



Analisis Kelayakan Investasi Mesin *Printing* Percetakan *Offset* untuk Meningkatkan Kapasitas Hasil Output Pada PT. XYZ

Elvia Defitriana Putri^{1✉}, Herlina²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya, Indonesia^(1,2)

DOI: 10.31004/jutin.v7i2.27850

✉ Corresponding author:
[viaadefitt12@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p>Kata kunci: Kelayakan Investasi; Mesin Printing <i>Offset</i>; Kapasitas;</p>	<p>Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pembelian mesin <i>printing</i> percetakan <i>offset</i> layak untuk dilaksanakan atau tidak. Dalam permasalahan Salah satu cara untuk mengetahui berapa banyak uang yang akan dihasilkan investasi untuk perusahaan adalah dengan melakukan analisis keuangan. Perhitungan yang digunakan antara lain seperti : mencari besarnya <i>Net Present Value</i> (NPV) , <i>Internal Rate of Return</i> (IRR), <i>Payback Period</i> (PP), dan OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>). Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ, dimulai dari Februari hingga Juli 2024. Studi lapangan, wawancara, dan pengumpulan data dilakukan untuk menganalisis kelayakan investasi mesin <i>printing offset</i>. Analisis kuantitatif dan kualitatif, seperti OEE, Depresiasi, NPV, IRR, dan PP. Hasilnya menunjukkan investasi yang layak dengan gambaran kinerja mesin yang komprehensif. Kesimpulan memberikan pandangan jelas tentang kelayakan investasi dan arahan untuk pengembangan usaha di masa depan. Hasil analisis menunjukkan bahwa mesin cetak <i>offset</i> di PT. XYZ memiliki OEE di bawah 85%, menandakan efisiensinya kurang optimal. Ini menyarankan perlunya penggantian mesin dengan yang baru untuk meningkatkan efektivitas produksi. Selain itu, perhitungan depresiasi menunjukkan estimasi biaya penyusutan sebesar Rp 1.080.000.000 per tahun, yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan keuangan jangka panjang. Namun, hasil NPV menunjukkan bahwa investasi tersebut layak dilakukan dengan nilai sebesar Rp 227.607.149</p>
<p>Keywords: <i>Investment Feasibility</i>; <i>Offset Printing Machine</i>; <i>Capacity</i>;</p>	<p>Abstract The aim of this research is to find out whether purchasing an <i>offset printing</i> machine is feasible or not. In problems One way to find out how much money an investment will generate for a company is to carry out financial analysis. The calculations used include: finding the <i>Net Present Value</i> (NPV), <i>Internal Rate of</i></p>

Return (IRR), Payback Period (PP), and OEE (Overall Equipment Effectiveness). This research was conducted at PT. XYZ, starting from February to July 2024. Field studies, interviews and data collection were carried out to analyze the feasibility of investing in an offset printing machine. Quantitative and qualitative analysis, such as OEE, Depreciation, NPV, IRR, and PP. The results demonstrate a worthy investment with a comprehensive picture of engine performance. The conclusion provides a clear view of the feasibility of the investment and directions for future business development. The analysis results show that the offset printing machine at PT. XYZ has an OEE below 85%, indicating that its efficiency is less than optimal. This suggests the need to replace machines with new ones to increase production effectiveness. In addition, the depreciation calculation shows an estimated depreciation cost of IDR 1,080,000,000 per year, which must be considered in long-term financial planning. However, the NPV results show that the investment is feasible with a value of IDR 227,607,149

1. INTRODUCTION

Investasi pada dasarnya adalah tindakan mengalokasikan dana untuk memperoleh keuntungan finansial di masa mendatang (Panjaitan & Sabijono, 2015). Investasi merupakan pengalokasian sumber keuangan dalam jangka waktu yang panjang dengan tujuan untuk menghasilkan laba atau keuntungan di masa depan. Dalam praktiknya, investasi melibatkan penempatan dana pada berbagai instrumen keuangan atau aset dengan harapan bahwa nilainya akan meningkat atau menghasilkan pendapatan tambahan di masa yang akan datang. Tujuan utama dari investasi adalah untuk mengembangkan nilai dari dana yang diinvestasikan dan mencapai tujuan keuangan yang diinginkan dalam jangka waktu tertentu (Sururi & Agustapraja, 2020). Hal ini berarti menyediakan modal untuk proyek-proyek yang memiliki potensi untuk menghasilkan pendapatan. Aspek-aspek seperti waktu, mesin, peralatan, dan sumber daya lainnya dapat dianggap sebagai bentuk aset investasi. Pengeluaran modal atau uang yang dialokasikan ke dalam berbagai aset dengan harapan mendapatkan pengembalian investasi dalam jangka panjang dikenal sebagai investasi pemahaman (Nino, 2017).

Berinvestasi adalah keputusan yang diambil oleh seseorang atau perusahaan untuk mengalokasikan sumber daya, baik itu uang, waktu, atau tenaga kerja, dengan tujuan untuk mengembangkan usahanya. Tujuan utama dari investasi ini adalah untuk meningkatkan kapasitas produksi sehingga dapat meningkatkan jumlah omset penjualan. Dengan melakukan investasi yang tepat, seperti dalam infrastruktur, peralatan, atau sumber daya manusia, diharapkan dapat menciptakan peluang baru dan meningkatkan efisiensi dalam proses produksi, sehingga menghasilkan peningkatan dalam omset penjualan yang diharapkan (Putra & Maslukhah, 2021). Pengambilan keputusan jangka panjang sering kali mencakup investasi sebagai bagian integral dari perencanaan keuangan, dengan tujuan mendapatkan keuntungan bagi bisnis baik secara langsung maupun tidak langsung di masa depan. Secara umum, investasi jangka panjang dapat dikelompokkan menjadi empat jenis utama. Pertama, investasi penggantian, yang melibatkan penggantian aset yang sudah usang atau karena adanya kemajuan teknologi baru. Kedua, investasi perluasan, yang mencakup penambahan kapasitas produksi untuk memanfaatkan peluang bisnis yang lebih baik. Ketiga, investasi pertumbuhan, yang melibatkan penambahan produk baru atau diversifikasi produk untuk meningkatkan pangsa pasar. Dan keempat, investasi lainnya, yang mencakup jenis investasi yang tidak termasuk dalam tiga kategori sebelumnya (Wibowo et al., 2021).

Banyak perusahaan saat ini semakin menyadari betapa pentingnya memiliki kunci sukses dalam memenangkan persaingan di dunia bisnis. Salah satu kunci utamanya adalah kemampuan perusahaan untuk mendapatkan informasi yang relevan dengan cepat dan tepat. Hal ini menjadi krusial karena informasi yang tepat dapat menjadi fondasi untuk pengambilan keputusan yang efektif dan strategis. Pentingnya informasi yang akurat dan tepat waktu dalam pengambilan keputusan bisnis tidak bisa dilebih-lebihkan. Oleh karena itu, investasi dalam sistem dan teknologi yang mendukung aksesibilitas dan analisis data secara efisien sangatlah vital bagi kesuksesan sebuah perusahaan dalam menghadapi persaingan yang semakin ketat di pasar global (Sulistiani et al., 2020). Persaingan bisnis yang semakin ketat menuntut perusahaan untuk merumuskan strategi yang tepat, baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek, guna mempertahankan kelangsungan hidupnya. Strategi jangka panjang membantu perusahaan untuk menghadapi perubahan pasar yang berkelanjutan dan merencanakan langkah-

langkah strategis yang berdampak pada pertumbuhan dan pengembangan jangka panjang. Di sisi lain, strategi jangka pendek memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan diri dengan kondisi pasar yang berubah dengan cepat dan memungkinkan perusahaan untuk mengambil tindakan yang cepat dan tepat dalam menghadapi tantangan yang muncul. Dengan merumuskan strategi yang tepat baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek, perusahaan dapat meningkatkan daya saingnya, mengoptimalkan kinerja operasional, dan mencapai tujuan bisnisnya dengan lebih efektif (Sulistiani, 2018). Studi yang digunakan dalam menilai kelayakan investasi suatu proyek adalah aspek keuangan. Analisis keuangan dilakukan untuk memilih dan mengidentifikasi berbagai proyek atau investasi yang memiliki potensi keberhasilan tertinggi. Setelah mendapatkan data dari aspek keuangan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis sensitivitas untuk menilai sejauh mana perubahan kondisi tertentu, seperti inflasi, dapat memengaruhi kelayakan investasi (Wahidin, 2020)..

Sebuah metode analisis yang berguna dalam mengevaluasi kelayakan rencana investasi adalah capital budgeting. Capital budgeting merujuk pada proses perencanaan dan pengambilan keputusan terkait alokasi dana, di mana periode pengembalian dana tersebut melampaui satu tahun. Konsep penganggaran modal ini merupakan bentuk investasi karena melibatkan komitmen dana pada saat ini untuk mendapatkan keuntungan di masa depan (Moridu & Adista, 2018)..

PT. XYZ, sebuah perusahaan yang didirikan pada tahun 2009, fokus pada industri percetakan dan pembuatan kemasan. Mereka menghadirkan layanan pencetakan berkualitas tinggi untuk pesanan besar dan menonjol dalam desain kemasan yang inovatif. Komitmen perusahaan ini adalah menjadi pemasok kemasan yang terpercaya di Indonesia. Dikenal dengan layanan pencetakan dan pengemasannya yang diakui secara luas di seluruh Indonesia, PT. XYZ terus mendorong inovasi dan kemajuan berkelanjutan. Mereka tidak hanya menekankan efisiensi dalam pencetakan, tetapi juga memiliki tim desainer dan insinyur kemasan yang ahli. Dengan pendekatan inovatif, mereka telah berhasil meningkatkan nilai merek dan memberikan keunggulan kompetitif di berbagai industri. Menggunakan teknologi pencetakan modern mulai dari mesin cetak hingga pelapisan dan pemotongan, PT. XYZ mampu memberikan solusi pencetakan dan pengemasan yang terjangkau dan berkualitas tinggi. Sebagai salah satu pemasok kemasan terkemuka, khususnya dalam industri makanan, mereka yakin dapat memenuhi permintaan yang terus meningkat dengan kapasitas produksi yang handal. Bagian integral dari strategi jangka panjang perusahaan adalah memastikan bahwa mereka memberikan akses terhadap inovasi berkualitas di Indonesia, membantu dalam pertumbuhan bisnis secara keseluruhan. PT. XYZ juga fokus pada peningkatan proses melalui sistem manajemen mutu untuk memastikan kepatuhan terhadap standar peraturan, kepuasan pelanggan, kompetitivitas dalam harga dan pengiriman, serta memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh pelanggan, sesuai dengan standar ISO 9001:2015.

PT. XYZ, yang terletak di Jl. Imam Bonjol No.838, Song Song, Ardimulyo, Kec. Singosari, Kabupaten Malang, Jawa Timur, dilengkapi dengan berbagai mesin penting untuk mendukung proses percetakan dan pengemasan mereka, termasuk Mesin Sheeter, Mesin prepress, Mesin Printing & Coating, Mesin UV Varnish, Mesin Die-cutting (emboss dan deboss), dan Gluing. Fokus pada mesin printing offset, PT. XYZ memiliki dua mesin, yang dioperasikan oleh tiga tenaga kerja per mesin. Tim ini terdiri dari satu operator, satu asisten operator, dan satu helper. Untuk kompensasi, operator mesin menerima upah sebesar Rp. 3.500.000 per bulan, yang setara dengan Rp. 134.615 per hari (dengan asumsi 26 hari kerja dalam sebulan), asisten operator mendapatkan Rp. 3.309.000 per bulan, atau sekitar Rp. 127.269 per hari, dan helper menerima Rp. 85.000 per hari. Dalam sehari, tenaga kerja ini bekerja selama 7 jam, dengan penjadwalan dalam tiga shift.



Gambar 1. Contoh Produk

Permasalahan yang dihadapi adalah bahwa salah satu mesin printing percetakan offset telah melewati masa ekonomis pemakaiannya, menyebabkan sering terjadinya kerusakan dan downtime mesin. Akibatnya, proses percetakan menjadi terhambat dan mengalami keterlambatan dalam memenuhi permintaan pengiriman pelanggan. Selain itu, kapasitas produksi mesin juga terbatas, dengan rata-rata hanya mencapai 1234 cetakan per jam karena mesin tersebut merupakan keluaran tahun 1982 dan tidak mampu mencapai target yang ditetapkan. Dengan adanya permasalahan ini, perlu dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap kondisi mesin printing percetakan offset yang sudah melewati masa ekonomisnya. Pilihan yang mungkin adalah melakukan perbaikan mesin secara menyeluruh, menggantinya dengan mesin yang lebih modern dan efisien, atau mencari solusi lain untuk meningkatkan kapasitas produksi dan mengurangi downtime. Langkah-langkah perbaikan dan peningkatan yang tepat akan membantu memastikan kelancaran proses produksi dan memenuhi kebutuhan pelanggan dengan tepat waktu.

Penyebab dari target tidak terpenuhi yaitu mesin sering mengalami kerusakan akibatnya *downtime* pada mesin tinggi. Berikut adalah jenis kerusakan dan *downtime* yang sering terjadi pada mesin *printing* percetakan *offset*. Berikut adalah jenis – jenis downtime yang sering terjadi pada mesin :

Tabel 1. Data Problem Pada Mesin

Problem	Dampak Yang Terjadi	Waktu
Setting Warna	Melakukan trial beberapa kali cetak	5 jam 2 menit = 312
Cuci Blanket	Mesin mati	2 jam 54 menit 154,4
Revisi Plate	Mesin mati, dan menunggu plate yang sesuai	2 jam 53 menit 151,8
Setting Roll Air	Melakukan trial untuk hasil cetak	1 jam 39 menit 83,4
Setting Transportasi	Mesin mati untuk mengubah	1 jam
Cuci Roll Tinta	Mesin mati untuk membersihkan roll	1 jam
Setting Register	Melakukan trial agar register sesuai dengan hasil cetakan	1 jam
Perbaikan Blanket	Mesin mati	1 jam
Gosok Plate	Mesin mati	1 jam
Perbaikan Flat Belt	Mesin tidak dapat bergerak dengan baik	1 jam
Restart Mesin	Menyetting ulang mesin	1 jam
Perbaikan Piston Roll	Kebocoran Kompresi	1 jam
Cleaning Silinder	Warna tercampur dengan yang lain	1 jam
Perbaikan Valve Unit	Proses penyuntikkan cair ke dalam cetakan menyatu	1 jam
	Total	216 jam 6 mnt/bln 8 jam 33 mnt/hari

Downtime pada mesin ini juga mengakibatkan keterlambatan dalam proses pengiriman sehingga banyak customer yang berkomentar terkait keterlambatan pengiriman hal ini dapat mengurangi kepercayaan customer. Selain itu, Adapun kritik dan saran terkait dengan hasil produksi dan pelayanan yang diberikan perusahaan ini terhadap customer. Tiga aspek Overall Equipment Effectiveness (OEE) yang umum digunakan dalam mengatur kinerja mesin dan peralatan adalah downtime loss, speed loss, dan defect losses (Lukmandono et al., 2020). Overall Equipment Effectiveness (OEE) dianggap sebagai metrik yang mudah diterapkan dan memiliki kekuatan penuh karena memungkinkan pemantauan dan optimalisasi mesin, peralatan, jalur perakitan, dan proses terkait dengan

lebih baik (Teguh, 2018). Dengan menggunakan OEE sebagai praktik terbaik, pengelolaan kinerja peralatan dapat dilakukan secara efektif, memungkinkan identifikasi dan penyelesaian masalah dengan lebih cepat dan efisien.

Dalam mengamati faktor-faktor yang menyebabkan ketidakpuasan pelanggan terhadap hasil produksi, beberapa hal menjadi sorotan utama. Pertama, keterlambatan dalam pengiriman menyebabkan produksi pada pelanggan terhambat, mengganggu alur kerja dan jadwal mereka. Kedua, pembelian material tanpa menunggu persetujuan artwork dapat mengakibatkan ketidakcocokan antara desain dan hasil akhir, menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan harapan. Ketiga, kestabilan warna dalam produk perlu ditingkatkan untuk memastikan konsistensi dan kualitas yang lebih baik dari produk yang dihasilkan. Terakhir, proses produksi yang lebih cepat sedikit dapat meningkatkan efisiensi dan memungkinkan pelanggan untuk mendapatkan pesanan mereka lebih cepat, meningkatkan kepuasan dan kepercayaan mereka terhadap layanan perusahaan. Dengan memperhatikan dan mengatasi faktor-faktor ini, perusahaan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan memperbaiki kualitas layanan mereka secara keseluruhan. Dari permasalahan tersebut perusahaan merencanakan untuk membeli mesin *printing* percetakan *offset* dengan kapasitas UPH (*Unit Per Hour*) 10000/jam agar pada saat proses produksi tidak mengalami keterlambatan, mencapai target dan mengurangi kerusakan pada mesin yang mengakibatkan *downtime* mesin. Keputusan untuk menyelesaikan suatu masalah tersebut yaitu melakukan analisa investasi mesin yang dapat meningkatkan kapasitas yang dihasilkan pada saat proses produksi. Berdasarkan hal tersebut, maksud dari tujuannya untuk mengetahui apakah pembelian mesin *printing* percetakan *offset* layak untuk dilaksanakan atau tidak. Dalam permasalahan Salah satu cara untuk mengetahui berapa banyak uang yang akan dihasilkan investasi untuk perusahaan adalah dengan melakukan analisis keuangan. Perhitungan yang digunakan antara lain seperti : mencari besarnya *Net Present Value* (NPV) , *Internal Rate of Return* (IRR), *Payback Period* (PP), dan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*).

2. METHODS

Penelitian ini dimulai dengan studi lapangan yang mencakup survey, pengamatan langsung, pengamatan proses produksi, wawancara, dan diskusi dengan pihak terkait di PT. XYZ. Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ yang beralamat di Jl. Imam Bonjol No.838, Song Song, Ardimulyo, Kec. Singosari, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Pelaksanaan penelitian dilakukan mulai dari bulan Februari 2024 hingga bulan Juli 2024. Tahap studi literatur dilakukan untuk mencari informasi terkait kelayakan investasi mesin percetakan offset di perusahaan tersebut. Langkah selanjutnya adalah perumusan masalah, di mana masalah-masalah yang paling mendesak diidentifikasi dan dirumuskan. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan observasi langsung di perusahaan untuk mendapatkan informasi seperti data waktu kerja mesin, data produksi, biaya investasi awal, dan lainnya. Data tersebut kemudian diolah menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) untuk menganalisis kinerja operasional mesin. Selain itu, pengolahan data juga melibatkan metode depresiasi garis lurus untuk estimasi nilai buku mesin, serta metode *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PP) untuk menganalisis kelayakan investasi. Hasil analisis ini diharapkan memberikan informasi tentang potensi pengembalian investasi, periode pengembalian modal, dan profitabilitas proyek investasi.

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis kuantitatif dan kualitatif untuk mengevaluasi kelayakan investasi mesin printing percetakan offset di PT. XYZ. Hasil analisis OEE, Depresiasi Garis Lurus, NPV, IRR, dan PP digunakan sebagai dasar penilaian. Dari hasil analisis tersebut, disimpulkan bahwa mesin printing tersebut memerlukan investasi yang layak dengan hasil yang memuaskan. Faktor-faktor seperti *availability rate*, *performance efficiency*, dan *rate of quality* memberikan gambaran yang komprehensif terkait kinerja mesin. Selain itu, analisis kualitatif juga membantu dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan investasi. Dengan demikian, kesimpulan ini memberikan pandangan yang jelas tentang kelayakan investasi mesin printing percetakan offset di PT. XYZ, serta memberikan arahan bagi penelitian selanjutnya dalam meningkatkan pengembangan usaha perusahaan.

3. RESULT AND DISCUSSION

Perhitungan Availability Rate

Istilah *Availability Rate* mengacu pada durasi selama mana peralatan manufaktur mampu melakukan prosedur produksi, pengukuran waktu henti yang disebabkan oleh ketersediaan mesin mencakup lamanya mesin tidak

beroperasi dan durasi yang diperlukan untuk pemasangan dan kalibrasi peralatan berat. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *Availability* adalah Rumus berikut :

Menghitung Loading Time

Loading Time adalah periode waktu yang tersedia setiap hari atau bulanan, tidak termasuk waktu yang disisihkan untuk inspeksi perusahaan yang diperlukan (Waktu Henti Terencana). Rumus untuk menghitung *Loading Time* adalah sebagai berikut:

$$\text{Loading time} = \text{Total Availability} - \text{Planned Downtime}$$

Tabel 2. Perhitungan Loading Time Bulan September 2023 – Februari 2024

Data Loading Time			
Bulan	Total Waktu Tersedia (Menit)	Total Planned Downtime (Menit)	Loading Time (Menit)
September 2023	32760	1920	30840
Oktober 2023	32760	2400	30360
November 2023	32760	1920	30840
Desember 2023	32760	1920	30840
Januari 2024	32760	2400	30360
February 2024	32760	1920	30840

Menghitung Total Downtime

Total *Downtime* adalah durasi ketika mesin cetak tidak dapat melakukan proses pencetakan dengan sukses karena gangguan atau kesalahan. Total waktu henti dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\text{Total Downtime} = \text{Planned Downtime} + \text{Breakdown Time}$$

Tabel 3. Perhitungan Loading Time

Perhitungan Total Downtime			
Bulan	Planned Downtime (Menit)	Breakdown (Menit)	Total Downtime (Menit)
September 2023	1920	17464	19384
Oktober 2023	2400	15384	17784
November 2023	1920	6389	8309
Desember 2023	1920	20645	22565
Januari 2024	2400	17551	19951
February 2024	1920	12315	14235

Menghitung *Operation Time*

Operation Time mengacu pada seluruh durasi dari prosedur yang efektif, dengan mengurangi waktu pemuatan dari total waktu tidak beroperasi kita dapat memperoleh waktu operasi. Persamaan berikut dapat digunakan untuk menghitung durasi operasi:

$$\text{Operation Time} = \text{Loading Time} - \text{Total Downtime}$$

Tabel 4. Perhitungan Total Operation Time

Perhitungan Total Operation Time			
Bulan	Breakdown (Menit)	Loading Time (Menit)	Total Operating Time (Menit)
September 2023	17464	30840	13376
Oktober 2023	15384	30360	14976
November 2023	6389	30840	24451
Desember 2023	20645	30840	10195
Januari 2024	17551	30360	12809
February 2024	12315	30840	18525

Menghitung *Availability Rate*

Data *Availability Rate* memberikan informasi mengenai seberapa sering suatu sistem atau peralatan dapat diakses untuk digunakan dalam kondisi operasional dalam periode waktu tertentu, berikut adalah rincian khusus mengenai data *Availability Rate* di PT. XYZ :

Tabel 5. Perhitungan Availability Rate

Bulan	Loading Time (Menit)	Operating Time (Menit)	Availability Rate %	JIPM
September 2023	30840	13376	43.37%	90.00%
Oktober 2023	30360	14976	49.33%	90.00%
November 2023	30840	24451	79.28%	90.00%
Desember 2023	30840	10195	33.06%	90.00%
Januari 2024	30360	12809	42.19%	90.00%
February 2024	30840	18525	60.07%	90.00%

Menurut tabel 4.13, nilai *Availability Rate* lebih rendah daripada standar JPM selama periode 6 bulan. Hal ini disebabkan oleh waktu yang cukup lama yang diperlukan untuk persiapan selama setiap operasi pemeliharaan.

Perhitungan Performance Efficiency

Performance Efficiency adalah statistik numerik yang menggambarkan kemampuan mesin untuk menghasilkan output, biasanya dinyatakan dalam bentuk persentase. Proses penilaian *Performance Efficiency* dimulai dengan menghitung waktu siklus ideal. Waktu siklus optimal adalah durasi ideal bagi mesin untuk

menyelesaikan operasi pemesinan pada mesin cetak offset di PT. XYZ, *Performance Efficiency* ditentukan dengan menerapkan persamaan matematika berikut:

Menghitung ACT (Actual Capacity Production)

Kapasitas produksi mengacu pada jumlah terbesar barang atau jasa yang dapat diproduksi atau dihasilkan selama periode waktu tertentu.

$$ACT = \frac{\text{Total Proses Produksi (unit)}}{\text{Operating Time (Menit)}}$$

Tabel 6. Perhitungan ACT (Actual Capacity Production)

Bulan	Total Proses Produksi (unit)	Operating Time (Menit)	ACT (Unit/Menit)
September 2023	557350	13376	42
Oktober 2023	524000	14976	35
November 2023	1029800	24451	42
Desember 2023	524800	10195	51
Januari 2024	733720	12809	57
February 2024	671895	18525	36

Menghitung IRT (Ideal Run Time)

Waktu Produksi Ideal mengacu pada jumlah rata-rata produksi yang dihasilkan setiap menit, durasi perkiraan untuk proses pencetakan dalam memproduksi 100 unit dalam waktu 1 menit. Dalam proses percetakan offset, tingkat IRT (*Ideal Run Time*) adalah 100 unit per menit.

Menghitung Performance Rate

Nilai *Performance Rate* untuk mesin cetak offset diminta untuk periode mulai dari September 2023 hingga Februari 2024.

Tabel 7. Perhitungan Performance Rate

Bulan	Total Proses Produksi (unit)	Operating Time (Menit)	ACT (Unit/Menit)	IRT (Unit/Menit)	Performance Rate %	JIPM (%)
September 2023	557350	13376	42	100	41.67%	95%
Oktober 2023	524000	14976	35	100	34.99%	95%
November 2023	1029800	24451	42	100	42.12%	95%
Desember 2023	524800	10195	51	100	51.48%	95%
Januari 2024	733720	12809	57	100	57.28%	95%
February 2024	671895	18525	36	100	36.27%	95%

Menurut Tabel 7, angka *Performance Efficiency* berada di bawah norma JIPM sebesar 95%, hal ini menunjukkan bahwa mesin cetak offset tidak berfungsi dengan baik dan mengakibatkan variasi dari waktu yang diinginkan perusahaan untuk setiap prosedur kerja yang dikenal sebagai *Ideal Cycle*. Time Perbaikan mesin sangat penting untuk menjamin kinerja optimal sesuai dengan *Ideal Cycle Time* perusahaan.

Perhitungan Rate of Quality Product

Rate of Quality Product merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan/mesin dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standard an dinyatakan dalam presentase. Untuk menghitung nilai Rate of Quality Product digunakan rumus sebagai berikut :

Tabel 8. Perhitungan Rate of Quality Product

Bulan	Total Proses Produksi (unit)	Total Reject (unit)	Rate of Quality (%)	JIPM (%)
September 2023	557350	105897	81%	99%
Oktober 2023	524000	89840	83%	99%
November 2023	1029800	213948	79%	99%
Desember 2023	524800	72216	86%	99%
Januari 2024	733720	96070	87%	99%
February 2024	671895	154379	77%	99%

Berdasarkan Tabel 8 dilihat bahwa nilai rate of quality product masih berada dibawah standar JIPM yaitu 99%, dikarenakan tingkat kualitas tidak mendekati angka standar yang artinya harus kembali ditekan jumlah produk reject yang ada.

Perhitungan OEE (Overall Equipment Effectiveness)

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dilakukan untuk menilai efisiensi mesin cetak offset di PT. XYZ, ini melibatkan mendapatkan nilai-nilai untuk *Availability*, *Performance Efficiency*, and *Rate of Quality Product*. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dihitung dengan mengalikan angka-angka yang diperoleh untuk *Availability*, *Performance Efficiency*, and *Rate of Quality Product*. Rumus perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah 25 Angka *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) (Efisiensi Peralatan Keseluruhan) untuk mesin cetak offset selama periode September 2023 hingga Februari 2024 adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Bulan	Avaibility Rate %	Performance Rate %	Rate of Quality (%)	OEE	JIPM
September 2023	43.37%	41.67%	81.00%	14.6%	85%
Oktober 2023	49.33%	34.99%	82.85%	14.3%	85%
November 2023	79.28%	42.12%	79.22%	26.5%	85%
Desember 2023	33.06%	51.48%	86.24%	14.7%	85%
Januari 2024	42.19%	57.28%	86.91%	21.0%	85%
February 2024	60.07%	36.27%	77.02%	16.8%	85%

Tabel 4.17 menunjukkan bahwa nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dengan nilai efisiensinya dibawah 85% berdasarkan angka ini jelas bahwa efisiensi total mesin cetak *offset* dari September 2023 hingga Februari 2024 akan diganti dengan mesin baru untuk meningkatkan efektivitasnya.

Arus Kas

Masing – masing dari nilai pendapatan dan pengeluaran perusahaan dapat dilihat sebagi berikut :

- Pendapatan Perusahaan = Rp 5.231.550.259
- Pengeluaran Perusahaan = Rp 3.155.285.111

Kemudian, untuk mengetahui tentang perusahaan layak untuk melakukan sebuah investasi dapat dihitung dengan pendapatan dikurangi dengan pengeluaran seperti dibawah ini :

$$\begin{aligned} \text{Pendapatan} - \text{Pengeluaran} &= \text{Rp } 5.231.550.259 - \text{Rp } 3.155.285.111 \\ &= \text{Rp } 2.076.265.148 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa hasil perhitungan tersebut bernilai positif yaitu sebesar Rp 2.076.265.148, maka investasi mesin percetakan offset dinyatakan layak untuk dilakukan

NPV

$$\text{NPV} = A (P/A, i\%, N) - P_o$$

Dengan nilai,

$$A = \text{Rp } 2.076.265.148$$

$$i = 11\%$$

$$N = 10$$

$$P_o = \text{Rp } 12.000.000.000$$

Maka, nilai NPV sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= A (P/A, i\%, N) - P_o \\ &= \text{Rp } 2.076.265.148 (P/A, 11\%, 10) - \text{Rp } 12.000.000.000 \\ &= \text{Rp } 2.076.265.148 (5,889232) - \text{Rp } 12.000.000.000 \\ &= \text{Rp } 227.607.149 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas bahwa NPV sebesar Rp 227.607.149 layak untuk dilakukan sebuah investasi. Hal ini dibuktikan dari kriteria penerimaan investasi dari metode NPV yaitu hasil perhitungannya menunjukkan positif maka investasi tersebut layak untuk dilakukan.

Payback Period (PBP)

Perhitungan payback period ini merupakan jumlah periode yang dibutuhkan untuk mengembalikan jumlah investasi awal dengan tingkat pengembalian tertentu. Untuk perhitungan payback period sebagai berikut :

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Investasi Awal}}{\text{Arus Kas} \times \text{Suku Bunga}}$$

Dengan Nilai :

$$\text{Investasi Awal} = \text{Rp } 12.000.000.000$$

$$\text{Arus Kas} = \text{Rp } 2.076.265.148$$

$$\text{Suku Bunga (i)} = 11\%$$

Maka, besar nilai payback period adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Payback Period} &= \frac{\text{Investasi Awal}}{\text{Arus Kas} \times \text{Suku Bunga}} \\ &= \frac{\text{Rp } 12.000.000.000}{\text{Rp } 2.076.265.148 \times 11\%} \\ &= 6,49 \end{aligned}$$

Maka, dari perhitungan payback period diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa dana yang digunakan sebagai investasi pembelian mesin percetakan offst dapat diperoleh kembali dalam waktu 6,49 tahun, waktu tersebut lebih pendek daripada waktu umur ekonomis mesin yaitu 10 tahun. Maka, kriteria dari payback period tersebut dinyatakan layak untuk dilakukan.

Internal Rate of Return (IRR)

Setelah nilai payback period (PBP) dan Net Present Value (NPV) didapatkan, maka selanjutnya melakukan perhitungan internal rate of return dari investasi yang digunakan untuk mengetahui tingkat bunga

$$\text{IRR} = I_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 + NPV_2} I_2 - I_1$$

Dengan nilai,

$$A = \text{Rp } 2.076.265.148$$

$$I_1 = 4\%$$

$$I_2 = 12\%$$

$$\begin{aligned}
 N &= 10 \text{ Tahun} \\
 P_o &= \text{Rp } 12.000.000.000 \\
 \text{Menghitung } NPV_1 & \\
 NPV_1 &= A (P/A, i\%, N) - P_o \\
 &= \text{Rp } 2.076.265.148 (P/A, 8\%, 10) - \text{Rp } 12.000.000.000 \\
 &= \text{Rp } 2.076.265.148 (6,710081) - \text{Rp } 12.000.000.000 \\
 &= \text{Rp } 1.931.907.320 \\
 NPV_2 &= A (P/A, i\%, N) - P_o \\
 &= \text{Rp } 2.076.265.148 (P/A, 12\%, 10) - \text{Rp } 12.000.000.000 \\
 &= \text{Rp } 2.076.265.148 (5,650223) - \text{Rp } 12.000.000.000 \\
 &= \text{Rp } 268.638.906 \\
 \text{Maka,} \\
 IRR &= I_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 + NPV_2} I_2 - I_1 \\
 &= 4 + \frac{\text{Rp } 1.931.907.320}{\text{Rp } 1.931.907.320 + \text{Rp } 268.638.906} 12 - 4 \\
 &= 4 + 0,878 (8) \\
 &= 11.02 \%
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan IRR diatas dapat disimpulkan bahwa besar nilai IRR lebih besar dibandingkan dengan nilai suku bunga awal yaitu 11%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, identifikasi unsur biaya (cost) mencakup beberapa komponen seperti biaya pengadaan, biaya start up, biaya proyek, dan biaya penerapan. Sementara itu, unsur manfaat dibagi menjadi dua kategori, yaitu manfaat berwujud (tangible) dan manfaat tidak berwujud (intangibile). Untuk menganalisis manfaat berwujud, digunakan metode seperti cost displacement, cost avoidance, decision analysis, dan impact analysis. Di sisi lain, untuk menganalisis manfaat tidak berwujud yang meliputi peningkatan motivasi dan moral kerja karyawan, dilakukan perhitungan dengan menetapkan persentase kemungkinan peningkatannya berdasarkan estimasi yang relevan (Sulistiani, 2018). Dengan demikian, pendekatan analisis yang komprehensif ini membantu dalam pemahaman yang lebih baik terhadap implikasi biaya dan manfaat yang terkait dengan proyek atau inisiatif tertentu.

4. CONCLUSION

Hasil perhitungan OEE menunjukkan bahwa Overall Equipment Effectiveness (OEE) mesin cetak offset dari September 2023 hingga Februari 2024 berada di bawah 85%, menandakan efisiensinya kurang optimal. Hal ini mengindikasikan perlunya penggantian mesin dengan yang baru guna meningkatkan efektivitas produksi. Perhitungan depresiasi menggunakan metode garis lurus menunjukkan bahwa setiap tahunnya nilai mesin akan mengalami penyusutan sebesar Rp 1.080.000.000, memberikan gambaran tentang estimasi biaya penyusutan yang harus diperhitungkan dalam perencanaan keuangan jangka panjang. Dari hasil perhitungan NPV sebesar Rp 227.607.149, dapat disimpulkan bahwa investasi tersebut layak untuk dilakukan. Kriteria penerimaan investasi dari metode NPV menunjukkan hasil perhitungan positif, menegaskan bahwa investasi memiliki potensi keuntungan finansial yang menguntungkan. Berdasarkan perhitungan payback period, diperkirakan dana yang diinvestasikan untuk pembelian mesin cetak offset dapat kembali dalam waktu 6,49 tahun. Waktu ini lebih pendek dari umur ekonomis mesin yang sekitar 10 tahun, menunjukkan bahwa investasi tersebut dapat memberikan pengembalian modal dalam jangka waktu yang sesuai. Analisis IRR menunjukkan bahwa nilai IRR melebihi suku bunga awal sebesar 11%, menandakan bahwa kriteria IRR sesuai untuk mendukung keputusan pembelian investasi mesin cetak offset. Dengan demikian, hasil perhitungan ini memberikan dasar yang kuat untuk melanjutkan investasi dalam mesin baru untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi di PT. XYZ.

REFERENCES

- Moridu, I., & Adista, S. D. (2018). Analisis Capital Budgeting Terhadap Kelayakan Investasi Aktiva Tetap Pada Pt. Kharisma Arta Abadi Guna Luwuk Kabupaten Banggai. *Jurnal Ilmiah Manajemen Emor (Ekonomi Manajemen Orientasi Riset)*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.32529/jim.v2i1.190>
- Nino, I. J. (2017). Analisis kelayakan investasi penggantian aktiva tetap pada cv. Puja di kupang. *Bisman-Jurnal Bisnis & Manajemen*, 2(02), 71–92.

- Panjaitan, D. A. K., & Sabijono, H. (2015). Peranan Informasi Akuntansi Manajemen Dalam Proses Pengambilan Keputusan Jangka Panjang Mengenai Investasi Aktiva Tetap Pada PT. Cakra Buana Megah. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.35794/emba.3.2.2015.8911>
- Putra, M. H. R., & Maslukhah, Y. L. (2021). Analisa Kelayakan Investasi Mesin Produksi Sambal Geprek Dapur Aisyah. *JURNAL TECNOSCIENZA*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.51158/tecnoscienza.v6i1.582>
- Sulistiani, H. (2018). *Evaluasi Kelayakan Investasi Teknologi Informasi Menggunakan Metode Cost Benefit Analysis*. OSF. <https://doi.org/10.31227/osf.io/4e9r2>
- Sulistiani, H., Miswanto, M., & Damayanti, D. (2020). Penerapan Metode Cost and Benefit Analysis Dalam Pengukuran Investasi Teknologi Informasi (Study Kasus: CV Laut Selatan Jaya). *Jurnal Tekno Kompak*, 14(1), 54–61.
- Sururi, I., & Agustapraja, H. R. (2020). Studi Kelayakan Investasi Perumahan Menggunakan Metode Benefit Cost Ratio. *Jurnal Teknik*, 18(1), 52–61. <https://doi.org/10.37031/jt.v18i1.68>
- Wahidin, W. (2020). Analisis Laju Sedimentasi Dan Konservasi Di Hulu Waduk Malahayu. *Infratech Building Journal*, 1(01), Article 01. <https://doi.org/10.46772/ibj.v1i01.299>
- Wibowo, H., Feriska, Y., Nurdin, A. L., Apriliano, D. D., & Yunus, M. (2021). Studi Kelayakan Investasi Properti Pembangunan Perumahan Griya Sengon Indah 3 di Desa Sengon Kecamatan Tanjung. *Infratech Building Journal*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.46772/ibj.v2i1.1355>