralatan :											
	Jack hammer	0.05		Hari	12.89		Rp 659,425.00	Rp 32,971.25	Rp 8,499,988.25		
								Rp 70,471.25	Rp 16,899,988.25		

Optimalisasi menggunakan *Microsoft Project*

	Resource Name	Type	Material	Initials	Group	Peak	Max.	Std. Rate	Ovt.	Cost/Usr	Accrue	Base
1	Kepala tukang	Work		K		4	10	Rp240,000/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
2	Mandor	Work		M		5	10	Rp225,000/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
3	Pekerja	Work		P		192	162	Rp150,000/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
4	Tukang talang	Work		T		2	1	Rp187,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
5	Tukang batu	Work		T		72	41	Rp187,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
6	Tukang besi	Work		T		20	18	Rp187,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
7	Tukang bor	Work		T		1	1	Rp187,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
8	Tukang cat	Work		T		12	8	Rp187,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
9	Tukang kayu	Work		T		23	28	Rp187,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
10	Tukang las konstruksi	Work		T		11	4	Rp212,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard

Gambar 5. Lembar *resource sheet* sebelum optimalisasi

Gambar diatas menunjukkan adanya overalokasi dan tidak optimal penggunaan sumber daya pada beberapa tenaga kerja. Oleh karena itu dilakukan optimalisasi sumber daya manusia melalui 3 tahapan dengan cara yang berbeda beda, antara lain:

- a. Proses yang pertama dilakukan dengan cara melakukan *resource leveling* pada *microsoft project*. Pada tahap ini, *leveling* dilakukan dengan mengunci waktu. Hasil optimalisasi tahap pertama pada sumber daya manusia sebagai berikut:

	Resource Name	Type	Material	Initials	Group	Peak	Max.	Std. Rate	Ovt.	Cost/Usr	Accrue	Base
1	Kepala tukang	Work		K		4	10	10,000/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
2	Mandor	Work		M		4	10	15,000/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
3	Pekerja	Work		P		171	162	30,000/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
4	Tukang talang	Work		T		2	1	1,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
5	Tukang batu	Work		T		52	41	37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
6	Tukang besi	Work		T		18	18	37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
7	Tukang bor	Work		T		1	1	37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
8	Tukang cat	Work		T		12	8	37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
9	Tukang kayu	Work		T		23	28	37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
10	Tukang las konstruksi	Work		T		11	4	12,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard

Gambar 6. Hasil optimalisasi tahap pertama

- b. Proses optimalisasi yang kedua dilakukan secara manual, yakni dengan menggeser-geser kegiatan yang non kritis (*float*). Hasil optimalisasi manual tahap kedua pada sumber daya manusia sebagai berikut:

	Resource Name	Type	Material	Initials	Group	Peak	Max.	Std. Rate	Ovt.	Cost/Usr	Accrue	Base
1	Kepala tukang	Work		K		3	10	10,000/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
2	Mandor	Work		M		3	10	15,000/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
3	Pekerja	Work		P		140	162	30,000/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
4	Tukang talang	Work		T		2	1	1,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
5	Tukang batu	Work		T		39	41	37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
6	Tukang besi	Work		T		18	18	37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
7	Tukang bor	Work		T		1	1	37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
8	Tukang cat	Work		T		8	8	37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
9	Tukang kayu	Work		T		25	28	37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
10	Tukang las konstruksi	Work		T		11	4	12,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard

Gambar 7. Hasil optimalisasi tahap kedua

Dapat dilihat pada sumber daya Tukang talang dan Tukang las konstruksi masih terjadi over alokasi. Over alokasi ini masih terjadi dikarenakan pada pekerjaan Pasang Plat Besi tebal 10 mm diperlukan sebanyak 11 Tukang las sementara jumlah *max unit* per harinya hanya 4. Begitu juga pada pekerjaan Pasang Talang Air (Galvalum #0,4 mm) diperlukan sebanyak 2 Tukang talang, sementara yang tersedia di *max unit* per hari hanya 1 Tukang talang. Hal inilah yang akan diselesaikan pada tahap akhir optimalisasi yaitu dengan cara menambah *max unit* per hari.

- c. Proses optimalisasi yang ketiga adalah dengan cara mengubah ketersediaan batas maksimum per hari yang ada pada *resource sheet* di bagian *max unit*.

	Resource Name	Type	Material	Initials	Group	Max.	Std. Rate	Ovt.	Cost/Use	Accrue	Base
1	Kepala tukang	Work		K			3 10,000/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
2	Mandor	Work		M			3 15,000/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
3	Pekerja	Work		P			140 30,000/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
4	Tukang talang	Work		T			2 37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
5	Tukang batu	Work		T			39 37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
6	Tukang besi	Work		T			18 37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
7	Tukang bor	Work		T			1 37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
8	Tukang cat	Work		T			8 37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
9	Tukang kayu	Work		T			25 37,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard
10	Tukang las konstruksi	Work		T			11 12,500/day	Rp0/day	Rp0	Prorated	Standard

Gambar 8. Hasil optimalisasi tahap ketiga

Setelah dilakukan wawancara jumlah tenaga kerja berdasarkan pelaksanaan maka dilakukan perbandingan dengan perencanaan kebutuhan sumber daya manusia berdasarkan AHSP SNI Permen PUPR No.28 Tahun 2016 dan Permen PUPR No.1 Tahun 2022 sehingga diperoleh komposisi tenaga kerja seperti pada tabel berikut:

Tabel 4. Komposisi tenaga kerja pelaksanaan dan penelitian

Tenaga Kerja	Jumlah berdasarkan Pelaksanaan	Jumlah berdasarkan Penelitian
Kepala tukang	5	3
Mandor	5	3
Pekerja	73	140
Tenaga Kerja	Jumlah berdasarkan Pelaksanaan	Jumlah berdasarkan Penelitian
Tukang talang	-	2
Tukang batu	28	39
Tukang besi	35	18
Tukang bor	15	1
Tukang cat	10	8
Tukang kayu	25	25
Tukang las konstruksi	5	11
JUMLAH TOTAL	201	250

Hasil Waktu dan Biaya Setelah Optimalisasi

	Start	Finish	
Current	Thu 2/23/23	Sun 8/27/23	
Baseline	Thu 2/23/23	Sun 8/27/23	
Actual	NA	NA	
Variance	0w	0w	
	Duration	Work	Cost
Current	25w	2,736w	Rp21,485,564,178
Baseline	25w	2,736w	Rp21,485,564,178
Actual	0w	0w	Rp0
Remaining	25w	2,736w	Rp21,485,564,178
Percent complete:			
Duration:	0%	Work:	0%

Gambar 4. 1 Project Statistics biaya dan waktu

Dari *Project Statistics* dapat kita lihat hasil akhir biaya dan waktu setelah dilakukan 3 tahap optimalisasi yaitu sebagai berikut:

Hasil waktu dan biaya yang diperoleh setelah dilakukan optimalisasi:

- Waktu.** Durasi setelah dilakukan optimalisasi adalah selama 25 Minggu
- Biaya.** Biaya pelaksanaan proyek setelah dilakukan optimalisasi menjadi Rp 21.485.564.178,00.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian optimalisasi penjadwalan menggunakan aplikasi *microsoft project* pada proyek pembangunan gedung UPPD Samsat Medan Utara Jl. Sekip No.29 Kec. Medan Petisah, Kota Medan didapatkan hasil waktu pelaksanaan selama 25 minggu, biaya sebesar Rp 21.485.564.178,00 dan jumlah tenaga kerja sebanyak 250 orang dengan pembagian Kepala tukang 3 orang, Mandor 3 orang, Pekerja 140 orang, Tukang talang 2 orang, Tukang batu 39 orang, Tukang besi 18 orang, Tukang bor 1 orang, Tukang cat 8 orang, Tukang kayu 25 orang, dan Tukang las konstruksi 11 orang.

Dari hasil penelitian ini didapatkan pula perbandingan pelaksanaan dan penelitian. Perbandingan waktu terjadi penurunan sebesar 3,9% dari durasi pelaksanaan selama 26 minggu atau sama dengan penurunan durasi selama 1 minggu. Perbandingan biaya terjadi penurunan sebesar 1.68% dari biaya rencana yaitu Rp 21.849.006.166,89 dengan jumlah penurunan biaya sebesar Rp 363.441.988,89. Sedangkan tenaga kerja pada pelaksanaan sebanyak 201 pekerja dengan pembagian Kepala tukang 5 orang, Mandor 5 orang, Pekerja 73 orang, Tukang batu 28 orang, Tukang besi 35 orang, Tukang bor 15 orang, Tukang cat 10 orang, Tukang kayu 25 orang, dan Tukang las konstruksi 5 orang maka dari itu perbandingan tenaga kerja adalah 49 orang tenaga kerja pada pelaksanaan lebih sedikit daripada tenaga kerja hasil penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih Kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, I. (1995). *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Jakarta.
- Ervianto, & Wulfram I. (2005). *Manajemen Proyek dan Konstruksi (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: ANDI.
- Handoko, T. (1999). *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPFE.
- Heizer, Z. &. (2006). *Manajemen Operasi Jilid I; diterjemahkan oleh: Setyoningsih D dan Almahdy I; Edisi Tujuh*. Jakarta: Salemba Empat.
- Herjanto, E. (2004). *Manajemen Operasi dan Produksi*. Jakarta: Grasindo.
- Husen, A. (2010). *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Jamaludin, A. (2019). *Penentuan Durasi Optimal Pada Proyek Pembangunan Lanjutan Gedung STOC (Soetomo Transplant Orna Centre) Surabaya Menggunakan Metode PDM*. Surabaya: Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Surabaya.
- Kelana, R. P. (2010). *Optimalisasi Penggunaan Sumber Daya Manusia dengan Metode Resource Leveling Menggunakan Bantuan Microsoft Project 2007*. Surakarta: Library Universitas Sebelas Maret.
- Noviandi. (2021). *Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode Crashing Menggunakan Software Microsoft Project*. Pekanbaru: Perpustakaan Universitas Islam Riau.
- Nurhayati. (2010). *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Paulus Nugraha, I. N. (1986). *Manajemen Proyek*. Kartika Yudha.
- Render, Barry, & Heizer, J. (2005). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sari, N. S. (2017). *Optimalisasi Pelaksanaan Penjadwalan Proyek Rumah Sakit Pada PT. Surya Bangun Persada Indah*. Jember: Digital Repository Universitas Jember.
- Siswanto. (2007). *Perencanaan dan Pengendalian Proyek*. Jakarta: Sinar Grafika.
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen Konstruksi dari Konseptual Hingga Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Subagya. (2000). *Analisis Manajemen Proyek*. Bekasi: Graha Pena.
- WJS, P. (2002). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.