



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 3 (2025) pp: 6042-6051

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Evaluasi Kelayakan Pendanaan Proyek Manajemen Konstruksi Dengan Pendekatan NPV dan Pemograman Linier

Hendrik Cahyo Wibowo¹, Sri Retnaning S²

^{1,2}Jurusan Manajemen Keuangan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pamulang (UNPAM)

hendrikcahyow@gmail.com

Abstrak

Ketersediaan dana dari pihak penyedia jasa merupakan salah satu sumber daya krusial yang menentukan kelancaran pelaksanaan proyek konstruksi agar dapat berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Dalam praktiknya, aspek pendanaan tidak hanya berperan sebagai penunjang operasional, tetapi juga berfungsi sebagai indikator kesehatan keuangan proyek, terutama dalam menjaga kelangsungan arus kas agar tetap dalam kondisi positif. Salah satu faktor yang memengaruhi kebutuhan dan kesiapan dana adalah bentuk kontrak serta skema pembayaran yang disepakati antara pengguna jasa dan penyedia jasa, yang dalam banyak kasus memberikan dampak signifikan terhadap beban finansial penyedia jasa pada setiap tahap pelaksanaan. Ketidaktepatan dalam pengelolaan dana dapat menyebabkan gangguan terhadap progres pekerjaan, bahkan berisiko menimbulkan keterlambatan atau stagnasi proyek akibat defisit arus kas. Oleh karena itu, diperlukan suatu perencanaan pendanaan yang matang dan terukur untuk memastikan bahwa dana yang tersedia mencukupi kebutuhan aktual di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi berupa analisis dan rekomendasi bagi penyedia jasa konstruksi dalam menghitung kebutuhan pendanaan secara optimal, dengan fokus pada evaluasi metode pendanaan. Melalui pendekatan ini, diharapkan penyedia jasa dapat menentukan strategi pendanaan yang paling menguntungkan serta mampu menjaga stabilitas finansial proyek selama masa pelaksanaan.

Kata kunci: Optimasi, Pemograman Linier, NPV, Arus Kas

1. Latar Belakang

1.1 Pendahuluan

Sektor konstruksi adalah satu sektor andalan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan selalu dituntut untuk tetap meningkatkan kontribusinya melalui tolak ukur terhadap PDB (Produk Domestik Bruto) Nasional. Sebagai upaya pemerataan pembangunan, Pemerintah terus berupaya dalam melakukan kerjasama dengan berbagai pihak terutama dengan kontraktor dalam pengadaan barang/jasa. Sektor konstruksi berperan penting dalam pertumbuhan ekonomi suatu negara. Perusahaan konstruksi sering menghadapi tantangan dalam pengelolaan arus kas proyek yang buruk. Faktor-faktor keuangan seperti retensi, pembayaran di muka, dan tingkat bunga memiliki dampak signifikan terhadap arus kas proyek [1]. Salah satu komponen penting pada pembangunan infrastruktur negara yang baik yaitu didukung oleh pendanaan yang layak dalam tahap perencanaan (planning), proses pembangunan (construction), hingga tahap operasi dan pemeliharaan infrastruktur (operational and maintenance). Pemanfaatan *float time* dalam pengelolaan proyek konstruksi gedung tinggi dapat meningkatkan profitabilitas proyek dengan pengelolaan arus kas yang lebih optimal [2]. Jika sumber dana yang ada pada perusahaan tersebut terbatas, maka pemimpin perusahaan harus dapat merencanakan anggaran proyek (Cash Flow) yang mungkin akan terjadi pada satu atau beberapa proyek tersebut. Diharapkan dengan dana yang ada, proyek dapat berjalan dengan lancar atau tidak berhenti ditengah jalan. Disamping tujuan tersebut, tentunya tujuan akhir yang juga penting adalah memberikan keuntungan yang sebesar mungkin kepada perusahaan meskipun dana yang tersedia terbatas. bentuk kontrak dan cara pembayaran (khususnya metode *stage payment*) sangat berpengaruh terhadap kebutuhan dana penyedia jasa. Cara pembayaran ini menentukan kapan dana harus tersedia, dan berdampak signifikan terhadap arus kas proyek agar tetap positif atau setidaknya terhindar dari defisit [3]

1.2 Arus Kas

perencanaan cash flow strategis dan pemanfaatan waktu *float* secara optimal dapat memperbaiki performa finansial proyek konstruksi tinggi, terutama dalam hal NPV, BCR, dan ROI. [4] Konsep struktur pembiayaan meliputi

pemilihan instrument keuangan, dan bentuk pembiayaan yang didasarkan pada analisis estimasi arus kas yang dihasilkan baik berupa initial cash outflow yaitu pengeluaran kas untuk membiayai proyek selama dalam proses perencanaan, konstruksi, sampai dengan proyek siap untuk dioperasikan, maupun operational cash inflow yaitu penerimaan kas dari hasil pembangunan proyek infrastruktur dan pengeluaran kas untuk membiayai kegiatan operasi dan pemeliharaan infrastruktur. Struktur pembiayaan yang baik memegang peranan penting dalam menanggulangi risiko konstruksi dan risiko ekonomi yang merupakan 2 risiko utama dalam pembangunan infrastruktur. Pertimbangan konsep struktur pembiayaan pada proyek Pembangunan Infrastruktur perlu memperhatikan komponen investasi yang baik dalam pelaksanaannya. Hal ini mengingat bahwa proyek infrastruktur memiliki karakteristik dan keunikan dibandingkan dengan proyek lainnya Perencanaan arus kas pada pelaksanaan proyek menjadi tahapan yang penting dalam rangkaian kegiatan produksi kontraktor. Penyusunan arus kas tersebut tidak terpisahkan dari rencana kerja yang tertuang dalam Time Schedule. Penyusunan Time Schedule dilakukan secara logis dan runtut dari pekerjaan satu ke pekerjaan yang lain sesuai dengan item-item pekerjaan yang terdapat di dalam Bill of Quantity suatu proyek.

1.3 NPV

Setiap proyek infrastruktur terutama di Kabupaten BS harus dianalisis kelayakan ekonominya agar manfaatnya bisa dievaluasi—termasuk efektivitas, ketepatan waktu pelaksanaan, penggunaan dana, dan sumber daya selama masa proyek. [5] Menilai kelayakan finansial dari proyek pembangunandapat dilakukan menggunakan *Net Present Value* (NPV), *Benefit-Cost Ratio* (BCR), *Internal Rate of Return* (IRR), *Payback Period* (PP) [6] . Metode Net Present Value (NPV) dan Internal Rate of Return (IRR) [7]. merupakan alat analisis keuangan yang penting dalam menilai kelayakan bisnis *Net Present Value* (NPV) adalah salah satu metode dalam analisis kelayakan investasi yang digunakan untuk menghitung nilai sekarang dari seluruh arus kas masuk dan keluar suatu proyek, Dengan mempertimbangkan tingkat diskonto tertentu. NPV memberikan ukuran keuntungan absolut yang dihasilkan oleh suatu investasi dalam bentuk selisih antara nilai sekarang dari penerimaan kas dan nilai sekarang dari pengeluaran kas. Setelah dilakukan tinjauan menyeluruh, ditemukan bahwa selama 25 tahun terakhir, penelitian mengenai Net Present Value (NPV) lebih banyak berfokus pada perbandingan kelebihan dan kekurangannya dengan metode pengambilan keputusan investasi lainnya, serta penerapan NPV di berbagai industri khusus. Namun, masih sangat sedikit penelitian lanjutan yang meninjau perkembangan aktual dari proyek investasi setelah keputusan diambil. Meskipun pendekatan NPV secara umum dianggap sebagai standar emas dalam pengambilan keputusan investasi oleh perusahaan, para peneliti dinilai kurang memperhatikan aspek praktis dan implementatif dari metode ini. Oleh karena itu, kajian ini bertujuan untuk menarik perhatian peneliti terhadap kekosongan tersebut agar dapat mengisi celah penelitian pada tahap implementasi metode NPV [8]. Bila NPV bernilai positif, maka investasi dianggap layak secara finansial karena menghasilkan nilai tambah, bila NPV bernilai negatif, maka investasi dianggap tidak layak secara finansial karena menghasilkan nilai kurang.. Secara matematis, NPV dapat dihitung dengan rumus :

$$NPV = \sum \frac{Ct}{(1+r)^t} - C0$$

Interpretasi nilai NPV umumnya sebagai berikut:

NVP > 0 → Proyek layak menghasilkan nilai tambah

NVP = 0 → Impas, proyek tidak untung maupun rugi

NPV < 0 → Proyek tidak layak, merugikan secara finansial

1.4 Pemrograman Linier

Program linear merupakan salah satu ilmu matematika yang digunakan untuk memaksimumkan atau meminimumkan fungsi objektif dengan kendala tertentu. model program linear adalah metode optimasi yang banyak digunakan dalam pengambilan keputusan untuk memecahkan alokasi sumber daya terbatas secara efisien [9]. Program linear sebagai suatu teknik analisis kuantitatif, merupakan model matematika yang dapat diterapkan dalam pengambilan keputusan yang berhubungan dengan keterbatasan sumber daya demi mencapai tujuan terbaik yang telah ditentukan. Program linear adalah salah satu pendekatan matematika yang paling sering dipergunakan dan diterapkan dalam keputusan-keputusan manajerial. Penggunaan model Linear Programming melalui Solver Spreadsheet mampu mengoptimalkan laba dan efisiensi biaya [10]. Model Pemrograman linear mempunyai tiga unsur utama, yaitu : Variabel Keputusan, adalah variabel persoalan yang akan mempengaruhi nilai tujuan yang hendak dicapai. Didalam proses pemodelan, penemuan variable keputusan tersebut harus dilakukan terlebih dahulu sebelum merumuskan fungsi tujuan dan kendala kendalanya. Fungsi Tujuan. Dalam model pemrograman linear,

tujuan yang hendak dicapai harus diwujudkan kedalam sebuah fungsi matematika linear. Selanjutnya, fungsi ini dimaksimumkan atau diminimumkan terhadap kendala-kendala yang ada.

Sifat linearitas suatu kasus dapat ditentukan dengan menggunakan beberapa cara yaitu secara statistik dan secara teknis. Secara statistik, dapat memeriksa kelinearan menggunakan grafik (diagram pencar) ataupun menggunakan uji hipotesa. Secara teknis, linearitas ditunjukkan oleh adanya sifat proporsionalitas, additivitas, divisibilitas dan kepastian fungsi tujuan dan pembatas. Sifat proporsional dipenuhi jika kontribusi setiap variabel pada fungsi tujuan atau penggunaan sumber daya yang membatasi proporsional terhadap level nilai variabel. Jika harga per unit produk misalnya adalah sama berapapun jumlah yang dibeli, maka sifat proporsional dipenuhi. Atau dengan kata lain, jika pembelian dalam jumlah besar mendapatkan diskon, maka sifat proporsional tidak dipenuhi. Jika penggunaan sumber daya per unitnya tergantung dari jumlah yang diproduksi, maka sifat proporsionalitas tidak dipenuhi. Penetapan tujuan yang tepat merupakan aspek yang sangat penting dalam formulasi masalah. Untuk membentuk tujuan optimalisasi, diperlukan identifikasi anggota manajemen yang benar-benar akan melakukan pengambilan keputusan dan mendiskusikan pemikiran mereka tentang tujuan yang ingin dicapai. Secara model matematis untuk kondisi maksimasi dan minimasi terdapat perbedaan pada kendala. Untuk kasus maksimasi umumnya kendala berbentuk pertidaksamaan $\leq$, sedangkan kasus minimasi berbentuk pertidaksamaan $\geq$.

Kasus Maksimum :

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

Dengan Kendala

$$\begin{array}{rcl} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n & \leq & b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n & \leq & b_2 \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + \dots + a_{nn}X_n & \leq & b_n \\ X_1, X_2 \dots X_n & \geq & 0 \end{array}$$

Kasus Minimum :

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

Dengan Kendala

$$\begin{array}{rcl} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n & \geq & b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n & \geq & b_2 \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + \dots + a_{nn}X_n & \geq & b_n \\ X_1, X_2 \dots X_n & \geq & 0 \end{array}$$

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan **kualitatif** karena bertujuan untuk memahami secara mendalam fenomena yang diteliti berdasarkan perspektif partisipan dalam konteks alaminya. Penelitian kualitatif memungkinkan peneliti untuk menggali makna, pengalaman, dan pemahaman yang kompleks, yang tidak dapat dijelaskan hanya dengan angka atau statistik. Penelitian kualitatif adalah metodologi ilmiah yang menekankan kekayaan konteks dan suara untuk memahami fenomena sosial secara menyeluruh, dengan fokus pada pertanyaan “apa”, “mengapa”, dan “bagaimana”, bukan sekadar “berapa banyak” [11]. Penelitian kualitatif adalah proses iteratif yang bertujuan untuk menciptakan pemahaman baru melalui kedekatan terhadap fenomena yang dikaji [12]. Dengan demikian, pendekatan ini dianggap paling sesuai untuk mengungkap realitas sosial berdasarkan sudut pandang subjek penelitian secara holistik dan kontekstual. Adapun jenis pendekatan penelitian ini adalah deskriptif. Penelitian deskriptif yaitu penelitian yang berusaha untuk menuturkan pemecahan masalah yang ada sekarang berdasarkan data-data. Jenis penelitian kualitatif deskriptif yang digunakan pada penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi mengenai sebuah Perusahaan Konsultan Infrastruktur dalam melakukan Evaluasi dalam segi pendanaan sebuah proyek.

3. Hasil Dan Diskusi

Analisa Arus Kas Masuk

Dalam rangka menghitung estimasi nilai dana yang akan diterima oleh kontraktor serta menentukan waktu penerimaan dana tersebut, digunakan jadwal pelaksanaan pekerjaan (Time Schedule) sebagai dasar perhitungan. Jadwal ini merujuk pada proyek MK, dan selanjutnya diselaraskan dengan skema pembayaran bertahap (stage payment/termijn) yang telah ditetapkan dalam ketentuan kontrak proyek yang bersangkutan. Penerimaan Termin pada proyek ini adalah Uang Muka sebesar Rp.425.581.937 (Rp383.407.150 *excl.* PPN) diterima pada bulan ke 2 masa pekerjaan atau tanggal 09 Maret 2023. Termin 1 sebesar Rp.425.581.937 (Rp383.407.150 *excl.* PPN) diterima pada bulan ke 4 masa pekerjaan atau tanggal 29 Mei 2023. Termin 2 sebesar Rp.680.931.099 (Rp613.451.441 *excl.* PPN) diterima pada bulan 9 atau pada tanggal 11 Oktober 2023. Termin 3 sebesar Rp.510.698.324 (Rp460.088.580 *excl.* PPN) diterima pada bulan 11 masa pekerjaan atau tanggal 29 Desember 2023. Termin 4 sebesar Rp.85.116.387 (Rp76.681.430 *excl.* PPN) diterima pada bulan 12 masa pekerjaan atau tanggal 17 Januari 2024. Arus kas masuk dengan ketentuan proyek berjalan sesuai rencana di dalam jadwal pelaksanaan seperti tertuang pada tabel 1. tersebut dibawah ini

Tabel 1. Penerimaan Termin

Bulan	Keterangan Uang Masuk	Nilai Uang Masuk
1		
2	Uang Muka	Rp383.407.150
3		-
4	Termin 1	Rp383.407.150
5		-
6		-
7		-
8		-
9	Termin 2	Rp613.451.441
10		-
11	Termin 3	Rp460.088.580
12	Termin 4	Rp76.681.430
TOTAL		Rp.1.917.035.751

Dari data penerimaan *Inflow* diatas maka akan diperoleh nilai Net Present Value (NPV) jika modal awal yg disediakan sejumlah Rp200.000.000 dan nilai *r* yg dipakai sebesar 6% (enam persen). Penentuan 6% merupakan diskonto rate yang dipakai oleh pemerintah, dikarenakan *r* merupakan nilai tahunan, maka akan disesuaikan dengan satuan bulan. Bentuk Matematikanya menjadi

$$NPV = \sum \frac{Ct}{(1+r)^t} - C0$$

$$NPV = \frac{383.407.150}{(1+6)^{(2+\frac{2}{12})}} + \frac{383.407.150}{(1+6)^{(4+\frac{4}{12})}} + \frac{613.451.150}{(1+6)^{(9+\frac{9}{12})}} + \frac{460.088.580}{(1+6)^{(11+\frac{11}{12})}} + \frac{76.681.430}{(1+6)^{(12+\frac{12}{12})}} - 200.000.000$$

$$NPV = 200.429.139 + 28632.734 + 1.211 + 1,38 + 0,01 - 200.000.000$$

$$NPV = 229.063.086 - 200.000.000$$

$$NPV = 29.063.086$$

Sesuai dengan interpretasi nilai NVP, dengan nilai NPV > 0, maka Proyek layak, dan menghasilkan nilai tambah

Analisa Arus Kas Keluar

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap kebutuhan dana operasional proyek pada setiap bulan, yang disesuaikan dengan jadwal pelaksanaan pekerjaan sebagaimana telah disepakati oleh kedua belah pihak yang terlibat, yakni pihak pengguna jasa (pemilik proyek) dan penyedia jasa (konsultan). Dasar perhitungan atas kebutuhan dana operasional tersebut mengacu pada bobot rencana capaian prestasi pekerjaan yang harus direalisasikan oleh konsultan pada tiap periode bulanan. Data arus kas keluar dapat dilihat pada tabel 2 :

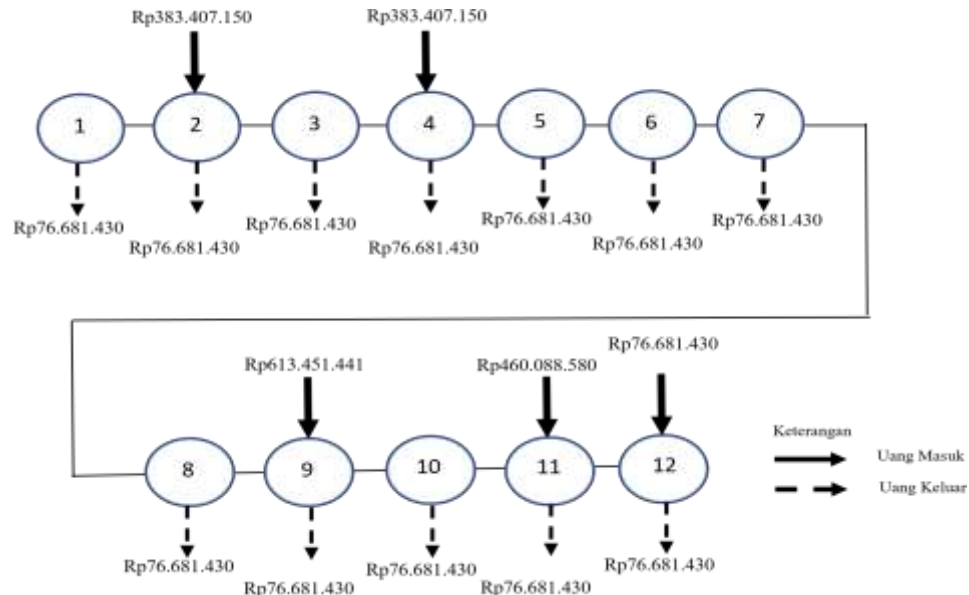
Tabel 2. Biaya Proyek

Bulan	Keterangan	Biaya Proyek
1	Pengurusan Jaminan Uang Muka	Rp.3.695.876
2	Gaji & Operasional Februari 23	Rp.97.329.847
3	Gaji, Operasional Maret 23, THR dan Operasional April 23	Rp.175.932.872
4	Gaji April 23	Rp.77.275.000
5	Gaji & Operasional Mei 23	Rp.123.267.347
6	Gaji & Operasional Juni 23	Rp.123.917.347
7	Gaji & Operasional Juli 23	Rp.111.477.500
8	Gaji & Operasional Agustus 23	Rp.111.627.500
9	Gaji & Operasional September 23	Rp.119.929.847
10	Gaji & Operasional Oktober 23	Rp.114.302.500
11	Gaji, Operasional November 23, Jaminan Pemeliharaan, dan Operasional Desember 23	Rp.235.467.500

12	Gaji Bulan Desember 23	Rp.85.025.000
	TOTAL	Rp.1.377.248.136

Analisa Kondisi Arus Kas

Secara diagramatis, penerimaan termin dan pengeluaran biaya dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1 Diagramatis Arus Kas

Selanjutnya kita akan membandingkan antara arus kas masuk dan arus kas keluar, dimana kita akan mendapatkan saldo kas bulanan. Dengan demikian kita dapat melihat apakah kondisi arus kas proyek tersebut dalam kondisi surplus atau deficit

Tabel 3. Selisih Arus Kas

Bulan	Keterangan Saldo Kas	Selisih Arus Kas
1	Defisit	(3 695.876)
2	Surplus	286.077.304
3	Defisit	(175.932.872)
4	Surplus	306.132.150
5	Defisit	(123.267.347)
6	Defisit	(123.917.347)
7	Defisit	(111.477.500)
8	Defisit	(111.627.500)

9	Surplus	493.521.594
10	Defisit	(114.302.500)
11	Surplus	224.621.080
12	Defisit	(8.343.570)
	Total	537.787.616

Kondisi arus kas negatif atau defisit saldo kas merupakan situasi yang perlu dihindari dalam pengelolaan keuangan proyek. Namun demikian, penyediaan dana yang berlebihan dalam arus kas juga tidak diinginkan karena dapat menyebabkan inefisiensi penggunaan modal. Oleh karena itu, melalui pendekatan pemrograman linier dengan pembatasan bahwa saldo kas tidak boleh berada dalam kondisi defisit, dilakukan perhitungan untuk menentukan jumlah dana optimal yang perlu disiapkan oleh konsultan guna menjaga keseimbangan arus kas proyek secara efisien.

Optimasi Pendanaan

Dari ketiga table diatas : Tabel 1 Penerimaan Termin, Tabel 2 Biaya Proyek, dan Tabel 3 Selisih Arus Kas maka akan dibuat persamaan matematisnya, sebagai berikut :

Fungsi Tujuan : Max Z = S12

$$\begin{aligned}
 \text{Fungsi Batasan} \quad &: D1 + p(-3\,695.876) - S1 &= 0 \\
 &D2 + 286.077.304 P + S1 - S2 &= 0 \\
 &D3 + (-175.932.872) P + S2 - S3 &= 0 \\
 &D4 + 306.132.150 P + S3 - S4 &= 0 \\
 &D5 + (-123.267.347) P + S4 - S5 &= 0 \\
 &D6 + (-123.917.347) P + S5 - S6 &= 0 \\
 &D7 + (-111.477.500) P + S6 - S7 &= 0 \\
 &D8 + (-111.627.500) P + S7 - S8 &= 0 \\
 &D9 + 493.521.594 P + S8 - S9 &= 0 \\
 &D10 + (-114.302.500) P + S9 - S10 &= 0 \\
 &D11 + 224.621.080 P + S10 - S11 &= 0 \\
 &D12 + (-8.343.570) P + S11 - S12 &= 0 \\
 &0 \leq D_i \leq 200.000.000 &i = 1 \dots 12 \\
 &0 \leq P \leq 1 \\
 &S_i \geq 1 &i = 1 \dots 12
 \end{aligned}$$

Dari bentuk model persamaan matematis diatas maka dihitung nilai optimum dari pembiayaan proyek diatas.

Tabel 4
Hasil Optimasi dari TORA proyek MK

Variable	Value (Rp)	Obj Coeff	Obj Var Contrib	Reduced Cost
D1	3.695.876	0,00000	0,00000	0,00000
D2	0	0,00000	0,00000	0,00000
D3	0	0,00000	0,00000	0,00000
D4	0	0,00000	0,00000	0,00000
D5	0	0,00000	0,00000	0,00000
D6	0	0,00000	0,00000	0,00000
D7	0	0,00000	0,00000	0,00000
D8	57.708.988	0,00000	0,00000	0,00000
D9	0	0,00000	0,00000	0,00000
D10	0	0,00000	0,00000	0,00000
D11	0	0,00000	0,00000	0,00000
D12	0	0,00000	0,00000	0,00000
S0	0	0,00000	0,00000	0,00000
S1	1,19788	0,00000	0,00000	0,00000
S2	17,63885	0,00000	0,00000	0,00000
S3	19,80783	0,00000	0,00000	0,00000
S4	16,88000	0,00000	0,00000	0,00000
S5	12,49311	0,00000	0,00000	0,00000
S6	15,785313	0,00000	0,00000	0,00000
S7	11,175222	0,00000	0,00000	0,00000
S8	1,424563	0,00000	0,00000	0,00000
S9	23,14873	0,00000	0,00000	0,00000

S10	12,47416	0,00000	0,00000	0,00000
S11	10.22765	0,00000	0,00000	0,00000
S12	14.5584	1,00000	14.5584	0,00000
P	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Sesuai tabel optimasi diatas hasil dari pemrograman linear tersebut maka diketahui Nilai variabel D1 = 3.695.876 dan D8 = 57.708.988 menunjukkan bahwa hanya dua variabel D yang memiliki nilai (besaran pendanaan atau alokasi dana) dalam model ini, sedangkan D2 sampai D7, D9 sampai D12 bernilai nol. jadi penyediaan modal untuk mengatasi saldo minus pada pekerjaan ini sebesar Rp.61.404.864. Jika dilihat dari tabel diatas kondisi saldo minus pada pekerjaan ini terjadi pada bulan 1 dan bulan 8, senilai (Rp.3.695.876) dan (Rp.57.708.988).

Variabel S (S0, S1, ..., S12) adalah variabel slack atau surplus dari batasan-batasan dalam model pemrograman linear proyek pendanaan. Nilai variabel S menunjukkan jumlah sisa kapasitas atau kelebihan yang terjadi pada batasan tertentu saat solusi optimal ditemukan. Nilai S1 = 1,19788 artinya pada batasan ke-1, ada "ruang" sebesar 1,19788 unit. Nilai S2 = 17,63885 artinya pada batasan ke-2, ada "ruang" sebesar 17,63885 unit. Nilai S3 = 19,80783 artinya pada batasan ke-3, ada "ruang" sebesar 19,80783 unit. Nilai S4 = 16,88000 artinya pada batasan ke-4, ada "ruang" sebesar 16,88000 unit. Nilai S5 = 12,49311 artinya pada batasan ke-5, ada "ruang" sebesar 12,49311 unit. Nilai S6 = 15,785313 artinya pada batasan ke-6, ada "ruang" sebesar 15,785313 unit. Nilai S7 = 11,175222 artinya pada batasan ke-7, ada "ruang" sebesar 11,175222 unit. Nilai S8 = 1,424563 artinya pada batasan ke-8, ada "ruang" sebesar 1,424563 unit. Nilai S9 = 23,14873 artinya pada batasan ke-9, ada "ruang" sebesar 23,14873 unit. Nilai S10 = 12,47416 artinya pada batasan ke-10, ada "ruang" sebesar 12,47416 unit. Nilai S11 = 10.22765 artinya pada batasan ke-11, ada "ruang" sebesar 10.22765 unit. Nilai S12 = 14.5584 artinya pada batasan ke-12, ada "ruang" sebesar 14.5584 unit.

Dengan kemampuan perusahaan dalam penyediaan modal Rp.200.000.000 untuk proyek ini dengan kebutuhan modal minimal untuk melakukan pekerjaan ini sebesar Rp.61.404.864 untuk mendapatkan nilai P = 1,0000, menunjukan perusahaan mempunyai kemampuan layak untuk mengerjakan proyek Manajemen Konstruksi Pembangunan Pusat Perlindungan, Pemulihan dan Pelatihan (P4) LPSK Tahap II. Jika P > 1,0000 menunjukan perusahaan memiliki modal yang sangat berlebih untuk mengerjakan sebuah proyek, ini menunjukan ketidak optimalan perusahaan dalam menyediakan modal dan sebaliknya jika P < 1,0000 menunjukan perusahaan tidak memiliki kelayakan dalam mengerjakan sebuah proyek

4. Kesimpulan

Integrasi antara pendekatan NPV dan teknik pemrograman linear membuat evaluasi proyek tidak hanya dari sisi kelayakan finansial, tetapi juga dari aspek efisiensi operasional. Dengan demikian, pendekatan ini dapat digunakan untuk menyusun strategi pendanaan proyek konstruksi secara matematis, objektif, dan berbasis data, sekaligus mengurangi ketergantungan pada estimasi kualitatif atau keputusan intuitif. Model *Net Present Value* (NPV) yang diterapkan pada proyek menghasilkan nilai NPV positif, yang menunjukkan bahwa proyek secara finansial layak untuk dilaksanakan. Nilai NPV yang diperoleh menunjukkan surplus manfaat ekonomi setelah dikurangi seluruh biaya yang didiskonto ke nilai sekarang, yang menandakan bahwa proyek akan memberikan keuntungan bersih terhadap nilai investasi awal. Dengan tipe pembayaran termin *Stage Payment* menghasilkan nilai P = 1,000 dimana mengkonfirmasi bahwa perusahaan memiliki kemampuan 100% (kelayakan) dalam mengerjakan proyek tersebut. Nilai P = 1,000 menunjukan perusahaan berada dalam kondisi optimum kapasitas

Referensi

1. Musaab Falih Hasan et al., "Optimizing Budget Deficit in Multi-Construction Projects Using Sequential Quadratic Programming," *Civil and Environmental Engineering*, vol. 20, no. 2, Dec. 2024, pp. 767-789, doi: 10.2478/cee-2024-0058.
2. X. Chen, "Theoretical Analysis of Net Present Value," *BCP Business & Management*, vol. 30, 2024, doi: 10.54691/bcpbm.v30i.2517
3. Hirdayanti A. R. Mahardini & I. Nyoman Dita P. Putra, "Financial Feasibility Analysis by Utilizing Float Time on Profitability in High-Rise Building Construction Projects," *Journal of Civil Engineering and Planning (JCEP)*, vol. 5, no. 2, 2023, doi: 10.37253/jcep.v5i2.9296.
4. M. F. A. Arifin, "Optimasi Pendanaan Proyek Pembangunan Gedung Velodrome dengan Teknik Pemrograman Linier," *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan (JTSP)*, vol. 18, no. 1, 2024, doi: 10.15294/jtsp.v18i1.6688

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.2884>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

5. Erna Herliani & Muhammad Amin Paris, “Analisis Kelayakan Ekonomi Proyek Infrastruktur Menggunakan Metode Net Present Value,” *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, vol. 4, no. 5, 2022, doi: 10.31004/jpdk.v4i5.11522.
6. R. Adawiyah, S. Safiatu Riskijah, & D. Lydianingias, “Analisis Kelayakan Finansial Proyek Pembangunan Jalan Tol ABCD Seksi 4,” *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, vol. 5, no. 3, 2022, doi: 10.33795/jos-mrk.v5i3.5052.
7. Adi Pranoto, Hery Hermawan, dan Nicko Albart, “A Systematic Literature Review: Business Feasibility Analysis Using Net Present Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR) Methods in the Automotive Industry,” *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, vol. 6, no. 1, 2025, pp. 171-184, doi: 10.59141/jiss.v6i1.1577.
8. H. A. Raishsha Mahardini dan I. Nyoman Dita P. Putra, “Financial Feasibility Analysis By Utilizing Float Time On Profitability In High-Rise Building Construction Projects,” *Journal of Civil Engineering and Planning (JCEP)*, vol. 5, no. 2, 2023, doi: 10.37253/jcep.v5i2.9296.
9. Yamit, Z. (2020) Pemanfaatan Model Linear Programming dalam analisa investasi dengan dana terbatas *Jurnal Unisia*, 10 (2), 45-56, <https://doi.org/10.20885/unisia.v10i2.514>
10. Yayang Novealita Wahono Putri, Nurafni Eltivia, dan Nur Indah Riwijanti, “Profit Optimization and Cost Efficiency of Product Mix with Linear Programming Spreadsheet Model: (Case of Nanda Salad),” *Jurnal Akuntansi Universitas Jember (JAUIJ)*, vol. 21, no. 2, 2022, doi: 10.19184/jauj.v21i2.36209.
11. Lim, C. (2024). *Apa Itu Penelitian Kualitatif? Tinjauan dan Panduan*. Qualitative Research Journal. SAGE Publications <https://doi.org/10.1177/14413582241264619>
12. Aspers, P., & Corte, U. (2021). *Apa yang Dimaksud dengan ‘Kualitatif’ dalam Penelitian Kualitatif*. *Qualitative Sociology*, 44(2), 123–139. Diakses dari: <https://doi.org/10.1007/s11133-020-09466-7>