

OPTIMASI OVERDRAFT PADA PERENCANAAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI DENGAN SISTEM PEMBAYARAN TERMIN

Ariany Frederika^{1*}, Anak Agung Gde Agung Yana¹, dan Ana Amatullah Khoiriyah¹

¹Program Studi teknik Sipil, Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran
e-mail: arianyfrederika@unud.ac.id
¹Program Studi teknik Sipil, Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran
e-mail: agungyana@unud.ac.id
¹Program Studi teknik Sipil, Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran
e-mail: khoiriyahana21@gmail.com

ABSTRAK

Penjadwalan sebagai aspek yang krusial dalam pelaksanaan sebuah proyek konstruksi. saat perencanaan jadwal, variasi kegiatan dan sistem pembayaran akan berpengaruh terhadap *cash flow* proyek. Penjadwalan yang tidak direncanakan dengan baik dalam pelaksanaannya dapat menimbulkan aliran kas negative/*overdraft* negatif (biaya lebih besar dari modal), sehingga dapat menghambat pelaksanaan yang mengakibatkan keterlambatan dan penambahan biaya. Penelitian ini bertujuan mengoptimasi penjadwalan pada pekerjaan nonkritis terhadap *overdraft* yang terjadi dengan sistem pembayaran termin, sehingga tidak terjadi *overdraft negative*. Studi kasus dilakukan pada Proyek Pembangunan Rumah Susun T.36 Polres Jembrana-Bali, dengan nilai proyek sebesar Rp16.310.562.844,- dan kontrak menggunakan sistem pembayaran termin. Penjadwalan dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Project* 2019 dengan memasukkan item pekerjaan, sumber daya dan biaya pelaksanaan. Kemudian dilakukan *trial and error* dengan beberapa strategi pengaturan pekerjaan nonkritis tertentu pada penjadwalan, seperti: mengubah durasi, waktu mulai, *predecessor* maupun *split task*, menyesuaikan dengan ketersediaan dana sehingga tidak terjadi *overdraft*. Hasil analisis diperoleh tujuh model penjadwalan setelah dilakukan *trial and error* pengaturan *overdraft* pada item pekerjaan nonkritis. Jadwal yang optimal didapat dengan durasi 210 hari bernilai Rp14.654.889.435,- tanpa adanya *overdraft negative*. Efisiensi biaya yang diperoleh dari optimasi *overdraft* pada perencanaan waktu dengan sistem pembayaran termin dalam penelitian ini adalah sebesar Rp50.053.029,- sebagai beban bunga yang ditiadakan akibat dari *overdraft negative* yang terjadi pada penjadwalan awal sebesar Rp5,005,302,935 (30,69%).

Kata kunci: Optimasi, *Overdraft*, *Cash Flow*, Penjadwalan, Efisiensi

1. PENDAHULUAN

Penilaian kualitas proyek konstruksi terdiri atas tiga aspek diantaranya mutu, biaya dan waktu (Ervianto, 2004). Proyek memiliki potensi nilai bisnis jika dilakukan secara efektif dan efisien sehingga diperlukan adanya manajemen proyek. Kelemahan penjadwalan menjadi aspek penyebab keterlambatan pada proyek gedung dalam kurun waktu tahun 2012 hingga 2015 dengan presentase mencapai 5,538% (Diah et al., 2019). Dalam perencanaan jadwal, *cash flow* suatu proyek akan dipengaruhi oleh variasi kegiatan proyek dan sistem pembayarannya. Penjadwalan yang tidak dilakukan dengan baik dapat menimbulkan *cashflow* negatif (*overdraft*) yang mengakibatkan berkurangnya keuntungan kontraktor. Penelitian terdahulu dilakukan pada Proyek Pembangunan Hotel Citadines Berawa Beach Bali. Astana et al. (2022), menyimpulkan bahwa untuk menghindari *overdraft* atau arus kas negatif pada proyek yang menggunakan sistem pembayaran *monthly payment* dilakukan melalui pengaturan ulang durasi pekerjaan di lintasan nonkritis, waktu tenggang dan *predecessor* jalur non kritis, serta *split task* (membagi beberapa sub pekerjaan dalam beberapa bagian).

Proyek Pembangunan Rumah Susun T.36 Polres Jembrana-Bali dengan nilai *real cost* sebesar Rp16.310.562.844,- dan waktu pelaksanaan 210 hari. Metode pembayaran yang digunakan dalam proyek tersebut adalah menggunakan sistem pembayaran termin dengan rincian pembayaran: *down payment* (DP) sebesar 20%, termin I sebesar 25% pada progress 30%, termin II sebesar 25% pada progres 55%, termin III sebesar 25% pada progres 80%, termin IV sebesar 20% pada progres 100% serta pembayaran sebesar 5% dengan masa retensi selama dua tahun. Pada pembayaran termin I – IV, masing-masing dilakukan pengurangan pembayaran sebesar 25% dari nilai uang muka sebagai pengembalian.

Berdasarkan data yang diperoleh dari kontraktor pelaksana, jadwal pelaksanaan yang dibuat untuk Proyek Pembangunan Rumah Susun T.36 Polres Jembrana TA. 2022 mengalami *overdraft* pada sebelas minggu

pelaksanaannya. Hal ini membuat penggunaan dana penerimaan termin proyek menjadi tidak optimal mengingat arus kas negatif dapat menimbulkan beban bunga pinjaman. Latar belakang tersebut menjadi tujuan penelitian ini yakni untuk merancang jadwal pelaksanaan proyek agar menghasilkan penggunaan biaya optimal dimana *overdraft* dapat dihindari sehingga dapat diperoleh efisiensi dari ketiadaan *overdraft* tersebut pada *cashflow* proyek.

2. MATERI DAN METODE

Sistem Pembayaran Termin

Sistem pembayaran memiliki peran yang sangat signifikan pada keberlangsungan sebuah proyek konstruksi. Segala bentuk faktor permasalahan dalam aspek pembayaran dapat mempengaruhi kinerja pelaksanaan proyek hingga mencapai presentase sebesar 15,9% (Istiana et al., 2020). Sistem pembayaran yang digunakan dalam sebuah pelaksanaan proyek akan mempengaruhi aliran kas proyek.

Sistem pembayaran termin merupakan skema pembayaran dengan sistem bertahap sesuai dengan kontrak yang sudah disepakati. Karena pembayaran dilakukan dengan bertahap maka akan terdapat istilah termin pertama, termin kedua dan seterusnya menyesuaikan isi kontrak. Pembayaran termin dilakukan ketika proyek sedang berjalan sehingga pembayaran yang dilakukan sebelum proyek dilaksanakan disebut uang muka.

Penelitian yang dilakukan Wirahman (2015) mengenai hubungan metode pembayaran terhadap *cash flow* optimal pada studi kasus proyek pembangunan Gedung Pengadilan Negeri Praya menunjukkan bahwa sistem pembayaran termin berpotensi menghasilkan keuntungan yang lebih besar pada kontraktor. Variasi yang dibuat dengan berbagai sistem pembayaran dan bentuk pengaturan variasi kegiatan proyek menghasilkan keuntungan yang sama tetapi besaran *overdraft* berbeda.

Aliran Kas

Aliran kas dapat diartikan sebagai kondisi aktual dari pemasukan maupun pengeluaran uang yang terjadi dalam jangka waktu tertentu. Aliran kas melibatkan nilai uang muka, modal kerja, biaya produksi, biaya operasional dan besaran pendapatan (Soeharto, 1999). Dalam sebuah proyek konstruksi, aliran kas masuk diperoleh dari pembayaran oleh pihak *owner*. Sistem pembayaran yang digunakan dalam kontrak akan berpengaruh besar terhadap kondisi ini. Adapun aliran kas keluar diperhitungkan sebagai biaya operasional proyek, baik biaya langsung maupun tak langsung serta biaya *overhead*.

Overdraft

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, *overdraft* adalah nilai negatif dari *cash flow* proyek setelah diperhitungkan nilai pembayaran *owner* terhadap pengeluaran yang akan dilakukan, sehingga merupakan kewajiban kontraktor untuk menyiapkan biaya terlebih dahulu sebelum adanya penerimaan dari *owner* (Halpin, 2011). Agar nilai kredit bank yang harus dibuat dapat diperkirakan, nilai *overdraft* maksimum yang mungkin terjadi selama pelaksanaan proyek perlu diperhitungkan.

Overdraft muncul akibat ketersediaan dana dalam suatu proyek tidak mencukupi untuk melanjutkan pelaksanaan proyek sebelum pembayaran *owner* yang selanjutnya. Kendati demikian, proyek harus tetap berjalan sehingga pihak kontraktor melakukan pengadaan biaya. Umumnya, pihak kontraktor akan mengajukan persetujuan dengan bank garansi agar sebelum *overdraft* terjadi, pihak kontraktor dapat mengajukan pencairan dana sehingga proyek tetap berjalan. Kondisi ini nantinya menimbulkan beban bunga pinjaman dengan besaran suku bunga sesuai dengan bank yang digunakan.

Program Microsoft Project 2019

Program *Microsoft Project* adalah program perangkat lunak dari Microsoft yang dapat dioperasikan untuk manajemen proyek. *Microsoft Project* dapat membantu merencanakan rangkaian pekerjaan dalam proyek untuk menjaring dan memantau sumber daya, baik tenaga kerja, material maupun peralatan (Arifudin, 2012).

Penyusunan jadwal rencana sebuah proyek konstruksi pada software *Microsoft Project* dimulai dengan memasukkan jenis pekerjaan, durasi kegiatan, waktu mulai kegiatan serta *predecessor* (hubungan antar pekerjaan) dalam lembaran kerja. *Microsoft Project* akan langsung menampilkan *Gantt Chart* dari item pekerjaan yang di-*input* tersebut. Detail pekerjaan serta durasi baik waktu mulai maupun berakhirnya sebuah pekerjaan akan diproyeksikan dengan jelas. Setelah menyusun pekerjaan dengan *Microsoft Project*, pekerjaan mana saja yang termasuk dalam kegiatan kritis atau pekerjaan tanpa waktu tenggang dapat diidentifikasi (Frederika, 2010).

Pengolahan biaya pada *Microsoft Project* dapat dilakukan dengan memasukkan elemen-elemen sumber daya, baik material maupun tenaga kerja berikut dengan biaya per satuannya. Koefisien dari masing-masing elemen ini disesuaikan dengan volume pekerjaan dan AHSP dapat diinput pada *gantti chart* di menu bar utama. Biaya pada tiap satuan pekerjaan akan diperhitungkan secara otomatis oleh *Microsoft Project* sehingga pengeluaran tiap satuan waktunya dapat diperhitungkan. Dalam melakukan tindakan ini, *Microsoft Project* memiliki fitur *Report* dengan

beberapa sub-fitur diantaranya *Budget Cost Report*. Fitur ini menyajikan data biaya per satuan waktu yang diinginkan untuk dapat digunakan sebagai acuan perhitungan.

Pengumpulan Data

Data yang diaplikasikan pada penelitian ini terdiri dari data primer berupa hasil wawancara mengenai detail sistem pembayaran yang diperoleh dari staf pelaksana, dan data sekunder meliputi: *Time Schedule*, difungsikan untuk mengetahui item pekerjaan dan durasi pelaksanaan proyek; RAB, untuk mengetahui nilai proyek dan besaran keuntungan; Kontrak, untuk mengetahui system pembayaran dan masa pemeliharaan proyek; Gambar Kerja, digunakan untuk acuan logika ketergantungan antar pekerjaan pada pelaksanaan proyek.

Metode Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menganalisis data-data yang telah dikumpulkan. Langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai RAP
Nilai Rencana Anggaran Pelaksanaan dihitung dengan asumsi keuntungan kontraktor adalah sebesar 10%.
$$\text{RAP} = 90\% \times \text{RAB} \quad (1)$$
2. Membuat variasi model penjadwalan dalam program Microsoft Project 2019 dengan memasukkan item pekerjaan, durasi, biaya dan sumber daya sesuai dengan data yang ada.
3. Menghitung *cash flow*.
4. Mengidentifikasi *overdraft* dan melakukan *trial and error* optimasi *overdraft* pada penjadwalan.

Tahapan Analisis Cash Flow

Analisis *cash flow* melibatkan perhitungan antara pengeluaran proyek dengan penerimaan termin. Detail perhitungan tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Down Payment* (DP)
$$\text{DP} = (20\% \times \text{RAB}) \quad (2)$$
2. Penerimaan Termin
$$\text{Penerimaan Termin} = \text{Presentase Termin} \times \text{RAB} - (25\% \text{ DP}) \quad (3)$$
3. Pengeluaran Mingguan
$$\text{Pengeluaran} = \text{Bobot mingguan} \times \text{RAP} \quad (4)$$
4. Retensi
$$\text{Retensi} = 5\% \times \text{RAB} \quad (5)$$
5. *Cash flow*
$$\text{Cash flow} = \text{kumulatif penerimaan} - \text{pengeluaran} \quad (6)$$
6. *Overdraft*
Overdraft diidentifikasi melalui adanya aliran kas negatif.
7. Total anggaran yang digunakan dalam perhitungan penerimaan adalah RAB dan pengeluaran diperhitungkan dengan RAP.

Perhitungan *cash flow* dilakukan pada masing-masing penjadwalan untuk mengidentifikasi keberadaan *overdraft*. Penjadwalan dilakukan ulang sampai aliran kas tidak mengalami *overdraft*. Hal ini diupayakan dengan menerapkan beberapa strategi seperti mengubah durasi, tanggal mulai, *predecessor* maupun memecah pekerjaan menjadi beberapa sub pekerjaan. Strategi tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan bobot pekerjaan dengan ketersediaan dana pada minggu pelaksanaan.

3. ANALISIS

Input Penjadwalan

Perencanaan jadwal proyek diolah dengan memasukkan item pekerjaan, durasi serta sumber daya sesuai dengan data *time schedule* ke program Microsoft Project 2019. Koefisien masing-masing sumber daya dimasukkan sesuai dengan volume dan durasi yang direncanakan. Jalur kritis dan non kritis dapat diidentifikasi berdasarkan data hubungan setiap jenis pekerjaan dari proyeksi data tersebut.

Analisis Cash Flow

Model penjadwalan yang telah dibuat dalam program Microsoft Project 2019 dapat diekspor perhitungan pengeluaran mingguannya dengan fitur *Budget Cost Report*. Luaran ini dalam bentuk Microsoft Excel kemudian dapat digunakan untuk perhitungan *cash flow*. Pengajuan penerimaan termin dapat dilakukan ketika progres sudah sesuai dengan kesepakatan. Penerimaan diasumsikan selambat-lambatnya tiga hari setelah pengajuan progres. Data perhitungan ini diproyeksikan dalam bentuk grafik yang menunjukkan hubungan perbandingan *cash flow* dan *outflow* mingguan proyek.

Perhitungan Cash Flow Schedule Awal

Schedule awal memiliki durasi 210 hari dengan sumber daya sesuai RAP senilai Rp14.654.889.435,-. *Schedule* awal akan menjadi acuan dalam penjadwalan model *trial and error* berikutnya. Penjadwalan ini dilakukan melalui program Microsoft Project 2019 dengan pengaturan kalender tujuh hari kerja dan sumber daya diasumsikan selalu tersedia. RAP diperoleh dengan penurunan koefisien AHSP sebesar 10%.

Cash Out

Cash out dalam proyek adalah biaya kumulatif mingguan dari pelaksanaan proyek. Besarnya diperhitungkan dengan:

$$\text{Cash out} = \text{bobot mingguan} \times \text{RAP} \quad (7)$$

Besaran *cash out* dapat dianalisis dengan memproyeksi data dari Microsoft Project menggunakan fitur *Budget Cost Report* dan diolah dalam Microsoft Excel.

Cash In

Cash in dalam proyek adalah pembayaran termin oleh *owner* dimana terbagi menjadi:

1. Uang Muka = 20% x RAB
2. Termin = Persentase Termin x RAB – (25% uang muka)
3. Retensi = 5% x RAB

Uang muka diasumsikan telah dibayarkan sebelum proyek dilaksanakan. Penerimaan termin diasumsikan terealisasi selambat-lambatnya tiga hari setelah pengajuan.

Berdasarkan kontrak, retensi sebesar 5% diberikan setelah masa pemeliharaan yakni selama 2 tahun.

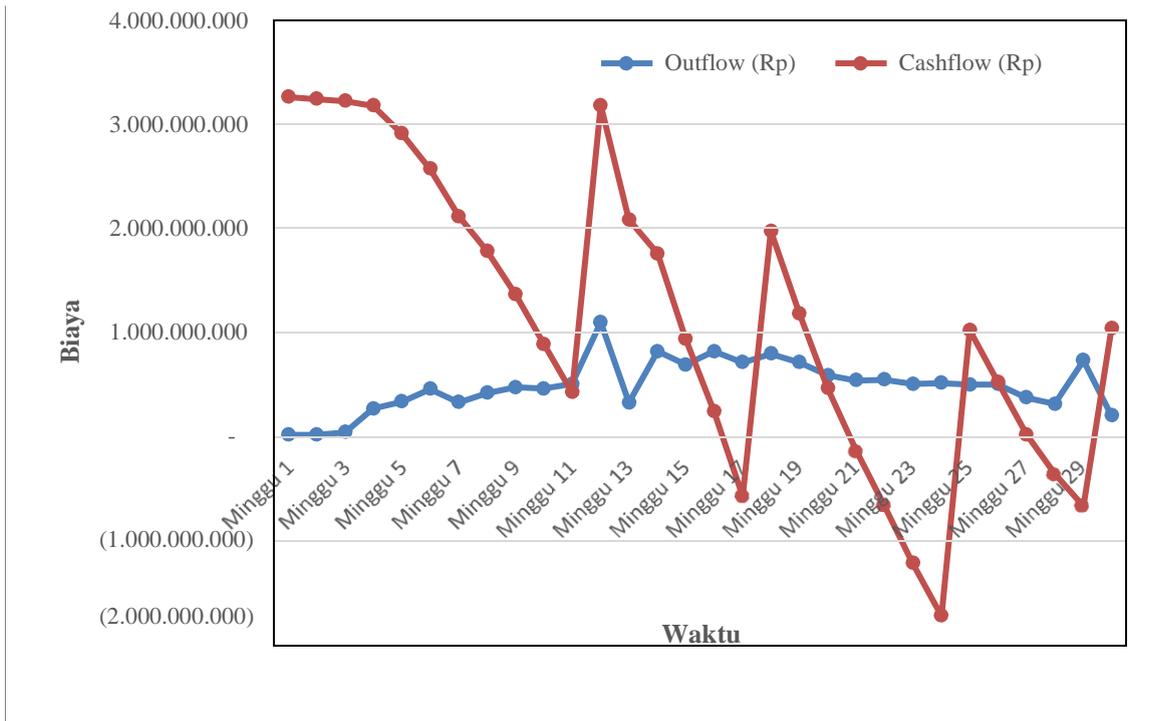
Cash Flow

Nilai *cash flow* diperhitungkan dengan:

$$\text{Cash Flow} = \text{Cash In} - \text{Cash out} \quad (8)$$

Apabila *cash flow* bernilai positif, proyek dapat dilanjutkan menggunakan nilai kas yang ada. Namun, apabila *cash flow* bernilai negatif (*overdraft*), akan menjadi kebutuhan kontraktor untuk menyediakan dana agar proyek dapat tetap berjalan. Salah satu caranya adalah mengajukan pinjaman bank. Dampak dari tindakan ini akan menimbulkan beban bunga bank yang mengakibatkan keuntungan kontraktor berkurang.

Berdasarkan analisis *cash flow*, *schedule* awal mengalami *overdraft* sebesar Rp5,005,302,935 pada sebelas minggu pelaksanaannya. Grafik perhitungan *cash flow schedule* awal titik terjadinya *overdraft* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik titik-titik overdraft pada Cash flow Schedule Awal

Trial and error Penjadwalan

Penjadwalan ulang ditargetkan untuk memperoleh jadwal yang optimal tanpa mengalami *overdraft* negatif. Upaya ini melibatkan beberapa strategi pengaturan pada pekerjaan nonkritis dalam penyusunan jadwal. Tindakan strategi yang dilakukan dalam proses ini diantaranya:

1. Mengganti durasi pekerjaan, sehingga pengeluaran kumulatif mingguan dapat diperbesar maupun diperkecil nilainya.
2. Mengubah waktu mulai pekerjaan, sehingga kondisi aliran kas dapat disesuaikan.
3. Mengubah *predecessor*, sehingga lonjakan pengeluaran akibat *workload* yang tinggi dapat diminimalisir.
4. Melakukan *split task*, sehingga volume pekerjaan yang terlalu besar dapat dipecah menjadi beberapa minggu pengeluaran kas.

Tindakan strategi ini diterapkan dengan mempertimbangkan bobot masing-masing pekerjaan dengan penyesuaiannya terhadap ketersediaan kas.

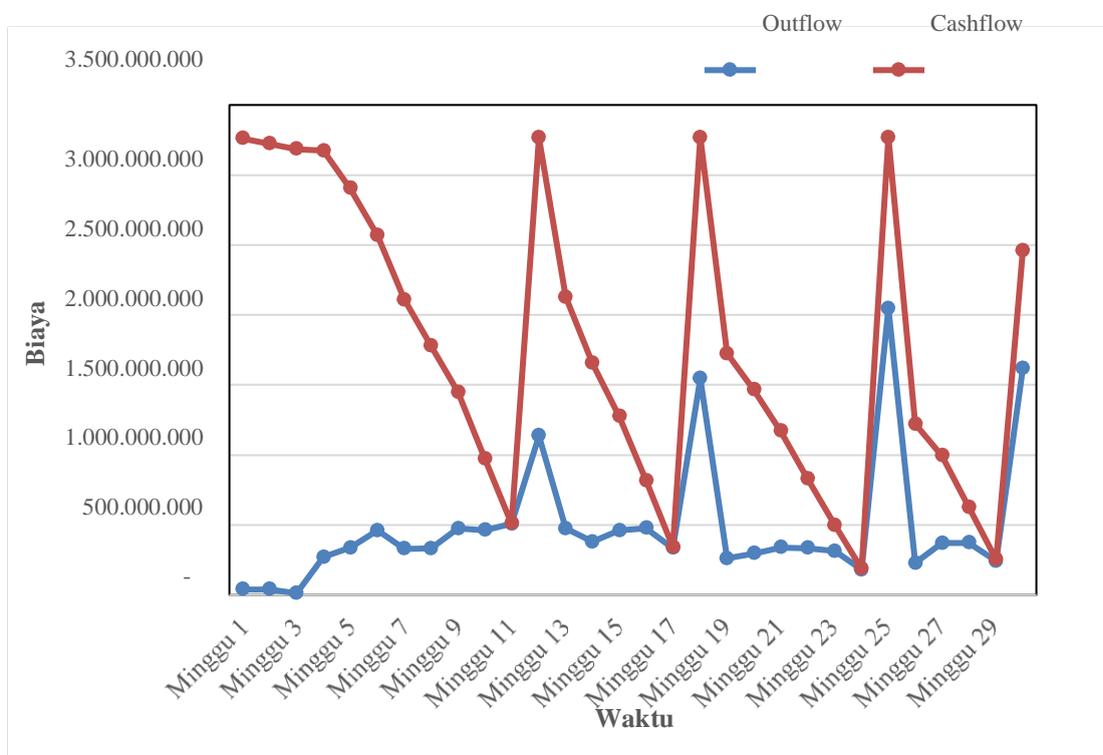
Hasil perhitungan pada *trial and error* menghasilkan variasi model jadwal dengan *overdraft* dan berdampak menanggung beban bunga pinjaman bank. Pada *trial and error* pertama, *overdraft* masih terjadi pada sembilan minggu dari sebelas minggu pada penjadwalan awal. Total *overdraft* yang terjadi pada model penjadwalan ini adalah sebesar Rp4.200.537.509,- dan menimbulkan bunga bank senilai Rp42.005.371,-. Penjadwalan kembali dilakukan pada *trial and error* kedua terjadi *overdraft* negatif pada empat minggu dengan nilai sebesar Rp2,148,774,647 yang menimbulkan bunga bank sebesar Rp21,487,746. Demikian seterusnya dilakukan optimasi *overdraft* agar didapat *cash flow* yang tidak mengalami *overdraft*. Proses *trial and error* optimasi *overdraft* pada penjadwalan, diperoleh jadwal optimal pada *trial and error* ke-7. Rekapitulasi *trial and error* dengan nilai *overdraft* dan bunga yang terjadi serta efisiensi akibat bunga Bank dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Rekapitulasi Proses *Trial and Error* optimasi *overdraft*

Keterangan	Aliran Negatif (Minggu ke-)	Overdraft (Rp)	Bunga Bank (Rp)	Efisiensi (Rp)
Schedule Awal	11, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29	5,005,302,935	50,053,029	0
Trial 1	16, 17, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29	4,200,537,138	42,005,371	8,047,658
Trial 2	15,20,21,22	2,148,774,647	21,487,746	28,565,283
Trial 3	20,21,27	1,909,648,128	19,096,481	30,956,548
Trial 4	15,20,	1,591,191,521	15,911,915	34,141,114
Trial 5	10, 11, 15, 16,17,18,19, 20, 21, 22, 23, 26, 27	10,985,033,829	109,850,338	-59,797,309
Trial 6	11, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 27	9,174,180,916	91,741,809	-41,688,780
Trial 7	-	0	0	50,053,029

Perhitungan *Cashflow Schedule Akhir*

Schedule akhir memiliki durasi 210 hari yang disusun dengan sumber daya sesuai RAP senilai Rp14.654.889.435,-. *Schedule* akhir diperoleh setelah melalui tujuh kali *trial and error* sehingga *overdraft* tidak lagi terjadi. Penjadwalan ini dilakukan melalui program Microsoft Project 2019 dengan pengaturan kalender tujuh hari kerja dan sumber daya diasumsikan tidak terbatas. RAP diperoleh dengan penurunan koefisien AHSP sebesar 0,9x. Pada pekerjaan yang mengalami perubahan durasi, dilakukan pengaturan alokasi tenaga kerja karena Microsoft Project mengkalkulasikan biaya dengan mengalikan harga satuan sumber daya dengan alokasinya dan durasi harian. Perhitungan *cash flow schedule* awal dan *schedule* akhir proyek dikalkulasikan dengan cara yang sama. Pada *schedule* akhir, diperoleh jadwal optimal dimana *overdraft* tidak lagi terjadi. Hal ini menjadikan keuntungan kontraktor tidak berkurang untuk dialokasikan pada beban bunga bank. Grafik hasil perhitungan *cash flow* jadwal optimal dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik titik-titik *overdraft* optimum pada *Cash flow schedule* akhir

Efisiensi Biaya

Nilai keuntungan diperoleh dari saldo akhir *cash flow* jadwal optimal yakni sebesar Rp1.655.673.409,-.

$$\begin{aligned}\text{Persentase keuntungan} &= \frac{\text{Rp } 1.655.673.409}{\text{Rp } 16.310.562.844} \% \\ &= 10\%\end{aligned}$$

Besar keuntungan tidak berubah dari *schedule* awal karena penelitian ini tidak bertujuan untuk memperbesar nilai keuntungan. Kendati demikian, simulasi penjadwalan dengan ketiadaan *overdraft* menimbulkan efisiensi sebesar Rp50.053.029,- karena tidak adanya beban bunga pinjaman bank yang harus dibayar.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perhitungan *cash flow schedule awal*, terjadi aliran kas negatif di sebelas minggu pelaksanaan proyek (Tabel 1). *Overdraft* yang terjadi akibat aliran kas negatif tersebut adalah sebesar Rp5,005,302,935,- (30,69%) dengan asumsi kontraktor menggunakan Bank Mandiri dengan suku bunga 1% per bulan sebagai bank garansi, akan timbul beban bunga bank sebesar Rp50,053,029,-. Perencanaan ulang jadwal untuk menghindari adanya *overdraft* dilakukan dengan beberapa strategi, diantaranya adalah dengan mengubah durasi pekerjaan, mengganti *predecessor*, tanggal mulai pekerjaan dan melakukan membagi item pekerjaan (*split task*) menjadi beberapa bagian menyesuaikan bobot pekerjaan tersebut dengan ketersediaan dana.

Perhitungan pada *trial and error* menghasilkan tujuh variasi jadwal dimana beberapa diantaranya tetap mengalami *overdraft* dan masih mengakibatkan tanggungan beban bunga pinjaman bank. Pada *trial and error* pertama, *overdraft* masih terjadi pada sembilan minggu dan menimbulkan *overdraft* sebesar Rp4.200.537.138,- dan menimbulkan bunga bank senilai Rp42.005.371,-. *Trial and Error* ke-6 dilakukan percobaan penjadwalan dengan mengubah jalur kritis sehingga durasi proyek dapat berkurang. Namun, kondisi ini justru menghasilkan *overdraft* yang lebih tinggi dari jadwal awal. Penjadwalan kembali dilakukan sehingga didapat *schedule* akhir dengan *cash flow* yang tidak mengalami *overdraft* dimana waktu optimal sama dengan *schedule* awal yakni 210 hari. Pada *schedule* akhir ini, beberapa pekerjaan mengalami perubahan durasi maupun waktu mulai pekerjaan akibat beberapa tindakan yang dilakukan dalam *trial and error*. Pergeseran maupun pemecahan jadwal pada item pekerjaan dilakukan menyesuaikan bobot yang dapat ditanggung oleh kas yang tersedia.

Diantara contoh pekerjaan yang mengalami perubahan ini adalah pekerjaan Penataan Kawasan yaitu pada sub pekerjaan DPT. Pada *schedule* awal, pekerjaan ini baru dimulai pada bulan ke-6 pelaksanaan proyek. Pada *schedule* akhir, pekerjaan ini mengalami pergeseran hingga dimulai pada minggu ke-3 proyek, mengingat pekerjaan DPT berada di lokasi yang terpisah dengan bangunan utama sehingga pekerjaan sudah dapat dilaksanakan. Perubahan tanggal mulai pekerjaan juga terjadi pada pekerjaan arsitektur tiap lantai dan pengadaan K3. Pengadaan K3 dimulai pada minggu pertama dan pekerjaan arsitektur dilakukan dengan penyesuaian bobot terhadap ketersediaan dana. *Split task* juga dilakukan pada beberapa pekerjaan arsitektur menyesuaikan bobot tiap pekerjaan dan ketersediaan dana.

Schedule akhir terbentuk dengan menggunakan target capaian progress minggu penerimaan pada *schedule* awal sebagai acuan dan pembayaran termin diasumsikan juga demikian. Sehingga, progres termin I sebesar 30% ditargetkan pada Minggu ke-12, termin II sebesar 55% pada Minggu ke-18, termin III sebesar 80% pada Minggu ke-25 serta Termin keempat sebesar 100% pada Minggu ke-30 dengan pembayaran sesuai dengan minggu tersebut. *Schedule* akhir ini memiliki durasi 210 hari, sama seperti *schedule* awal namun dengan ketiadaan aliran kas negatif pada setiap minggunya.

Nilai keuntungan diperoleh dari saldo akhir *cash flow* pada jadwal optimal yaitu sebesar Rp1.655.673.409,- atau sebesar 10%. Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan jadwal agar tidak terjadi *overdraft*, sehingga tidak terjadi penambahan keuntungan dibanding dengan jadwal awal. Namun, ketiadaan *overdraft* menimbulkan efisiensi sebesar Rp50.053.029,- karena tidak adanya beban bunga pinjaman bank yang harus dibayar.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat ditarik simpulan bahwa: Hasil analisis diperoleh tujuh model penjadwalan setelah dilakukan *trial and error* pengaturan *overdraft* pada item pekerjaan nonkritis. Jadwal yang optimal didapat dengan durasi 210 hari bernilai Rp14.654.889.435,- tanpa adanya *overdraft negative*. Efisiensi biaya yang diperoleh dari optimasi *overdraft* pada perencanaan waktu dengan sistem pembayaran termin dalam penelitian ini adalah sebesar Rp50.053.029,- sebagai beban bunga yang ditiadakan akibat dari *overdraft negative* yang terjadi pada penjadwalan awal sebesar Rp5,005,302,935 (30,69%).

DAFTAR PUSTAKA

Arifudin, R. (2012). Optimasi Penjadwalan Proyek dengan Penyeimbangan Biaya Menggunakan Kombinasi CPM dan Algoritma Genetika. JURNAL MASYARAKAT INFORMATIKA, 2(4), 1–14.

- Astana, I. N. Y., Gusti Ngurah Oka Suputra, I., & Sri Parthiswari, A. (2022). Perencanaan Waktu Pelaksanaan Proyek dengan Mempertimbangkan Metode Pembayaran. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 26, 84–165.
- Diah, A. A., Dewi, P., Nadiasa, M., Eka, P., & Savitri, E. (2019). Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Gedung di Kabupaten Karangasem.
- Arifudin, R. (2012). Optimasi Penjadwalan Proyek dengan Penyeimbangan Biaya Menggunakan Kombinasi CPM dan Algoritma Genetika. *JURNAL MASYARAKAT INFORMATIKA*, 2(4), 1–14.
- Astana, I. N. Y., Gusti Ngurah Oka Suputra, I., & Sri Parthiswari, A. (2022). Perencanaan Waktu Pelaksanaan Proyek dengan Mempertimbangkan Metode Pembayaran. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 26, 84–165.
- Diah, A. A., Dewi, P., Nadiasa, M., Eka, P., & Savitri, E. (2019). *Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Gedung di Kabupaten Karangasem*.
- Ervianto, W. I. (2004). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit ANDI .
- Halpin, D. W. (2011). *Construction Management* (4th ed.). Hamilton Printing.
- Frederika, A. (2010). Analisis Percepatan Pelaksanaan dengan Menambah Jam Kerja Optimum pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 14, 113-126.
- Istiana, F., Triwuryanto, H., & Novita Sari, S. (2020). *The Effect of Performance of Project Implementation with a Payment System Based on Termin in Building Construction Projects in DIY Province*.
- PMI Indonesia. (2013). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)*. (5th ed.). Project Management Institute, Inc.
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek* (2nd ed.). PENERBIT ERLANGGA.
- Tolangi JP Rantung, M. F., Langi, Jec., & Sibi, M. (2012). Analisis *Cash flow* Optimal pada Kontraktor Proyek Pembangunan Perumahan. In *Jurnal Sipil Statik* (Vol. 1, Issue 1).
- Wirahman, L. W., Warka, I. G. P., & Apriliana, A. (2015). Pengaruh Sistem Pembayaran terhadap *Cash flow* Optimal pada Proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Negeri Praya. *Spektrum Sipil*, 2, 145–157.