

SKRIPSI

**PENGENDALIAN BIAYA DENGAN METODE *RESOURCE*
LEVELING PADA PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK
PEMBANGUNAN SUMITRA HOTEL & *RESORT*, SANUR,
KOTA DENPASAR, BALI**



Politeknik Negeri Bali

OLEH :

NI LUH PUTU LAKSMI WIRA PUTRI

2015124100

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI**

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

SARJANA TERAPAN MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI

2024

**PENGENDALIAN BIAYA DENGAN METODE *RESOURCE LEVELING*
PADA PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK PEMBANGUNAN SUMITRA
HOTEL & RESORT, SANUR, KOTA DENPASAR, BALI**

NI LUH PUTU LAKSMI WIRA PUTRI

Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik
Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan,
Kabupaten Badung, Bali – 80364
E-mail : laksmiwiraputri@gmail.com

ABSTRAK

Jadwal pelaksanaan proyek oleh kontraktor umumnya hanya memuat urutan, bobot, dan durasi pekerjaan tanpa mencantumkan alokasi tenaga kerja, yang dapat menyebabkan kebutuhan tenaga kerja yang fluktuatif. Solusi untuk masalah ini adalah dengan menggunakan metode perataan tenaga kerja (*resource leveling*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar perubahan biaya setelah dilakukannya pemerataan sumber daya (*resource leveling*) menggunakan bantuan *Microsoft Project 2019*. Penelitian ini menggunakan data RAB, *time schedule*, gambar rencana proyek, dan hasil wawancara pada pihak dilapangan. Berdasarkan hasil analisis, kebutuhan tenaga kerja berdasarkan jumlah tenaga kerja dilapangan mengalami overallocated pada minggu – minggu tertentu dan jenis tenaga tertentu sehingga histogram tenaga kerja belum ideal, sedangkan kebutuhan tenaga kerja setelah dilakukan *resource leveling*, kondisi histogram tenaga kerja menjadi mendekati ideal namun mempengaruhi waktu dan biaya proyek berubah dari 240 hari menjadi 270 hari. Untuk biaya pelaksanaan proyek ini menjadi berkurang. Dari hasil perhitungan sebelum dilakukan *resource leveling* biaya pelaksanaan sebesar Rp. 1.325.920.394,28. Sedangkan setelah dilakukan *resource leveling* biaya pelaksanaan menjadi Rp. 1.238.490.736,00. dengan selisih sebesar Rp. 87.429.658,28. Pengaruh *resource leveling* terhadap nilai total pekerjaan struktur Hotel *Guest Block 4* yaitu 0,96% dari nilai total pekerjaan struktur sebesar Rp. 9.104.526.820. Sedangkan pengaruh *resource leveling* terhadap nilai total keseluruhan proyek yaitu 0,34% dari nilai total keseluruhan proyek sebesar Rp. 26.094.900.000. Jadwal dengan histogram tenaga kerja yang ideal dapat dipakai sebagai solusi dalam mengalokasikan kebutuhan tenaga kerja sehingga dalam pelaksanaan proyek penggunaan tenaga kerja menjadi optimal.

Kata Kunci: *time schedule, resource leveling, biaya, tenaga kerja, proyek*

**COST CONTROL BY RESOURCE LEVELING METHOD IN THE
STRUCTURAL WORK OF THE SUMITRA HOTEL & RESORT
DEVELOPMENT PROJECT, SANUR, DENPASAR CITY, BALI**

NI LUH PUTU LAKSMI WIRA PUTRI

Applied Bachelor of Construction Project Management Study Program,
Department of Civil Engineering, Bali State Polytechnic, Jalan Kampus Bukit
Jimbaran, South Kuta, Badung Regency, Bali – 80364
Email : laksmiwiraputri@gmail.com

ABSTRACT

Project implementation schedules by contractors generally only contain the sequence, weight, and duration of work without including labor allocation, which can lead to fluctuating labor requirements. The solution to this problem is to use the method of leveling the workforce (resource leveling). This study aims to find out how much the cost changes after resource leveling is carried out using the help of Microsoft Project 2019. This research uses RAB data, time schedules, project plan drawings, and interview results with parties in the field. Based on the results of the analysis, the labor needs based on the number of workers in the field are overallocated in certain weeks and certain types of labor so that the labor histogram is not ideal, while the labor needs after resource leveling, the condition of the labor histogram becomes close to ideal but affects the project time and cost changed from 240 days to 270 days. The cost of implementing this project has been reduced. From the results of the calculation before the resource leveling was carried out, the implementation cost was Rp. 1,325,920,394.28. Meanwhile, after resource leveling, the implementation cost will be Rp. 1,238,490,736.00. with a difference of Rp. 87,429,658.28. The effect of resource leveling on the total value of the structure work of the Guest Block 4 Hotel is 0.96% of the total value of the structure work of Rp. 9,104,526,820. Meanwhile, the effect of resource leveling on the total value of the project is 0.34% of the total value of the entire project of Rp. 26,094,900,000. A schedule with an ideal workforce histogram can be used as a solution in allocating labor needs so that in the implementation of the project, the use of labor is optimal.

Keywords: *time schedule, resource leveling, cost, labor, project*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya penulisan dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengendalian Biaya Dengan Metode *Resource Leveling* Pada Pekerjaan Struktur Pembangunan Sumitra Hotel & *Resort*, Sanur, Kota Denpasar, Bali” tepat waktu. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.

Selama proses penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.e Com selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Ibu Dr. Ir. Putu Hermawati, MT selaku Ketua Program Studi D4 Manajemen Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Nyoman Ramia, ST, MT selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam pembuatan skripsi ini.
5. Ibu Ni Made Sintya Rani, ST, MT selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran selama pembuatan skripsi.
6. Staff PT. Tunas Jaya Sanur khususnya yang berada di Proyek Pembangunan Sumitra Hotel & *Resort* yang selalu memberikan pengetahuan dan pengalaman di lapangan serta telah membantu memberikan data penelitian.
7. Kepada orang tua yang menjadi *support system* No.1 yang selalu mendampingi dan memberi dukungan secara materi dan lainnya.

8. Kepada sahabat – sahabat yang senantiasa menemani dan mendengarkan keluh kesah penulis selama proses penulisan skripsi ini.
9. Untuk Exclusive class yang tetap solid dari awal semester sampai akhir yang selalu menjadi *support system* satu sama lain selama proses pembuatan skripsi ini.

Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, diharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak.

Denpasar, 14 Agustus 2024

Penulis,

Ni Luh Putu Laksmi Wira Putri

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Manajemen Konstruksi.....	6
2.2 Biaya.....	7
2.2.1 Biaya Langsung.....	7
2.2.2 Biaya Tidak Langsung	7
2.3 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	8
2.4 Pengendalian Proyek	9
2.5 Perencanaan dan Penjadwalan Proyek	11
2.6 Perkembangan Penjadwalan Proyek	12
2.5.1 Bar Chart	13
2.5.2 Kurva S	14
2.5.3 Perencanaan Jaringan Kerja (Network Planning)	15
2.7 Perataan dan Alokasi Sumber Daya	18
2.8 <i>Resource Leveling</i>	22
2.9 Penelitian Terdahulu	24
BAB III METODE PENELITIAN	26

3.1	Rancangan Penelitian	26
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	26
3.3	Penentuan Sumber Data	28
3.3.1	Data Primer	28
3.3.2	Data Sekunder.....	28
3.4	Pengumpulan Data	28
3.5	Variabel Penelitian.....	29
3.6	Instrumen Penelitian.....	29
3.7	Analisis Data	29
3.8	Bagan Alir Penelitian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Umum.....	32
4.2	Identifikasi dan Pengelompokkan Jenis Pekerjaan.....	32
4.3	Perhitungan Volume Pekerjaan.....	33
4.4	Jaringan Kerja (<i>Network Planning</i>).....	42
4.4.1	Penentuan Waktu Pelaksanaan Proyek.....	43
4.4.2	Penentuan Hari Kerja dan Jam Kerja.....	43
4.4.3	Durasi Setiap Item Pekerjaan.....	44
4.4.4	Hubungan Ketergantungan (<i>Predecessor</i>)	47
4.4.5	Kebutuhan Tenaga Kerja.....	48
4.5	Penggunaan Tenaga Kerja	52
4.6	Pemerataan Sumber Daya (<i>Resource Leveling</i>) Pada <i>Microsoft Project</i>	54
BAB V PENUTUP		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Bar Chart</i>	13
Gambar 2. 2 Kurva S.....	14
Gambar 2. 3 Grafik Histogram Tenaga Kerja Tidak Ideal	19
Gambar 2. 4 Grafik Histogram Tenaga Kerja Ideal	20
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Sumitra Hotel & Resort.....	27
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	31
Gambar 4. 1 Denah First Floor	34
Gambar 4. 2 Detail Balok.....	34
Gambar 4. 3 Detail Kolom	35
Gambar 4. 4 Detail Plat Lantai.....	35
Gambar 4. 5 Tanggal mulai pekerjaan	43
Gambar 4. 6 Hari dan Jam kerja proyek	44
Gambar 4. 7 Durasi tiap item pekerjaan.....	46
Gambar 4. 8 Hubungan Ketergantungan (Predecessor).....	48
Gambar 4. 9 Kebutuhan tenaga kerja.....	51
Gambar 4. 10 Resource Sheet	51
Gambar 4. 11 Histogram tenaga kerja Pekerja.....	52
Gambar 4. 12 Histogram tenaga kerja Tukang Kayu.....	53
Gambar 4. 13 Histogram tenaga kerja Tukang Batu	54
Gambar 4. 14 Pilihan Resource Leveling	55
Gambar 4. 15 Histogram Pekerja Setelah Resource Leveling	56
Gambar 4. 16 Histogram Tukang Kayu Setelah Resource Leveling	56
Gambar 4. 17 Histogram Tukang Batu Setelah Resource Leveling	57
Gambar 4. 18 Perubahan Jumlah Tenaga Kerja	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol dan Notasi Pada Jaringan Kerja.....	15
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian.....	27
Tabel 4. 1 Rekap perhitungan volume plat lantai.....	41
Tabel 4. 2 Rekap perhitungan volume kolom dan balok first floor	41
Tabel 4. 3 Rekap perhitungan volume kolom dan balok second floor.....	41
Tabel 4. 4 Rekap perhitungan volume kolom dan balok third floor	41
Tabel 4. 5 Rekap perhitungan volume kolom dan balok fourth floor	42
Tabel 4. 6 Rekap perhitungan volume balok roof deck floor.....	42
Tabel 4. 7 Perhitungan kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pembesian balok second floor.....	49
Tabel 4. 8 Perhitungan kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan bekisting balok second floor.....	49
Tabel 4. 9 Perhitungan kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran balok second floor.....	50
Tabel 4. 10 Perbandingan Biaya.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

1. Asistensi Bimbingan
2. Time Schedule Kurva S
3. Microsoft Project
4. Gambar Rencana
5. RAB & Perhitungan Volume

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi adalah serangkaian aktivitas yang terkoordinasi dan saling terkait, dirancang untuk mencapai tujuan tertentu dengan cara memanfaatkan sumber daya secara optimal dalam jangka waktu yang terbatas. Dimana pelaksanaan suatu proyek harus selesai sebelum atau tepat pada waktunya agar dapat terealisasi baik dalam bentuk fisik maupun tidak bergerak. Proyek konstruksi selalu membutuhkan sumber daya termasuk tenaga kerja, material, mesin, metode dan uang yang mengutamakan 3 aspek utama pengelolaannya yaitu biaya, kualitas dan waktu [1]. Namun pada kenyataannya, Semakin sulit tugasnya, Semakin banyak kendala yang akan ditemui. Oleh karena itu, sering kali pelaksanaan di lapangan tidak selaras dengan jadwal yang sudah direncanakan, yang mengakibatkan pemanfaatan sumber daya menjadi kurang efisien.

Banyak permasalahan yang muncul ketika mengelola proyek konstruksi seperti kesulitan dalam menyelesaikan proyek tepat waktu, peningkatan biaya yang tiba-tiba dan kesulitan dalam pemanfaatan sumber daya secara optimal. Penggunaan sumber daya yang kurang optimal menjadi penyebab utama dari masalah besar., terutama pada penggunaan sumber daya tenaga kerja merupakan faktor krusial dan sensitif dalam proyek konstruksi [2]. Tenaga kerja, material dan peralatan merupakan sumber daya yang penting dan berpengaruh untuk keberlangsungan proyek konstruksi. Namun tenaga kerja termasuk dalam sumber daya yang dalam organisasi mempertimbangkan banyak hal, seperti ketersediaan, mutu dan kemampuan tenaga kerja, pertimbangan tersebut harus diperhatikan, maka perlu dilakukan pengelolaan tenaga kerja secara efektif terhadap mutu proyek konstruksi.

Salah satu permasalahan yang terjadi dalam pengelolaan sumber daya adalah fluktuasi, yang disebabkan oleh ketidakmerataan dalam penataan alokasi sumber daya manusia. Selain itu, keadaan ini juga dipengaruhi oleh penempatan tenaga kerja yang tidak maksimal berdasarkan jumlah dan keterampilan mereka [3]. Kurangnya pekerja terampil pada bidang konstruksi menyebabkan sumber daya menjadi terbatas.

Dalam proses perencanaan pada Pembangunan Sumitra Hotel and Resort, Sanur, Kota Denpasar, Bali sudah menerapkan penjadwalan proyek, namun berdasarkan *time schedule* rencana proyek hanya pada penjadwalan pelaksanaan saja, belum dikaji secara detail untuk perencanaan sumber daya proyek. Hal ini perlu dipertimbangkan agar sumber daya dapat didistribusikan dengan lebih merata dan efektif untuk kelancaran proyek. Oleh karena itu, dibutuhkan perencanaan yang cermat serta pemerataan sumber daya yang lebih optimal dan produktif. Untuk mencapai hasil pemanfaatan sumber daya yang ideal maka perlu diterapkan salah satu metode Resource Leveling. Perataan sumber daya adalah aktivitas yang bertujuan untuk mengurangi fluktuasi dalam penggunaan sumber daya di semua aktivitas proyek. Dengan demikian, titik perhatian utama dalam penelitian ini adalah upaya untuk pengendalian biaya sumber daya dengan metode resource leveling, dengan tujuan memperoleh hasil yang optimal dan terkontrol sehingga, pelaksanaan konstruksi dapat dilakukan sesuai waktu dan biaya yang telah ditetapkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperoleh dua rumusan masalah, yaitu:

1. Berapa besar perubahan biaya setelah dilakukannya *Resources Leveling*?
2. Berapa persen pengaruh penerapan *resource leveling* secara penuh terhadap nilai keseluruhan proyek?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan kinerja optimal dan kendali sumber daya manusia dengan program *Microsoft Project*.
2. Untuk mengetahui perubahan biaya pada sumber daya setelah melakukan *resource leveling*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman dan penerapan strategi untuk mengontrol biaya sumber daya dalam proyek agar sesuai dengan rencana.
2. Memberikan informasi kepada pihak proyek terkait penjadwalan sumber daya manusia sehingga mampu meningkatkan kinerja proyek secara keseluruhan.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Untuk memastikan hasil yang relevan dengan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dikhususkan oleh:

1. Proyek pembangunan *Sumitra Hotel & Resort*, Sanur, Kota Denpasar, Bali.
2. Penjadwalan awal durasi kegiatan berdasarkan perencanaan. Tidak membandingkan tenaga kerja secara detail perwaktu hanya menggunakan total sumber daya.
3. Jadwal pelaksanaan pekerjaan mencakup waktu kerja 8 jam sehari, mulai pukul 08.00 WITA hingga 17.00 WITA, dengan jeda istirahat selama 1 jam dari pukul 12.00 WITA sampai 13.00 WITA. Jadwal ini berlaku selama 7 hari dalam seminggu.
4. Penelitian ini fokus pada tenaga kerja untuk pekerjaan struktur, termasuk pekerja, tukang, kepala tukang, dan mandor, dengan

memanfaatkan metode Resource Leveling dan aplikasi seperti *Microsoft Project 2019* serta *Microsoft Excel*.

5. Fokus penelitian ini adalah pekerjaan struktur Hotel *Guest Block 4* dari *first floor* sampai *roof deck floor*. Pekerjaan konstruksi struktur termasuk kolom, balok, dan plat lantai.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan bab-bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan:

1. Dari hasil analisis pada Bab IV menggunakan metode *Resource Leveling*, berpengaruh terhadap waktu dan biaya proyek dimana terjadi perubahan durasi dari 240 hari kalender menjadi 270 hari kalender. Untuk biaya pelaksanaan proyek ini menjadi berkurang. Dari hasil perhitungan sebelum dilakukan *resource leveling* biaya pelaksanaan sebesar Rp. 1.325.920.394,28. Sedangkan setelah dilakukan *resource leveling* biaya pelaksanaan menjadi Rp. 1.238.490.736,00.
2. Hasil dari perhitungan tersebut didapatkan selisih biaya sebelum dan setelah dilakukannya *resource leveling* yaitu sebesar Rp. 87.429.658,28. Pengaruh *resource leveling* terhadap nilai total pekerjaan struktur Hotel *Guest Block 4* yaitu 0,96% dari nilai total pekerjaan struktur sebesar Rp. 9.104.526.820. Sedangkan pengaruh *resource leveling* terhadap nilai total keseluruhan proyek yaitu 0,34% dari nilai total keseluruhan proyek sebesar Rp. 26.094.900.000.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis, berikut adalah beberapa saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini :

1. Selama pelaksanaan proyek, perencanaan tenaga kerja sangat krusial untuk menghindari fluktuasi dalam pemanfaatan tenaga kerja, yang dapat mengakibatkan keterlambatan penyelesaian proyek karena terbatasnya tenaga kerja yang tersedia.
2. Selama proyek berjalan, penting untuk mempertimbangkan aspek tenaga kerja dengan memastikan bahwa setiap aktivitas memiliki alokasi tenaga kerja yang stabil sepanjang durasi proyek. Ini bertujuan untuk menghindari fluktuasi yang

signifikan dan dapat dilakukan dengan menerapkan teknik pemerataan sumber daya (*Resource Leveling*).

3. Penelitian ini tidak mencakup sumber daya material dan peralatan. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian selanjutnya mengeksplorasi bagaimana pemerataan sumber daya material dan peralatan dapat Mengubah waktu penyelesaian proyek dengan menggunakan strategi pemerataan sumber daya (*Resource Leveling*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. P. Retno, A. Astuti, and Z. Tamimi, “Analisa Penggunaan Sumber Daya Manusia Dengan Metode Resource Leveling Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru Ponpes Daarun Nahdah Thawalib Bangkinang),” *J. Sainstis*, vol. 18, no. 1, pp. 39–47, 2018, doi: 10.25299/sainstis.2018.vol18(1).3194.
- [2] A. Leonard, T. A. K. T. Dundu, and D. R. O. Walangitan, “Perataan Tenaga Kerja Dengan Menggunakan Microsoft Project Pada Proyek Rehabilitasi Puskesmas Minanga,” *J. Sipil Statik*, vol. 7, no. 10, pp. 1261–1268, 2019.
- [3] M. Arfadri, L. Revo, L. Inkiriwang, and J. 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),” *J. Sipil Statik*, vol. 10, no. 1, pp. 47–56, 2022.
- [4] G. Simangunsong, D. R. O. Walangitan, and P. A. K. Pratasias, “Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap Biaya Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Toko Modisland Manado),” *J. Sipil Statik*, vol. 6, no. Juni, pp. 441–448, 2018.
- [5] M. Tanubrata and M. D. Lukman, “Biaya Proyek Konstruksi,” vol. 7, pp. 146–159, 2011.
- [6] H. Hendy and H. Wiyanto, “Penerapan Resource Leveling Dengan Metode Algoritma Genetika Pada Proyek Konstruksi Di Jakarta,” *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 1, no. 2, p. 189, 2018, doi: 10.24912/jmts.v1i2.2679.
- [7] C. Imanuel, G. Nangka, M. Sibi, and J. Mangare, “Perataan Tenaga Kerja Pada Proyek Bangunan Dengan Menggunakan Microsoft Project (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Terminal Akap Tangkoko Bitung),” *J. Sipil Statik*, vol. 6, no. 11, pp. 867–874, 2018.
- [8] Soeharto, I. Manajemen Proyek jilid I dan II. Jakarta: Erlangga. 1997.
- [9] Ervinto, Wullfarm. Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Andi. 2009.
- [10] Santoso, B. Manajemen Proyek Konsep dan Implementasi. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2008.
- [11] Dimiyati, Hamdan dan Nurjaman. Manajemen Proyek. Bandung: CV Pustaka Setia. 2014.

- [12] Budi L. “Studi Komparatif Penjadwalan Proyek Konstruksi Repetitif Menggunakan Metode Penjadwalan Berulang (RSM) dan Metode Diagram Preseden (PDM),” Surabaya: Media Teknik Sipil. 2015.
- [13] Abrar H. Manajemen Proyek Edisi Revisi. Yogyakarta: Andi Offset. 2010.
- [14] O. P. Berlin and A. Y. Zuhdy “*Perhitungan Waktu dan Biaya Pelaksanaan Struktur pada Apartemen Cornell Citraland Surabaya,*” 2021.