

SKRIPSI
ANALISIS INVESTASI TOWER CRANE DENGAN
MEMBANDINGKAN PEMBELIAN ALAT BARU DENGAN
ALAT BEKAS



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH :
I MADE DWIPANANDA PUTRA
2015124137

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANAJEMEN PROYEK
KONSTRUKSI
2024



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS INVESTASI *TOWER CRANE* DENGAN MEMBANDINGKAN
PEMBELIAN ALAT BARU DENGAN ALAT BEKAS**

Oleh:

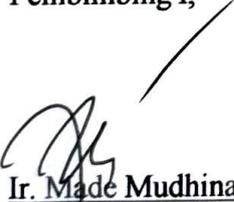
I MADE DWIPANANDA PUTRA

2015124137

**Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik
Sipil Politeknik Negeri Bali**

Disetujui oleh :

Pembimbing I,


Ir. Made Mudhina, MT

NIP.196203021989031002

Bukit Jimbaran, 20 Agustus 2024

Pembimbing,II


Ir. I Wayan Sudiasa, MT

NIP. 196196506241991031002

Disahkan,
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. I Nyoman Suardika, MT

NIP.196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364
Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128
Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN TELAH
MENYELESAIKAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Made Dwipananda Putra
N I M : 2015124137
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / S1 Terapan Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : Analisis Investasi *Tower Crane* Dengan
Membandingkan Pembelian Alat Baru Dengan Alat
Bekas

Telah dinyatakan selesai menyusun Skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian komprehensif.

Bukit Jimbaran, 20 Agustus 2024

Pembimbing I,



Ir. Made Mudhina, MT
NIP. 196203021989031002

Pembimbing,II



Ir. I Wayan Sudiasa, MT

NIP. 196196506241991031002

Disahkan,
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil





POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

SURAT KETERANGAN REVISI LAPORAN SKRIPSI JURUSAN TEKNIK SIPIL

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Made Dwipananda Putra
N I M : 2015124137
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil / S1 Terapan Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2023 / 2024
Judul : Analisis Investasi *Tower Crane* Dengan
Membandingkan Pembelian Alat Baru Dengan Alat
Bekas

Telah diadakan perbaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Laporan Skripsi.

Bukit Jimbaran, 20 Agustus 2024

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. Made Mudhina, MT

NIP.196203021989031002

Ir. I Wayan Sudiasa, MT

NIP. 196196506241991031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. I Nyoman Suardika, MT

NIP. 196510261994031001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : I Made Dwipananda Putra
N I M : 2015124137
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil / S1 Terapan Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2023/2024

Judul : Analisis Investasi *Tower Crane* Dengan Membandingkan
Pembelian Alat Baru Dengan Alat Bekas

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan

Bukit Jimbaran, 29 Agustus 2024



I Made Dwipananda Putra

ANALISIS INVESTASI TOWER CRANE DENGAN MEMBANDINGKAN PEMBELIAN ALAT BARU DENGAN ALAT BEKAS

I Made Dwipananda Putra¹⁾, Made Mudhina²⁾, dan I Wayan Sudiasa³⁾

¹⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Nusa Dua, Mangupura

²⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Nusa Dua, Mangupura

³⁾Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Nusa Dua, Mangupura

E-mail: Madedwipananda0211@gmail.com

Abstract

The rapid infrastructure development in Bali has increased the demand for heavy equipment, especially tower cranes, which play a crucial role in large-scale construction projects. This study aims to analyze the investment feasibility of tower cranes by comparing the purchase of new and used equipment. The research approach used is a case study with comparative analysis, involving the calculation of Net Present Value (NPV), Benefit-Cost Ratio (BCR), Internal Rate of Return (IRR), and sensitivity analysis. Data were obtained through interviews, direct observation, and literature review at PT. RiadiMix, Bali. The results showed that used equipment has higher NPV and IRR compared to new equipment, although new equipment offers higher operational stability. Based on these findings, it can be concluded that both investment options are feasible, but the choice between new and used equipment should be adjusted to the company's conditions and investment goals. Recommendations for further research include considering external factors such as interest rate fluctuations and operational costs.

Keywords: *investment, tower crane, NPV, IRR, BCR*

Abstrak

Pembangunan infrastruktur yang pesat di Bali telah meningkatkan kebutuhan akan alat berat, khususnya *tower crane*, yang memainkan peran penting dalam proyek konstruksi berskala besar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan investasi *tower crane* dengan membandingkan pembelian alat baru dan alat bekas. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah studi kasus dengan analisis komparatif, melibatkan perhitungan *Net Present Value* (NPV), *Benefit-Cost Ratio* (BCR), *Internal Rate of Return* (IRR), serta analisis sensitivitas. Data diperoleh melalui wawancara, observasi langsung, dan studi pustaka di PT. RiadiMix, Bali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat bekas memiliki NPV dan IRR yang lebih tinggi dibandingkan dengan alat baru, meskipun alat baru menawarkan stabilitas operasional yang lebih tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kedua opsi investasi dinyatakan layak dijalankan, namun pemilihan antara alat baru dan bekas perlu disesuaikan dengan kondisi perusahaan dan tujuan investasi. Rekomendasi untuk penelitian lanjutan adalah mempertimbangkan faktor eksternal seperti fluktuasi suku bunga dan biaya operasional.

Kata Kunci: *investasi, tower crane, NPV, IRR, BCR*

KATA PENGANTAR

Rasa syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa (Ida Sang Hyang Widhi Wasa), karena berkat karunia dan rahmat-Nya, Proposal *Thesis* yang berjudul “*Analysis of Tower Crane Investment by Comparing New Equipment Purchase with Used Equipment*” dapat diselesaikan tepat waktu. Dalam proses penyusunan *thesis* ini, penulis menerima banyak bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. I Nyoman Abdi, SE., M.ECom., sebagai *Director* Politeknik Negeri Bali.
2. Ir. I Nyoman Suardika, MT., sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Kadek Adi Suryawan, ST., M.Si., sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
4. Ir. Putu Hermawati, MT., sebagai Ketua Program Studi Diploma IV Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
5. Ir. I Made Mudhina, MT., sebagai Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dengan kesabaran, motivasi, arahan, petunjuk, kritik, dan saran dari awal penyusunan hingga terselesaikannya proposal *thesis* ini.
6. Ir. I Wayan Sudiasa, M.T., sebagai Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dengan kesabaran, motivasi, arahan, petunjuk, kritik, dan saran dari awal penyusunan hingga terselesaikannya proposal *thesis* ini.
7. Seluruh keluarga dan teman-teman yang memberikan motivasi sehingga *thesis* ini dapat diselesaikan tepat waktu. Penulis sangat menyadari bahwa *thesis* ini masih belum sempurna karena keterbatasan kemampuan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan untuk penyempurnaan *thesis* ini.

Jimbaran, 06 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Abstract	i
Abstrak	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Alat Berat	5
2.2 Klasifikasi Alat Berat	5
2.3 Tower Crane	7
2.3.1 Jenis – Jenis Tower Crane.....	9
2.3.2 Bagian – bagian Tower Crane.....	13
2.4 Investasi.....	18
2.4.1 Bentuk – bentuk Investasi	18
2.5 Biaya Usaha Penyediaan Jasa Sewa Tower Crane	19
2.5.1 Biaya Modal (<i>Capital Cost</i>).....	19
2.5.2 Biaya Tahunan (<i>Annual Cost</i>).....	20

2.7	Analisis Kelayakan Investasi.....	24
2.7.1	Metode Net Present Value (NPV).....	24
2.7.2	Metode Benefit Cost Ratio (BCR).....	25
2.7.3	Metode Internal Rate of Return (IRR).....	26
2.7.4	Break Event Point (BEP).....	28
2.8	Analisis Sensitivitas.....	29
BAB III.....		31
METODE PENELITIAN.....		31
3.1.	Rancangan Penelitian.....	31
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	32
3.3	Penentuan Sumber Data.....	32
3.4	Pengumpulan Data.....	33
3.5	Instrumem Penelitian.....	33
3.6	Analisis Data.....	34
3.7	Bagan Alir.....	35
BAB IV.....		36
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Proses Pengambilan Data.....	36
4.1.1	Pengambilan Data Beli.....	36
4.1.2	Pengambilan Data Sewa.....	36
4.1.3.	Pengambilan Data Pengeluaran.....	38
4.2	Analisis Manfaat.....	45
4.3	Analisis Pengeluaran.....	47
4.4.	Analisis Kelayakan Investasi.....	48
4.5.5	Analisis Sensitivitas.....	65

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1. Kesimpulan.....	69
5.2. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Biaya Pemeliharaan.....	22
Tabel 4. 2 Harga Beli	36
Tabel 4. 3 Harga Sewa Alat	37
Tabel 4. 4 Lama Penggunaan Alat Per Tahun.....	38
Tabel 4. 5 Biaya Modal.....	39
Tabel 4. 6 Biaya Operasional per Tahun.....	39
Tabel 4. 7 Biaya Overhead Per Tahun	40
Tabel 4. 8 Biaya Perizinan per Tahun.....	41
Tabel 4. 9 Biaya Kontingensi per Tahun (Tak Terduga) Alat Bekas.....	42
Tabel 4. 10 Biaya Kontingensi per Tahun (Tak Terduga) Alat Baru.....	43
Tabel 4. 11 Annual Benefit (AB).....	46
Tabel 4. 12 Annual Cost (AC) Alat Bekas.....	47
Tabel 4. 13 Annual Cost (AC) Alat Baru.....	48
Tabel 4. 14 Perhitungan Present Worth Benefit per Tahun Alat Bekas.....	54
Tabel 4. 15 Perhitungan Present Worth Cost per Tahun Alat Bekas	56
Tabel 4. 16 Perhitungan Net Present Value per Tahun Alat Bekas	57
Tabel 4. 17 Perhitungan Present Worth Benefit per Tahun Alat Baru.....	60
Tabel 4. 18 Perhitungan Present Worth Cost per Tahun Alat Baru.....	61
Tabel 4. 19 Perhitungan Net Present Value per Tahun Alat Baru	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tower Crane.....	8
Gambar 2. 2 Bagian Bagian Tower Crane	9
Gambar 2. 3 Self Supporting Static Tower Crane.....	10
Gambar 2. 4 Supported Static Tower Crane.....	11
Gambar 2. 5 Travelling Tower Crane	12
Gambar 2. 6 Climbing Tower Crane.....	13
Gambar 2. 7 Base (dasar) Tower Crane	14
Gambar 2. 8 Mast (Tower).....	14
Gambar 2. 9 Slewing.....	14
Gambar 2. 10 Jib (working arm).....	15
Gambar 2. 11 Counter - Wight.....	15
Gambar 2. 12 Cabin Operator	16
Gambar 2. 13 Trolley	16
Gambar 2. 14 Pulley.....	16
Gambar 2. 15 Hook (kait)	17
Gambar 2. 16 Drum penggulung kabel baja	17
Gambar 2. 17 Motor.....	18
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	32

BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pesat infrastruktur di Bali saat ini sejalan dengan kemajuan *technology* di bidang konstruksi. Bangunan yang dibangun bukanlah yang berukuran kecil, tetapi merupakan struktur besar dan tinggi sehingga tidak dapat diselesaikan hanya dengan mengandalkan tenaga manusia saja. Dalam pembangunan sebuah infrastruktur tentu sangat membutuhkan peralatan berupa alat berat. *Heavy equipment* merupakan elemen penting dalam proyek konstruksi. Penggunaan *heavy equipment* bertujuan untuk mempermudah pelaksanaan pekerjaan, sehingga hasil yang diinginkan dapat dicapai dengan lebih mudah dalam waktu yang lebih singkat. [1]. Bayangkan jika *heavy equipment* tidak ada, berapa lama waktu yang diperlukan untuk membangun gedung-gedung megah dan membuat jembatan-jembatan penghubung yang saat ini kita lihat. Semua itu dapat dilakukan dengan bantaun alat berat. Proses pengerjaan suatu proyek konstruksi yang di rancang menjulang tinggi atau bertingkat memerlukan bantuan alat berat seperti *tower crane*.

Tower Crane adalah alat bantu yang berkaitan dengan akses bahan dan material konstruksi dalam sebuah proyek. Jika dijelaskan lebih lanjut, alat ini berfungsi sebagai perangkat mobilisasi vertikal-horisontal yang sangat membantu dalam pelaksanaan pekerjaan struktur. *Tower Crane* digunakan untuk mengangkat material secara vertikal dan horizontal ke tempat yang tinggi dalam ruang gerak yang terbatas [2]. *Tower Crane* banyak digunakan dalam proyek pembangunan gedung tinggi atau bertingkat karena kemampuannya mempercepat dan mempermudah pekerjaan dibandingkan dengan metode konvensional. Mekanisme pergerakan *Tower Crane* sangat lengkap, mulai dari kemampuan mengangkat beban (*lifting*), menggeser (*trolleying*), hingga menahannya di atas jika diperlukan, serta memindahkan beban ke lokasi yang ditentukan (*slewing* dan *travelling*). *Tower Crane* menjadi alat multifungsi karena mampu melakukan berbagai tugas yang mendukung kelancaran proyek pembangunan gedung tinggi. [3].

Agar pembangunan infrastruktur di Bali dapat terealisasi, diperlukan dukungan ketersediaan *mechanical equipment* yang memadai untuk memperlancar dan mempercepat proyek infrastruktur yang telah direncanakan. Hal ini menuntut ketersediaan alat berat harus diperbanyak melihat dari laju perkembangan pembangunan yang semakin pesat, masih sedikitnya penyedia jasa sewa alat berat *tower crane* khususnya di Bali membuat perusahaan memutuskan untuk melakukan pengadaan alat *tower crane*. Pengadaan *tower crane* bukanlah hal yang sederhana; perlu dilakukan kajian investasi terkait pemilihan *mechanical equipment* yang akan digunakan, apakah lebih baik membeli alat baru atau memilih alat bekas. Pemilihan alat baru atau alat bekas ini sangat berpengaruh saat melakukan kajian investasi. Jika memilih alat baru tentu saja memerlukan biaya pembelian yang besar namun biaya perawatan alat yang relative lebih murah. Sedangkan, jika memilih alat bekas tentu biaya pembeliannya tidak sebesar pembelian alat baru namun, biaya perawatan alat bekas tentu saja lebih besar. Hal tersebut diakibatkan karena sparepart – sparepart dari alat bekas sudah pasti lebih cepat aus dibandingkan alat baru.

Melihat peluang tersebut, secara tidak langsung hal ini menjadi salah satu faktor yang mendorong para *investors* untuk berinvestasi atau menanamkan modal mereka dalam penyediaan layanan penyewaan *tower crane*. Hal ini juga didukung semakin pesatnya pembangunan bukan hanya di Bali melainkan di seluruh wilayah Indonesia. Tidak semua kegiatan investasi dikatakan layak untuk dilakukan. Situasi ini juga didukung oleh pesatnya pembangunan yang tidak hanya terjadi di Bali tetapi di seluruh Indonesia. Namun, tidak semua kegiatan investasi dianggap layak untuk dilakukan. Hal ini disebabkan oleh semakin banyaknya pengusaha yang mencoba membuka layanan penyewaan *heavy equipment* tanpa melakukan perhitungan investasi yang cermat. Akibatnya, banyak pengusaha yang gagal menjalankan investasi tersebut. Selain itu, semakin banyak *investors* yang menanamkan modal di Bali, sehingga persaingan dalam hal harga sewa dan jumlah armada yang dimiliki setiap perusahaan menjadi semakin ketat. Oleh karena itu, diperlukan perhitungan yang lebih terperinci untuk menganalisis apakah

investasi dalam *tower crane* ini layak dijalankan dan menguntungkan di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana perbandingan kelayakan investasi alat berat *Tower Crane* antara pembelian alat baru dengan alat bekas ?
2. Kapan diperoleh titik impas dari investasi *Break Event Point* (BEP) dari pembelian alat baru dan alat bekas ?
3. Bagaimana tingkat sensitivitas dari investasi *tower crane* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui perbandingan kelayakan investasi *tower crane* antara pembelian alat baru dengan alat bekas
2. Untuk mengetahui diperolehnya titik impas dari investasi atau *Break Event Point* (BEP) dari pembelian alat baru maupun alat bekas.
3. Untuk mengetahui tingkat sensitivitas dari investasi *tower crane*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi semua pihak yang terkait. Adapun manfaat penelitian yang diharapkan :

1. Bagi mahasiswa, hal ini dapat memperluas wawasan dan pengetahuan mereka mengenai analisis investasi yang tepat.
2. Bagi pengusaha dapat mengetahui besaran modal, biaya operasional serta pendapatan dari usaha jasa penyewaan alat *tower crane*.
3. Bagi pengusaha dapat mengetahui kapan waktu kembalinya modal yang diinvestasikan.
4. Bagi perguruan tinggi, dapat memperkaya keilmuan pada bidang investasi.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Lokasi dalam penelitian ini adalah perusahaan penyedia jasa penyewa alat perat *tower crane* yang ada di daerah bali
2. Metode analisis investasi *tower crane* dilakukan dengan mempertimbangkan *Net Present Value* (NPV), *Benefit-Cost Ratio* (BCR), *Internal Rate of Return* (IRR), titik impas atau *Break-Even Point* (BEP), serta analisis sensitivitas.
3. Suku bunga bank yang digunakan merupakan suku bunga Bank Indonesia yaitu 6%
4. Panjang *boom tower crane* adalah minimal 45 meter dan maksimal 60 meter
5. Sistem penyewaan alat berat *tower crane* adalah sistem penyewaan kosongan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis kelayakan investasi alat berat *Tower Crane* dapat disimpulkan bahwa kedua investasi dapat dikatakan layak. Dari perhitungan data tersebut pengadaan *tower crane* bekas lebih menguntungkan karena dengan umur rencana investasi 20 tahun, *tower crane* bekas lebih dulu mencapai *Break Event Point* (BEP) yaitu pada akhir tahun ke-6. Sedangkan, untuk pengadaan *tower crane* baru akan mencapai *Break Event Point* (BEP) pada akhir tahun ke-12.

5.2. Saran

Dalam penulisan dan analisis penelitian ini tentunya masih banyak adanya kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Analisis ini masih dalam sistem kosongan, mungkin bisa dianalisis lebih mendalam untuk menambah pemasukan dari persenan yang mungkin akan bisa didapat dari perantara penjualan *sparepart*, mobilisasi dan demobilisasi, dan dari segi lainnya
2. Penelitian ini hanya menganalisis 1 unit *tower crane*, dan mungkin untuk penelitian selanjutnya bisa ditambahkan analisis lebih dari satu unit.

Dalam pengumpulan data sebaiknya lebih banyak bersumber dari ahli atau praktisi yang berpengalaman untuk memperoleh data *input real* supaya analisis bisa lebih sesuai dengan keadaan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmad, I.A, Suryanto, M, 2018, Analisis Produktivitas dan Biaya Operasional Tower Crane Pada Proyek Puncak Central Business Distric Surabaya, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.
2. Rostiyanti,Fatena.2002.Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi.Jakarta:PT Asdi Mahasatya.
3. Asiyanto. 2008. Manajemen Alat Berat untuk Konstruksi. Pradnya Paramita. Jakarta.
4. Michael Raynold Rumengan Analisa Kelayakan Invesatasi Alat Berat Stone Crusher di Kelurahan Kumersot Kota Bitung. Jurnal Sipil Statik Vol.5 No.10 Desember 2017 (679-688) ISSN: 2337-6732.JURNAL.
5. Wilopo. 2009. Metode Konstruksi dan Alat-Alat Berat. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
6. B. A. B. Ii, “3. Bab Ii Studi Pustaka 2.1.,” vol. 6, no. 2017, pp. 7–27, 2014.
7. P. Kerja, S. Penggunaan, and T. Crane, “STUDI PUSTAKA 2.1 Pengertian, Prinsip Kerja, Serta Penggunaan Tower crane Pada Gedung Bertingkat. (,” pp. 1–15.
8. Chudley, R. dan Greeno, R. 2004. Building Construction Handbook, 5th Edition. Elsevier Ltd. New York.
9. Mohammad-Dahlaz-Dzuhro. Tower crane. Juni 2014.
10. Eduardus Tandelilin (2001) Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio. `Edisi 1. Yogyakarta: BPF. MODUL.
11. D. Hariyanto and A. , “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Investor Berinvestasi di Perusahaan Bumiputera Capital Indonesia (BCI) Cabang Pontianak,” Jurnal Manajemen Motivasi, vol. 10, n0. 3, pp. 409-417, 2016.
12. R. J. Kodoatie, Analisis Ekonomi Teknik, Yogyakarta: Andi, 2005.
13. Widianingsih, Dewi. 2021. Biaya Langsung & Tidak Langsung. Diakses pada 14 November 2023 dari <https://bisnis-s1.stekom.ac.id/informasi/baca/BiayaLangsung-vs.-Biaya-Tidak->

Langsung-

[ApaPerbedaannya/ee2e6b7185203227367a1845cddefa6f3acdaa26.](#)

14. R. Andika and J. S. T, “Identifikasi Faktor Internal yang Menyebabkan Pembengkakan,” Jurnal Mitra Teknik Sipil, vol. 2, no. 1, pp. 57-66, 2019.
15. A. Nurdiana, “Analisis Biaya Tidak Langsung Pada Proyek Pembangunan Best Western Star Hotel & Star Apartement Semarang,” Tenknik, vol. 36, no. 2, pp. 105-109, 2015.
16. Indonesia, Pemerintah Pusat. 2007. Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2007 tentang Perubahan Ketiga atas Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1983 tentang.
17. Marlon Hendri Thomas Wior, Analisa Kelayakan Investasi Ready Mix Concrete Di Provinsi Sulawesi Utara. Jurnal Sipil Statik Vol.3 No.7 Juli 2015 (492-502) ISSN: 2337-6732. JURNAL.
18. Ikatan Akuntan Indonesia (2019 : 22) Standar Akuntansi Keuangan Entitas Tanpa Akuntabilitas Publik (SAK ETAP).
19. Dean Subhan Saleh Studi Kelayakan Bisnis Penambangan Batu Belah dan Batu Pipih Di Cilegon Banten. Jurnal Ekonomi dan Bisnis, Edisi 1 Nomor 1 Juli 2012. JURNAL.
20. Kasmir. (2011). Manajemen Perbankan. Jakarta: Rajawali Pers.