

ARTIKEL ILMIAH

**EVALUASI NILAI PENYUSUTAN ALAT BERAT DENGAN
METODE GARIS LURUS (*STRAIGHT LINE METHOD*) PADA
PEMBANGUNAN JALAN BYPASS BANDARA
INTERNATIONAL LOMBOK (BIL) MANDALIKA 2**

*EVALUATION OF THE DEPRECIATION VALUE OF HEAVY EQUIPMENT
WITH THE STRAIGHT LINE METHOD IN THE CONSTRUCTION OF BYPASS
ROAD LOMBOK INTERNATIONAL AIRPORT (BIL) MANDALIKA 2*



Oleh:

I Gede Putu Yogi Pratama

F1A 019 064

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM**

2023

ARTIKEL ILMIAH

**EVALUASI NILAI PENYUSUTAN ALAT BERAT DENGAN METODE
GARIS LURUS (STRAIGHT LINE METHOD) PADA PEMBANGUNAN
JALAN BYPASS BANDARA INTERNATIONAL LOMBOK (BIL)
MANDALIKA 2**

Oleh:

I Gede Putu Yogi Pratama

F1A 019 064


Telah diperiksa dan disetujui oleh:

1. Pembimbing Utama


I A O Suwati Sideman, ST., Msc.
NIP. 19691011 199702 2 002

Tanggal: 20 Juli 2023

2. Pembimbing Pendamping


Hasyim, ST., MT.
NIP. 19651231 199512 1 001

Tanggal: 20 Juli 2023

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Mataram


Hariyadi, ST., M.Sc(Eng), Dr.Eng.
NIP. 19731027 199802 1 001

EVALUASI NILAI PENYUSUTAN ALAT BERAT DENGAN METODE GARIS LURUS (STRAIGHT LINE METHOD) PADA PEMBANGUNAN JALAN BYPASS BANDARA INTERNATIONAL LOMBOK (BIL)

MANDALIKA 2

I Gede Putu Yogi Pratama¹, I A O Suwati Sideman², Hasyim²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

Email: gedeputyogi@gmail.com

ABSTRAK

Mengoperasikan alat yang nilainya telah menyusut secara terus menerus sehingga mengeluarkan biaya yang tidak sesuai dengan keadaan alat yang digunakan. Maka dari itu dilakukan analisa terkait nilai penyusutan alat berat agar mengetahui nilai penyusutan alat beserta harga alat setelah proyek dilakukan dan pada penelitian ini dianalisa alat setelah proyek pembangunan Jalan Bypass Mandalika 2.

Untuk mengetahui nilai penyusutan dan nilai alat setelah proyek pembangunan Jalan Bypass Mandalika 2, telah dilakukan analisa nilai penyusutan dengan metode garis lurus (*straight line method*) menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Metode garis lurus (*straight line method*) melibatkan perhitungan yang dihasilkan oleh harga pembelian alat berat dikurangi dengan nilai sisa alat berat yang di mana nilai sisa didapatkan dari kondisi alat yang dikalikan dengan harga pembelian alat berat, selanjutnya dibagi dengan umur ekonomis alat.

Hasil analisa pada penelitian ini ditunjukkan dalam bentuk angka bahwa penyusutan yang terjadi akan semakin tinggi apabila alat tersebut dalam kondisi yang tidak baik dan akan menghasilkan nilai penyusutan yang lebih rendah apabila alat dalam kondisi yang baik. Harga alat setelah proyek sangat tergantung pada nilai penyusutan alat itu sendiri semakin tinggi penyusutan maka harga alat akan semakin rendah dan apabila nilai penyusutan dihitung berdasarkan biaya operasional maka penyusutan akan semakin tinggi.

Kata kunci: Alat berat, Nilai Penyusutan, Metode Garis Lurus.

ABSTRACT

Operate tools whose value has decreased continuously resulting in costs that are not in accordance with the condition of the tools used. Therefore an analysis was carried out regarding the depreciation value of heavy equipment in order to find out the value of depreciation of the equipment along with the price of the equipment after the project was carried out and in this study the equipment was analyzed after the construction project of Mandalika Bypass Road 2.

To find out the depreciation value and equipment value after the Mandalika Bypass Road 2 construction project, an analysis of the depreciation value has been carried out using the straight line method using qualitative and quantitative data. The straight line method involves the calculation resulting from the purchase price of the heavy equipment minus the residual value of the heavy equipment where the residual value is obtained from the condition of the equipment multiplied by the purchase price of the heavy equipment, then divided by the economic life of the equipment.

The results of the analysis in this study showed by number that the depreciation that occurs will be higher if the tool is in bad condition and will result in a lower depreciation value if the tool is in good condition. The price of the tool after the project is very dependent on the depreciation value of the tool itself, the higher the depreciation, the lower the price of the tool and if the depreciation value is calculated based on operational costs, the higher the depreciation.

Keywords: *Heavy equipment, Depreciation Value, Straight Line Method.*

I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dalam pengadaan alat berat memerlukan perhitungan yang tepat agar tidak terjadi kerugian dalam segi keuangan. Ketidaktahuan akan menyusutnya nilai alat berat menjadi kendala saat akan mengajukan tender apabila informasi harga alat terkini dibutuhkan. Alat berat ataupun semua barang yang memiliki nilai ekonomis akan mengalami penurunan nilai ekonomis. Penurunan nilai itu disebut depresiasi. Menghitung nilai penyusutan (depresiasi) merupakan hal yang sangat penting untuk perhitungan kedepannya agar terhindar dari kerugian dan untuk mengetahui nilai alat setelah pemakaian atau dalam waktu tertentu.

Menurut (Febrianti dan Zakia, 2019) penggunaan anggaran yang tinggi maka memerlukan percepatan durasi dalam penggunaan alat berat untuk mengurangi biaya yang ditimbulkan oleh penggunaan alat berat tersebut dan adanya kemungkinan mencari percepatan durasi dan menghitung biaya penyusutan (depresiasi) alat berat agar biaya yang dikeluarkan untuk membayar penggunaan alat berat sesuai umur alat berat tersebut. Alat berat yang tersedia dan dapat dioperasikan namun tidak menguntungkan secara ekonomis, yang berarti alat tersebut memerlukan analisis terkait apa penyebab kerugian dalam mengoperasikan alat tersebut. Dalam hal ini dilakukan perhitungan terhadap nilai penyusutan dimana bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai awal dengan nilai setelah melakukan proyek. Menentukan pengadaan alat berat pada sebuah proyek biaya yang dikeluarkan harus tidak lebih atau seharga

dengan nilai alat setelah proyek sebelumnya dilakukan dimana nilai tersebut dapat dihitung dengan menganalisis nilai penyusutan akibat proyek sebelumnya. Perhitungan nilai penyusutan (depresiasi) perlu dilakukan untuk menganalisis biaya pasti agar menghindari kerugian akibat biaya yang dikeluarkan tidak sesuai dengan nilai alat.

Dalam pengadaan alat berat juga terdapat biaya operasional, menurut (Chaplin dkk, 2022) biaya operasional adalah biaya yang dikeluarkan pada saat alat berat sudah mulai dioperasikan atau digunakan. Menghitung biaya operasional bertujuan untuk menghitung berapa biaya yang dikeluarkan pada saat mengoperasikan alat tersebut sebagai acuan tambahan dalam mengambil keputusan untuk pengadaan alat berat selanjutnya. Biaya operasional yang dikeluarkan baiknya tidak mendekati nilai harga alat agar mendapatkan keputusan terbaik dalam pengadaan alat.

Menghindari kerugian dalam pengadaan alat berat dapat dilakukan melalui analisis nilai penyusutan maka dilakukan penelitian ini yang akan membahas perhitungan nilai penyusutan (depresiasi) alat berat setelah proyek Jalan *Bypass* BIL Mandalika yang dimana sebagai ruang lingkup penelitian di mana kondisi alat berat ditinjau setelah proyek tersebut terlaksana. Oleh sebab itu diambil judul "EVALUASI NILAI PENYUSUTAN ALAT BERAT DENGAN METODE GARIS LURUS (STRAIGHT LINE METHOD) PADA PEMBANGUNAN JALAN BYPASS BANDARA INTERNATIONAL LOMBOK (BIL) MANDALIKA 2".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang berhubungan dengan penelitian ini adalah:

- a. Berapa nilai penyusutan tertinggi dan terendah yang dihitung dengan metode garis lurus setelah Proyek Pembangunan Jalan Bypass Bandara International Lombok (BIL) Mandalika 2?
- b. Berapa harga alat berat tertinggi dan terendah setelah mengalami penyusutan?
- c. Berapa biaya operasional tertinggi dan terendah dari masing-masing alat berat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui nilai penyusutan tertinggi dan terendah yang dihitung dengan metode garis lurus setelah Proyek Pembangunan Jalan Bypass Bandara International Lombok (BIL) Mandalika 2.
- b. Mengetahui harga alat berat tertinggi dan terendah setelah mengalami penyusutan.
- c. Mengetahui biaya operasional tertinggi dan terendah dari masing-masing alat berat.

II Dasar Teori

2.1 Tinjauan Pustaka

Alat berat digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan. Alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek, terutama proyek-

proyek konstruksi dengan skala besar. Saat proyek akan dimulai, kontraktor akan memilih alat yang akan digunakan pada proyek tersebut. Pemilihan alat berat yang akan dipakai merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan sebuah proyek (Rostiyanti, 2008).

Peralatan dioperasikan untuk mencapai produksi yang tinggi. Tetapi di dalam pengoperasian tersebut harus selalu diusahakan agar biaya yang dikeluarkan sekecil mungkin. Dari hal-hal tersebut di atas timbul pengertian dengan istilah “tampilan alat terbaik”, yaitu produksi alat maksimal dengan biaya operasi alat terendah/minimal (Kusrin, 2008).

Kepemilikan alat konstruksi, bukan merupakan kebutuhan yang mendasar bagi perusahaan konstruksi, apalagi di pasaran sudah mulai banyak tersedia usaha penyewaan alat sebagai alternatif. Namun demikian bagi perusahaan konstruksi, terkadang memilih untuk memiliki alat sendiri untuk kebutuhan pekerjaan sendiri dengan berbagai alasan seperti mengurangi ketergantungan dari pihak tertentu, *prestise*, untuk keunggulan kompetitif, dan lain sebagainya (Sondakh & Pangemanan, 2019).

(Rostiyanti, 2008) Depresiasi adalah penurunan nilai alat yang dikarenakan adanya kerusakan, pengurangan dan harga pasaran alat. Penurunan nilai alat ini berkaitan erat dengan semakin meningkat umur alat atau *out of date*. Perhitungan depresiasi diperlukan untuk mengetahui nilai alat setelah pemakaian alat tersebut pada masa tertentu. Bagi pemilik alat dengan menghitung depresiasi alat tersebut maka pemilik dapat memperhitungkan modal yang akan dikeluarkan di masa alat sudah tidak

dapat digunakan dan alat baru harus dibeli baru.

(Ekky, dkk 2017) dalam studinya mengenai Kajian Biaya Kepemilikan dan Biaya Operasi pada Peralatan Penambangan Batuan Andesit di Jawa Barat menyatakan bahwa guna menghitung besarnya biaya penyusutan perlu diketahui terlebih dahulu umur kegunaan dari alat yang bersangkutan dan nilai sisa alat pada batas akhir umur kegunaannya. Beberapa metode dalam menghitung biaya penyusutan (depresiasi) salah satunya dengan metode garis lurus (*straight line method*) yaitu metode di mana turunya nilai modal dilakukan dengan pengurangan nilai penyusutan yang sama besarnya sepanjang umur kegunaan dari alat tersebut.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Alat Berat

Alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek konstruksi skala besar. Dengan tujuan untuk memudahkan manusia dalam melakukan pekerjaannya sehingga hasil yang didapatkan tercapai dengan lebih mudah dengan waktu yang relatif lebih singkat (Kholil, 2012).

2.2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Alat Berat

Dalam pemilihan alat berat, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan sehingga kesalahan dalam pemilihan alat dapat dihindari. Faktor-faktor tersebut antara lain (Rostiyanti, 2008):

- a. Fungsi yang harus dilaksanakan
Alat berat dikelompokkan berdasarkan fungsinya, seperti untuk

menggali, mengangkut, meratakan permukaan, dan lain-lain.

- b. Kapasitas peralatan
Pemilihan alat berat berdasarkan pada volume total atau berat material yang harus diangkut atau dikerjakan. Kapasitas alat yang dipilih harus sesuai sehingga pekerjaan dapat diselesaikan pada waktu yang telah ditentukan.
- c. Cara operasi
Alat berat dipilih berdasarkan arah (horizontal ataupun vertikal) dan jarak gerakan, kecepatan, frekuensi gerakan, dan lain-lain.
- d. Pembatasan dari metode yang dipakai
Pembatasan yang mempengaruhi pemilihan alat berat antara lain peraturan lalu lintas, biaya, dan pembongkaran. Selain itu metode konstruksi yang dipakai dapat membuat pemilihan alat berubah.
- e. Ekonomi
Selain biaya investasi atau biaya sewa peralatan, biaya operasi, dan pemeliharaan merupakan faktor penting di dalam pemilihan alat berat.
- f. Jenis proyek
Ada beberapa jenis proyek yang umumnya menggunakan alat berat. Proyek-proyek tersebut antara lain proyek gedung, pelabuhan, jalan, jembatan, irigasi, pembukaan hutan, dan lain-lain.
- g. Lokasi proyek
Lokasi proyek juga merupakan hal lain yang perlu diperhatikan dalam pemilihan alat berat. Sebagai contoh lokasi proyek di dataran tinggi memerlukan alat berat yang berbeda

dengan lokasi proyek di dataran rendah.

h. Jenis dan daya dukung tanah

Jenis tanah di lokasi proyek dan jenis material yang akan dikerjakan dapat mempengaruhi alat berat yang akan dipakai. Tanah dapat dalam kondisi dapat, lepas, keras, atau lembek.

i. Kondisi lapangan

Kondisi dengan medan yang sulit dan medan yang baik merupakan faktor lain yang mempengaruhi pemilihan alat berat.

2.2.3 Populasi dan Keseragaman Alat Berat

Populasi dan keseragaman alat berat akan mempengaruhi biaya perbaikan dan perawatan serta biaya-biaya karena kerusakan lainnya dari alat berat. Populasi alat berat pada suatu tempat atau daerah akan memberi pengaruh terhadap penyediaan suku cadang dan tenaga terampil dalam menangani alat berat tersebut. Populasi alat berat yang banyak menyebabkan suku cadangnya tersedia, demikianpun dengan tenaga-tenaga manusia yang terampil menangani alat tersebut akan makin banyak, akibatnya harga suku cadang dan jasa manusia yang mengerjakan juga dapat bersaing dan mudah didapatkan. Kualitas pekerjaan akan lebih baik/meningkat, maka alat berat yang *Break Down* akan lebih cepat ditangani sehingga *Down-Time* dapat diperpendek dan *availability* alat-pun menjadi tinggi, dengan demikian alat tersebut akan semakin produktif. Alat yang seragam dalam suatu proyek akan memudahkan dalam penyediaan suku cadang dan tenaga terampil yang menangani alat tersebut, dengan demikian

biaya perbaikan dan perawatan akan menjadi lebih murah serta *availability*-pun menjadi lebih tinggi pula. Keseragaman alat ini menyangkut merk, jenis, tipe, kelas dan *attachment* yang digunakan. Pemilihan yang seragam tidak lepas dari faktor teknis yang ada, sehingga bisa ditentukan apakah alat berat tersebut dapat beroperasi atau tidak (PT. United Tractors Tbk 2013).

2.2.4 Metode Garis Lurus (*Straight Line Method*)

Metode ini memiliki pengertian, bahwa nilai modal turun, karena dikurangi nilai penyusutan yang sama besar sepanjang umur kegunaan alat. Dalam menghitung depresiasi pertahun menggunakan metode ini maka digunakan rumus:

$$D_k = \frac{P-S}{n}$$

Dengan:

D_k = Nilai depresiasi pertahun yang tergantung pada harga alat saat pembelian.

P = Nilai beli atau nilai saat ini

S = Nilai sisa berdasarkan kondisi alat berat

n = Nilai sisa alat dan umur ekonomis alat

Jika nilai D_k pada metode ini selalu konstan. Nilai buku (book value, B_k) dari alat dihitung dengan rumus:

$$B_k = P - kD_k$$

Nilai sisa alat berat = Persentase kondisi mesin dikali dengan harga mesin

2.2.5 Biaya Pengoperasian Alat Berat

2.2.5.1 Bahan Bakar

Rumus penggunaan bahan bakar per-jam adalah sebagai berikut (Rostiyanti, 2008):

$$\text{Bensin: } \text{BBM} = 0,06 \times \text{HP} \times \text{eff}$$

Solar: $BBM = 0,04 \times HP \times \text{eff}$

Dengan:

HP = *Horse power*

Eff = Faktor pengoperasian

2.2.5.2 Pelumas

Perhitungan penggunaan pelumas per-jam dapat dihitung dengan rumus:

$$Qp = \frac{f \times Hp \times 0,006}{7,4} + \frac{c}{t}$$

Dengan:

Hp = Daya mesin (*Horse-power*)

F = Faktor efisiensi alat

c = kapasitas karter (liter)

t = waktu penggantian pelumas (jam)

2.2.5.3 Biaya Ban

Dalam menghitung biaya ban maka akan digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Biaya ban} = \frac{\text{harga ban}}{\text{umur pemakaiannya (jam)}}$$

2.2.5.4 Biaya Perbaikan dan Perawatan

Untuk menghitung biaya perbaikan termasuk penggantian suku cadang yang aus (Kementrian PUPR 2016) dalam pedoman AHSP adalah sebagai berikut:

$$K = (12,5 \text{ s/d } 17,5) \% \times B/W$$

Atau dengan rumus menggunakan asumsi dari perhitungan depresiasi yang diasumsikan 100% sebagai berikut:

$$K = (P : n) : \text{jam kerja 1 tahun}$$

Dengan:

B = harga pokok alat setempat;

W = jumlah jam kerja alat dalam satu tahun;

12.5% = untuk pemakaian ringan;

17.5% = untuk pemakaian berat.

2.2.5.5 Biaya Upah Operator

Menurut (Tauro, dkk 2013) dalam penelitian mereka yang berjudul Analisis Biaya Penggunaan Alat Berat pada Pekerjaan Tanah di Sulawesi Tengah bahwa besarnya upah kerja untuk operator/helper pada alat-alat berat adalah tergantung dari lokasi pekerjaan, perusahaan yang bersangkutan, peraturan yang berlaku di lokasi, dan kontrak kerja antara dua pihak tersebut. Pada dasarnya upah untuk pekerja dihitung dalam besarnya uang yang dibayarkan per-jam kerja atau per-hari kerja.

2.2.6 Faktor Koreksi Produksi

Agar diperoleh nilai yang mendekati dengan kenyataan di lapangan, maka dalam kalkulasi harus dimasukkan faktor koreksi yang layak diterapkan pada kondisi di Indonesia. Faktor koreksi tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Faktor Efisiensi Kerja Alat (Fa)

Kondisi kerja	Efisiensi kerja
Baik	0,83
Sedang	0,80
Kurang baik	0,75
Jelek	0,70

(Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Bina Marga)

Tabel 2. Faktor Efisiensi Operator (Fa)

Keterampilan operator	Efisiensi kerja
Baik	0,9 – 1,00
Normal	0,75
Jelek	0,5 – 0,6

(Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Bina Marga)

III Metodologi Penelitian

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di gudang penyimpanan alat berat yang dimiliki oleh

PT. Metro Lestari Utama yang berlokasi di Jalan Abdul Kadir Munsyi, Punia, Kecamatan Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat dengan kode pos 83125.

3.2 Pelaksanaan Studi

Tahap ini merupakan langkah awal dalam pelaksanaan penelitian, di mana pada tahap ini akan dilakukan identifikasi masalah terlebih dahulu di mana pada penelitian ini identifikasi masalah tersebut berawal dari pemikiran permasalahan pihak kontraktor yang dirasa terus memikirkan pekerjaan alat sebaik mungkin tanpa menghitung nilai penyusutan alat yang dapat mengakibatkan kerugian dalam segi financial. Selanjutnya adalah studi literatur dengan pencarian referensi yang akan menjadi landasan dalam pembuatan proposal pelaksanaan. Data dicatat dan dikumpulkan terkait apa saja yang diperlukan dalam penelitian ini mengacu pada studi literatur sebelumnya lalu melakukan survei pendahuluan. Survei pendahuluan bertujuan untuk observasi mengenai lokasi yang akan dijadikan lokasi perencanaan serta kepastian data yang diperlukan dalam penelitian ini. Dengan adanya tahap ini maka akan ada pemikiran awal terkait langkah yang akan diambil selanjutnya adalah mengumpulkan data yang dibagi menjadi dua bagian yaitu data kuantitatif dan data kualitatif.

3.3 Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahapan pengumpulan informasi mengenai nilai penyusutan alat berat serta informasi lain tentang teori-teori yang dibutuhkan dan akan digunakan saat penelitian. Adapun literatur yang dimaksud adalah seperti:

- Literatur berupa buku elektronik.
- Laporan penelitian dengan topik yang sama.

3.4 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data-data yang diperlukan dibagi menjadi dua yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif merupakan data yang menunjukkan nilai yang dapat dihitung, sedangkan data kualitatif adalah data yang menggambarkan kondisi sesuatu hal. Data-data tersebut didapatkan dengan cara melakukan metode literatur dan metode wawancara dengan pihak-pihak terkait yang didapatkan di PT. Metro Lestari Utama dan merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi atau perusahaan kontraktor.

3.5 Data Kuantitatif

Pengumpulan data kuantitatif didapatkan dengan pengumpulan yang didapatkan pada sumber asli yang terkait langsung dengan proyek dengan melakukan wawancara dan studi literatur. Data-data yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- a. Data Alat Berat
 - 1) Data jumlah alat berat.
 - 2) Data harga alat berat.
 - 3) Data analisis rata-rata pemakaian bahan bakar per-unit.
 - 4) Harga untuk pergantian ban alat berat.
 - 5) Harga pelumas alat berat.
 - 6) Gaji operator per-hari kerja.
 - 7) Waktu yang digunakan untuk mengganti pelumas.
 - 8) Banyaknya pelumas yang digunakan.
- b. Data Validasi Kondisi Alat Berat

Data ini merupakan data yang didapatkan dengan melakukan survey terhadap kondisi alat berat yang dimiliki oleh PT. Metro Lestari Utama menggunakan metode triangulasi, pada uji validasi ini dilakukan dengan bantuan *software* Microsoft Excel, Alat berat akan diberi nilai sesuai kondisi aslinya yang dirincikan sebagai berikut:

- a. 5 = sangat baik
- b. 4 = baik
- c. 3 = normal
- d. 2 = tidak baik
- e. 1 = sangat tidak baik

3.6 Data Kualitatif

Data kualitatif yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Data jenis alat berat.
- 2) Data kondisi alat berat.
- 3) Data tahun pembelian alat berat.
- 4) Umur ekonomis alat.

3.7 Analisa Data dan Pembahasan

3.7.1 Analisa Nilai Penyusutan (*Depresiasi*)

Nilai penyusutan dengan metode garis lurus dapat dilakukan dengan rumus:

$$D_k = \frac{P-S}{n}$$

Dengan:

D_k = Nilai depresiasi pertahun yang tergantung pada harga alat saat pembelian.

P = Nilai beli atau nilai saat ini

S = Nilai sisa berdasarkan umur ekonomis alat berat

n = umur ekonomis alat

3.7.2 Analisa Biaya Operasional

Analisa biaya operasional dapat dilakukan menggunakan rumus sesuai dengan perhitungan komponen-komponen yang akan dihitung, komponen tersebut antara lain:

1. Bahan bakar

Bensin: $BBM = 0,06 \times HP \times \text{eff}$

Solar: $BBM = 0,04 \times HP \times \text{eff}$

Dengan:

$HP = \text{Horse power}$

Eff = Faktor pengoperasian

2. Pelumas

$$Qp = \frac{f \times Hp \times 0,006}{7,4} + \frac{c}{t}$$

Dengan:

$Hp = \text{Daya mesin (Horse-power)}$

F = Faktor efisiensi alat

c = kapasitas karter (liter)

t = waktu penggantian pelumas (jam)

3. Biaya ban

$$\text{Biaya ban} = \frac{\text{harga ban} \times (\text{umur pemakaiannya (jam)} + 1)}{2 \times \text{umur pemakaiannya (jam)}}$$

4. Biaya perbaikan dan perawatan

$K = (12,5 \text{ s/d } 17,5) \% \times B/W$

Dengan:

B = harga pokok alat setempat;

W = jumlah jam kerja alat dalam satu

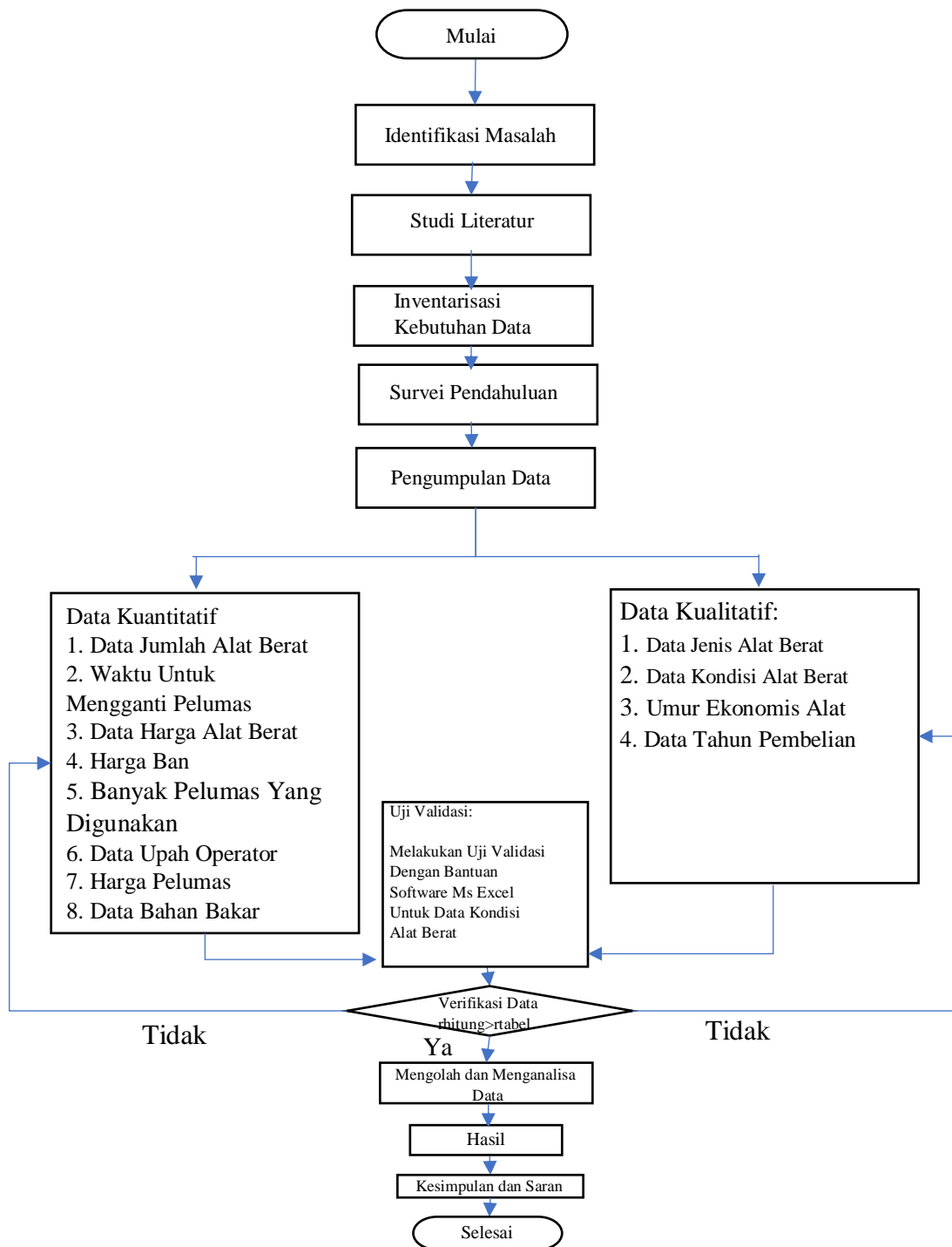
tahun;

12.5% = untuk pemakaian ringan;

17.5% = untuk pemakaian berat.

5. Biaya upah operator

Upah yang diberikan untuk operator dapat dibedakan sesuai dengan jam kerja yang dapat dibedakan menjadi upah per-jam dan upah per-hari. Upah tersebut akan ditambahkan dengan biaya operasional lainnya sesuai dengan upah jam kerja per-jam ataupun harian senilai 250.000 Rp



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

IV Hasil dan Pembahasan

4.1 Uji Validasi Kondisi Alat Berat

Hasil perhitungan uji validasi dengan bantuan aplikasi Microsoft Excel didapatkan nilai Rhitung sebagai berikut:

- Kondisi fisik: 0,94
- Kondisi mesin: 0,97
- Kekuatan mesin: 0,94

Maka dapat disimpulkan data dari setiap properti di atas valid karena nilai Rhitung > Rtabel dengan hasil sebagai berikut:

- Kondisi fisik: $0,94 > 0,301$
- Kondisi mesin: $0,97 > 0,301$
- Kekuatan mesin: $0,94 > 0,301$

Data yang telah dianalisa dinyatakan valid maka data tersebut dapat digunakan untuk dianalisa.

4.2 Analisa Nilai Penyusutan

1. Excavator Komatsu PC210 (EK08)

Harga Pembelian (P) = Rp

1.700.000.000

Kondisi Alat = 86%

Nilai Sisa (S) = Kondisi alat x harga pembelian

Nilai Sisa (S) = 86% x

1.700.000.000 = Rp 1.462.000.000

Umur Ekonomis (n) = 10 tahun

Nilai Penyusutan (D) = $\frac{P-S}{n}$

Nilai Penyusutan (D) =

$$\frac{1.700.000.000 - 1.462.000.000}{10 \text{ tahun}} = \text{Rp}$$

23.800.000 Rp/tahun

Harga Alat Setelah Proyek = P – D

Harga Alat Setelah Proyek =

1.700.000.000 – 23.800.000 = Rp

1.676.200.000

Persentase Penyusutan = (D / P) x

100 %

Persentase Penyusutan = (23.800.000

/ 1.700.000.000) x 100% = 1,4%

Hasil Perhitungan Selanjutnya Dinyatakan Dalam Grafik:



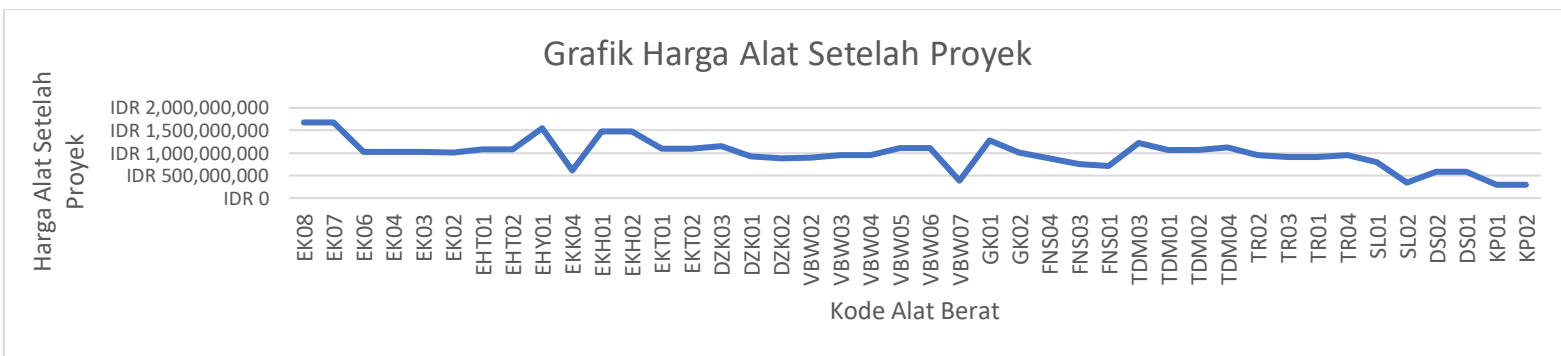
Gambar 3. Grafik Nilai Penyusutan

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai penyusutan tertinggi senilai Rp 78.000.000 pada alat berat Tandam Bomag (TDM03) dengan kondisi alat setelah proyek adalah 40% dengan harga alat setelah proyek senilai Rp 1.222.000.000,

sedangkan nilai penyusutan terendah senilai Rp 336.900 pada alat berat Hino Dutro (SL02) dengan kondisi alat setelah proyek adalah 99% dengan harga alat setelah proyek senilai Rp 336.563.100.

Jika dilihat dalam grafik persentase rata-rata nilai penyusutan yang terjadi adalah 2,55% dari harga pembelian masing-masing alat berat. Berdasarkan grafik di atas persentase penyusutan tertinggi adalah 6% dimana nilai penyusutan itu terjadi pada alat berat Tandam Bomag (TDM03) sedangkan persentase terendah adalah 0,1% dimana rendahnya persentase tidak hanya terjadi pada satu alat berat saja karena persentase yang rendah tersebut terjadi pada alat berat dengan kondisi alat yang masih sangat baik. Dalam grafik persentase tersebut dapat dilihat bahwa terdapat grafik dengan persentase yang rendah lebih banyak dibandingkan dengan grafik dengan persentase yang tinggi di mana hal tersebut menunjukkan bahwa penyusutan pada seluruh alat berat relatif rendah yang menandakan bahwa keadaan alat berat tersebut dalam keseluruhan memiliki kondisi rata-rata yang relatif baik.

Nilai penyusutan yang tinggi diakibatkan oleh kondisi alat yang tidak baik, di mana alat tersebut sudah dalam keadaan tua dan harus mendapat perawatan lebih atau segera diganti dengan alat yang lebih baik. Dalam beberapa alat umur alat tidak menjadi alasan tingginya nilai penyusutan karena terdapat beberapa alat yang sudah tua tetapi dengan kondisi yang cukup baik dikarenakan alat tersebut jarang digunakan. Nilai penyusutan terendah diakibatkan oleh kondisi alat yang masih sangat baik serta umur alat yang sangat baru dan alat tersebut jarang digunakan untuk beroperasi, di mana kondisi alat tersebut 99% dan alat tersebut dibeli pada tahun 2019. Dapat diketahui melalui analisa di atas bahwa semakin baik kondisi alat maka penyusutan yang terjadi akan semakin rendah sebaliknya jika kondisi alat dalam keadaan buruk maka penyusutan yang terjadi akan semakin tinggi.



Gambar 4. Grafik Harga Alat Setelah Proyek

Harga alat setelah proyek termahal senilai Rp 1.676.200.000 pada alat berat Excavator Komatsu PC210 (EK07) dan (EK08) dengan kondisi alat berat keduanya adalah 86% dengan nilai penyusutan senilai Rp 16.875.000, sedangkan harga alat berat setelah proyek termurah senilai Rp 291.900.000 pada alat berat Kompresor PDS185S (KP01) dan (KP02) dengan kondisi

alat adalah 73% dengan nilai penyusutan senilai Rp 8.100.000 harga alat ini sangat dipengaruhi oleh nilai penyusutan masing-masing alat tersebut semakin tinggi nilai penyusutan maka semakin tinggi harga alat tersebut akan menurun atau jatuh jauh lebih murah dari harga awal.

4.3 Analisa Biaya Operasional

1. Excavator Komatsu PC210 (EK08)

- Biaya bahan bakar

Pemakaian bahan bakar = 11 liter/jam

Harga solar = 6800 Rp/liter

Total biaya bahan bakar = Pemakaian

bahan bakar x harga solar =

Total biaya bahan bakar = 11 x 6800

= 74.800 Rp/jam

- Biaya pelumas

Daya mesin = 165 HP

F = 0.83

c = 23 liter

t = 250 jam

$$Qp = \frac{f \times Hp \times 0,006}{7,4} + \frac{c}{t}$$

$$Qp = \frac{0,83 \times 165 \times 0,006}{7,4} + \frac{23}{250} = 0,2 \text{ liter}$$

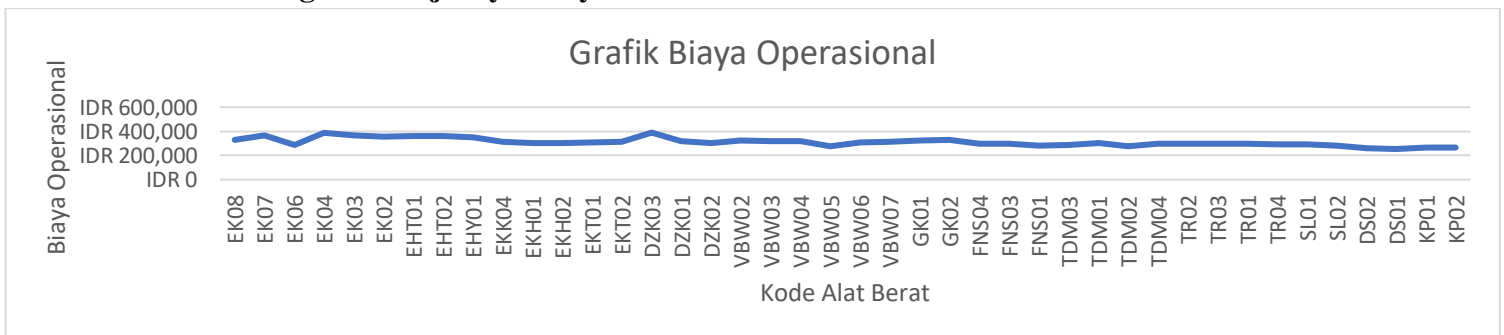
Harga pelumas = 29.600 Rp/liter

Total biaya pelumas = Qp x harga pelumas

Total biaya pelumas = 0,2 x 29.600 = 6.010 Rp/jam

- Alat berat tidak menggunakan ban
- Alat berat tidak ada biaya perbaikan
- Biaya upah operator = 250.000 Rp/jam
- Total biaya operasional = 330.810 Rp/jam
- Nilai Sisa (S) = (Kondisi alat x harga pembelian) – biaya operasional
- Nilai Sisa (S) = (86% x 1.700.000.000) – 330.810 = Rp 1.461.669.190
- Umur Ekonomis (n) = 10 tahun
- Nilai Penyusutan (D) = $\frac{P-S}{n}$
- Nilai Penyusutan (D) = $\frac{1.700.000.000 - 1.461.669.190}{10} = \text{Rp } 23.833.081$
- Nilai alat setelah proyek = P – D
- Nilai alat setelah proyek = 1.700.000.000 – 23.833.081 = Rp 1.676.166.919

Hasil Perhitungan Selanjutnya Dinyatakan Dalam Grafik:



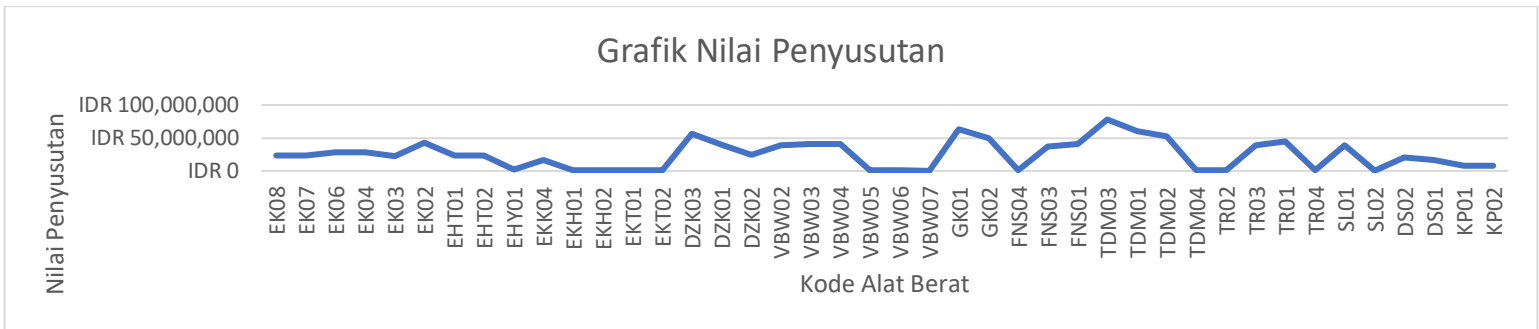
Gambar 5. Grafik Biaya Operasional

Berdasarkan grafik di atas biaya operasional tertinggi senilai 389.129 Rp/jam pada alat berat Dozer Komatsu D65 (DZK03), sedangkan biaya operasional terendah senilai 253.201 Rp/jam pada alat berat Asphalt Sprayer Canter (DS01).

Berdasarkan analisa biaya operasional yang telah dilakukan biaya pada alat Dozer Komatsu D65 (DZK03) tinggi diakibatkan oleh adanya perbaikan pada mesin yang mengalami kebocoran dan konsumsi bahan bakar yang tinggi sehingga

memerlukan biaya operasional tinggi. Alat berat Asphalt Sprayer Canter (DS01) merupakan alat dengan biaya operasional terendah menurut analisa yang dilakukan diakibatkan oleh tidak adanya perbaikan pada mesin ataupun seluruh komponen alat dan rendahnya pemakaian bahan bakar pada alat tersebut sehingga biaya yang dikeluarkan cenderung lebih murah sehingga, pada analisa biaya operasional yang dilakukan tinggi rendahnya biaya operasional diakibatkan oleh kondisi mesin dan pemakaian bahan bakar karena jika kondisi

mesin butuh perbaikan maka akan menambah biaya operasional yang dapat mengakibatkan tingginya biaya operasional sedangkan jika alat tersebut banyak mengonsumsi bahan bakar tentunya juga dapat menambah biaya operasional, namun jika pemakaian bahan bakar rendah dan alat berat tersebut tidak membutuhkan perbaikan maka biaya operasional cenderung akan lebih rendah dan jika pemakaian bahan bakar cenderung lebih boros daripada biasanya bisa saja terjadi kebocoran pada mesin yang membutuhkan penanganan lebih baik.



Gambar 6. Grafik Nilai Penyusutan Akibat Biaya Operasional

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai penyusutan tertinggi senilai Rp 78.028.679 pada alat berat Tandam Bomag (TDM03) dengan kondisi alat setelah proyek adalah 40% dengan harga alat setelah proyek senilai Rp 1.221.971.321, sedangkan nilai penyusutan terendah senilai Rp 364.915 pada alat berat Hino Dutro (SL02) dengan kondisi alat setelah proyek adalah 99% dengan harga alat setelah proyek senilai Rp 336.535.085.

Nilai penyusutan yang telah dianalisa berdasarkan biaya operasional dapat diketahui bahwa alat berat dengan nilai penyusutan tertinggi dan terendah masih dengan alat yang sama yaitu Tandam Bomag (TDM03) dan Hino Dutro (SL02). Nilai penyusutan yang terjadi pada analisa berdasarkan biaya operasional ini lebih tinggi

dibandingkan dengan analisa nilai penyusutan di awal akibat pengaruh dari biaya tambahan yang dikeluarkan seperti biaya bahan bakar, pelumas, ban, perbaikan, dan upah operator. Nilai penyusutan lebih tinggi daripada analisa di awal dengan hasil tertinggi dan terendah pada alat berat yang sama diakibatkan oleh kondisi alat berat serta umur alat berat yang sangat mempengaruhi nilai penyusutan dibandingkan dengan biaya operasional yang hanya sedikit mempengaruhi hasil analisa. Jadi, dapat diketahui bahwa penyusutan dengan memperhatikan kondisi alat, umur alat, dan biaya operasional alat akan menghasilkan nilai penyusutan yang lebih tinggi serta akan menghasilkan harga alat yang lebih murah, maka dari itu harga alat sehabis beroperasi dapat dikatakan lebih murah dibandingkan

dengan harga alat yang belum beroperasi ataupun tidak beroperasi sama sekali.

V Penutup

5.1 Kesimpulan

1. Setelah dilakukan analisis terkait nilai penyusutan pada seluruh alat berat maka dapat disimpulkan nilai penyusutan tertinggi adalah 6% dari harga awal alat pada alat berat Tandam Bomag (TDM03), sedangkan nilai penyusutan terendah adalah 0,1% dari harga awal alat pada alat berat yang memiliki kondisi sangat baik salah satunya adalah alat berat Hino Dutro (SL02).
2. Setelah dilakukan analisis terkait perhitungan nilai penyusutan maka dapat disimpulkan harga alat setelah proyek dilaksanakan, harga tertinggi setelah proyek senilai Rp 1.676.200.000 pada alat berat Excavator Komatsu PC210 (EK07) dan (EK08), sedangkan harga terendah senilai Rp 291.900.000 pada alat berat Kompresor PDS185S (KP01) dan (KP02).
3. Setelah dilakukan analisis terkait biaya operasional maka dapat disimpulkan bahwa biaya operasional tertinggi senilai 389.129 Rp/jam pada alat berat Dozer Komatsu D65 (DZK03), sedangkan biaya terendah senilai 253.201 Rp/jam pada alat berat Asphalt Sprayer Canter (DS01).

5.2 Saran

1. Diharapkan melalui penelitian ini perusahaan konstruksi dapat menghitung nilai penyusutan rutin

pertahun untuk analisis setiap alat berat agar semakin maksimal dalam penentuan harga.

2. Diharapkan dengan adanya analisis ini para kontraktor dapat memperhatikan kondisi alat agar nilai alat tetap baik sesuai dengan kondisi alat.
3. Melihat ada beberapa hal yang dibatasi dalam analisis ini, diharapkan untuk penelitian selanjutnya hal-hal tersebut dapat dilakukan agar dalam pembahasan serupa dapat dilakukan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaplin Erwin J, Samsunan, & R. Aulia. 2022. Analisa Biaya Operasional Alat Berat Pada Pekerjaan Timbunan. *JITU (Jurnal Ilmiah Teknik Unida)*, 3(1), 42–43.
- Ekky, S., Zaenal & S. Widayati 2017. Prosiding Teknik Pertambangan Kajian Biaya Kepemilikan (Owning Cost) dan Biaya Operasi (Operating Cost) pada Peralatan Penambangan Batuan Andesit di PT Panghegar Mitra Abadi, Blok Gunung Gadung, Kampung Cikuya. *Prosiding Teknik Pertambangan*, 3(2), 670.
- Febrianti, D. & Zakia. 2019. Analisis Durasi dan Perhitungan Biaya Penyusutan (Depresiasi) Alat Berat Excavator. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala*, 8(1), 11.
- Febrianti, D., Zakia, Z., & Mawardi, E. 2021. Analisis Biaya Operasional Alat Berat pada Pekerjaan Timbunan. *Tameh: Journal of Civil Engineering*, 10(1), 33–41. <https://doi.org/10.37598/tameh.v10i1.131>

- Kementrian PUPR. 2016. *ANALISIS HARGA SATUAN PEKERJAAN (AHSP) BIDANG CIPTA KARYA*.
- Kholil Ahmad. 2012. *Alat Berat* (1st ed.). PT. Remaja Rosdakarya.
- Kusrin. 2008. *Pemindahan Tanah Mekanis & Alat Berat*. Semarang Press.
- PT. United Traactors Tbk. 2013. *Manajemen Alat-Alat Berat*.
- Rostiyanti F. S. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi* (kedua). PT. Rineka Cipta.
- Sondakh, F. & Pangemanan S. 2019. *Alat Berat dan PTM* (1st ed.). Polimdo Press. www.polimdo.ac.id
- Suryawan, K. A. (2019). *Manajemen Alat Berat*. CV. Budi Utama
- Tauro, S. P., Tjakra, J., & Malingkas, G. Y. 2013. ANALISIS BIAYA PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN TANAH (Studi Kasus Perencanaan Bandar Udara Lokasi Desa Pusungi Kec. Ampana Tete Kab. Tojo Una-una, Sulawesi Tengah). *Jurnal Sipil Statik*, 1(12), 764–773.
- Wulandari, N. W., DAS, Amsori Muhammad., & Raudhati, E. 2022. Studi Kelayakan Investasi Operasional Alat Berat PT. Permata Agung Dewata Di Kota Jambi. *Jurnal Talenta Sipil*, 5(1), 9.