

Analisis Penambahan Lini Produksi pada PT XYZ pada Proses Pembuatan Alat *Steam Sterilizer* Menggunakan Metode *Incremental Cost Analysis*

Talitha Asa Nabila¹, Endang Chumaidiyah², Budi Sulistiyo³

¹²³Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom, Bandung, Indonesia

talithaasa@gmail.com¹, endangcn@telkomuniversity.ac.id²,

budisulis@telkomuniversity.ac.id³

ABSTRACT

PT XYZ manufactures medical equipment, including the Steam Sterilizer Autoclave MD 25L. With the increasing demand for healthcare products, particularly the Autoclave MD 25L, production capacity reached its maximum by 2024, causing excessive strain on the workforce. Consequently, alternatives are needed to enhance production capacity without overburdening employees. The decision analysis for expanding the production line was conducted using the incremental cost analysis method, resulting in three alternatives: the existing design, adding one grinding machine and employees, and adding one bending machine and employees. The feasibility analysis confirmed that all three alternatives are viable. Alternative 3 has the highest investment cost, followed by alternative 2, while alternative 1 has the lowest. Initial iterations focused on alternatives 3 and 2, showing a ΔROR of 89.06% with a MARR of 18.36%. Since $\Delta ROR > MARR$, alternative 3 was chosen. In the second iteration, comparing alternative 3 with alternative 1 yielded a ΔROR of 77.51%, confirming that alternative 3 remains the best option.

Keywords: incremental cost analysis, feasibility analysis, NPV, IRR, PPB

ABSTRAK

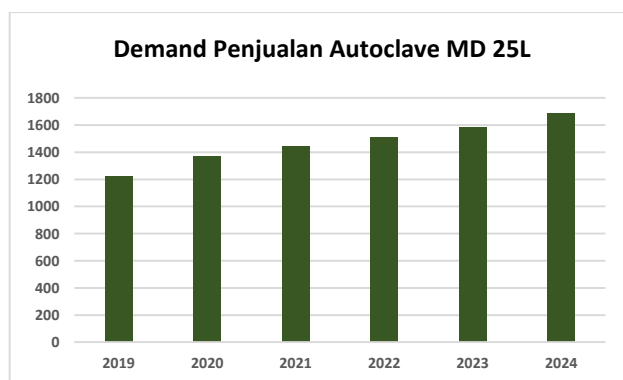
PT XYZ bergerak dalam bidang manufaktur alat-alat kesehatan yang menawarkan produk *Steam Sterilizer* Autoclave MD 25L. Sebanding dengan pertumbuhan dari sarana kesehatan, permintaan produk *steam sterilizer* khususnya Autoclave MD 25L juga meningkat. Namun, pada tahun 2024, kapasitas produksi untuk produk Autoclave MD 25 telah mencapai batas maksimal. Dengan menyesuaikan permintaan yang ada menyebabkan adanya beban yang berlebih bagi tenaga kerja. Oleh karena itu, diperlukan alternatif untuk menambah kapasitas produksi tanpa membebani pekerja secara berlebihan. Analisis pemilihan alternatif keputusan untuk penambahan lini produksi dilakukan dengan metode *incremental cost analysis*. Pada kasus ini, didapatkan tiga alternatif untuk dibandingkan. Alternatif pertama yaitu perancangan perusahaan dalam kondisi eksisting, alternatif kedua yaitu penambahan berupa satu alat *grinding* dan karyawan, alternatif ketiga yaitu penambahan berupa satu alat *bending* dan karyawan. Analisis kelayakan yang dilakukan mendapatkan hasil bahwa ketiga alternatif dinyatakan layak. Pada alternatif yang telah diusulkan, biaya investasi terbesar berada di alternatif 3, setelah itu alternatif 2, dan biaya investasi terkecil ada di alternatif 1. Maka dilakukan iterasi pada alternatif 3 dan alternatif 2 terlebih dahulu. Nilai ΔROR sebesar 89,06% dengan nilai MARR sebesar 18,36%. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai $\Delta ROR > MARR$ maka analisis yang dipilih adalah alternatif dengan biaya investasi yang lebih besar yaitu alternatif 3. Pada iterasi kedua yaitu perbandingan antara alternatif yang terpilih yaitu alternatif 3 dengan alternatif 1 didapatkan hasil ΔROR 77,51% dengan nilai MARR sebesar 18,36%. Dapat disimpulkan bahwa nilai $\Delta ROR > MARR$ maka alternatif yang terpilih yaitu alternatif yang memiliki nilai investasi terbesar yaitu alternatif 3.

Kata Kunci: *incremental cost analysis*, analisis kelayakan, NPV, IRR, PBP

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan layanan kesehatan di Indonesia terus meningkat secara signifikan seiring dengan pertumbuhan populasi. Maka dari itu, sarana dan layanan kesehatan perlu ditingkatkan baik secara kualitas maupun kuantitas. *Autoclave* atau autoklaf adalah suatu alat yang dapat menghasilkan uap bertekanan tinggi yang diaplikasikan secara konsisten dalam jangka waktu tertentu. Sterilisasi rumah sakit sangat penting untuk mencegah penyebaran infeksi. Jika peralatan bedah dan alat medis rumah sakit mengandung zat yang tidak teridentifikasi, mereka dapat meningkatkan risiko infeksi dengan menempatkan berbagai bagian tubuh pada bakteri berbahaya. Sterilisasi menyeluruh juga dapat mencegah penyebaran penyakit. Berbagai penyakit seperti AIDS, HIV, dan hepatitis dapat menyebar. Akibatnya, menjaga alat medis tetap bersih sangat penting untuk mencegah hal buruk terjadi.

Oleh karena itu, inilah alasan rumah sakit masih memiliki dan menggunakan *autoclave*. Jenis *autoclave* berbeda-beda tergantung pada kebutuhan sterilisasi dan ukuran rumah sakit. *Autoclave* hadir dalam berbagai bentuk, ukuran, dan jenis yang dapat menyesuaikan dengan setiap tingkat kesterilan peralatan rumah sakit. PT XYZ telah menjadi penyedia *autoclave* dan peralatan serta layanan medis lainnya yang terkemuka di Indonesia sejak tahun 2016.



Gambar 1 Permintaan Penjualan Autoclave MD 25L PT BES

Seiring dengan meningkatnya permintaan setiap tahunnya, proses produksi juga mengalami peningkatan. Namun, pada tahun 2024, kapasitas produksi untuk produk Autoclave MD 25 telah mencapai batas maksimal. Dengan menyesuaikan permintaan yang ada menyebabkan adanya beban yang berlebih bagi tenaga kerja. Oleh karena itu, diperlukan alternatif untuk menambah kapasitas produksi tanpa membebani pekerja secara berlebihan. Perusahaan sedang mempertimbangkan investasi yang sesuai untuk mengatasi permasalahan yang ada, tetapi perusahaan masih berada di tahap evaluasi untuk menentukan investasi yang layak untuk dipilih atau diprioritaskan guna mencapai efisiensi yang optimal.

TINJAUAN LITERATUR

A. *Steam Sterilizer*

Steam Sterilizer (Autoclave) merupakan wadah yang dapat menahan tekanan dan suhu tinggi. *Autoclave* diisi dengan produk dan perangkat yang perlu disterilkan [4]. Siklus *steam sterilization* umumnya memiliki tiga fase, yaitu *conditioning*, *exposure*, dan *exhaust* [4].

1. *Conditioning*, terjadi di awal siklus. Udara dikeluarkan dari ruang dengan metode penggantian gravitasi atau pengeluaran udara dinamis, dan muatan dipanaskan hingga suhu sterilisasi yang direkomendasikan.
2. *Exposure*, dimulai setelah fase kondisi ketika ruang dan muatan telah mencapai suhu yang diperlukan untuk sterilisasi. Barang-barang dalam muatan terkena uap pada suhu tertentu selama jangka waktu tertentu. Waktu paparan dan suhu sebaiknya diatur sesuai dengan rekomendasi produsen alat dan sesuai dengan standar dan pedoman yang ada.
3. *Exhaust*, merupakan langkah terakhir dalam siklus sterilisasi ketika uap dihilangkan dari ruang dan tekanan di dalam ruang dilepaskan. Fase *exhaust* juga dikenal sebagai fase pendinginan atau pengeringan. Selama fase ini, vakum dihasilkan untuk menghilangkan uap dan membantu mengeringkan muatan.

B. Studi Kelayakan Bisnis

Studi kelayakan bisnis atau usaha adalah kegiatan yang mempelajari secara mendalam atau bisnis yang akan dijalankan, dalam rangka menentukan layak tidaknya usaha tersebut dijalankan dan memastikan bahwa manfaat yang diberikan lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan [2].

C. Aspek Pasar dan Pemasaran

Pasar adalah sekumpulan individu atau kelompok yang terdiri dari pembeli nyata dan potensial untuk suatu produk atau jasa tertentu. Sementara itu, pemasaran adalah upaya yang dilakukan untuk menciptakan dan menjual produk kepada berbagai pihak dengan tujuan tertentu [2].

Kotler & Keller (2008), menyatakan bahwa strategi pemasaran terdiri dari tiga tahap: *segmenting*, *targeting*, dan *positioning*. Pada dasarnya, segmentasi pasar adalah suatu pendekatan untuk memahami kebutuhan dan keinginan pelanggan, sedangkan *targeting* adalah mengevaluasi, memilih, menyeleksi, dan menjangkau pelanggan yang akan ditargetkan. Selanjutnya adalah melakukan *positioning*, yang merupakan strategi untuk masuk ke benak pelanggan sehingga konsumen memiliki persepsi yang baik tentang produk.

Menurut Husnan & Suwarsono (2014), *marketing mix* atau bauran pemasaran mencakup berbagai variabel pemasaran yang dapat dikendalikan oleh perusahaan, yang digunakan untuk mencapai pasar sasaran yang telah ditentukan serta memberikan kepuasan kepada konsumen.

D. Aspek Teknis

Aspek teknis merupakan elemen penting yang berkaitan dengan berbagai proses teknis dalam pembangunan proyek bisnis. Hal ini mencakup perencanaan teknis, desain, implementasi, serta pemantauan dan evaluasi selama proyek berlangsung. Aspek teknis digunakan untuk memastikan bahwa proyek bisnis berjalan lancar dan mencapai hasil yang diharapkan sesuai dengan standar teknis yang ditetapkan [1].

E. Aspek Finansial

Aspek finansial membantu dalam pengambilan keputusan strategis karena memberikan gambaran menyeluruh tentang kondisi keuangan perusahaan. Aspek finansial merupakan suatu gambaran yang bertujuan untuk menilai kelayakan suatu usaha untuk dijalankan atau tidak dijalankan dengan melihat dari beberapa indikator yaitu, *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Payback Periode (PBP)* [1].

1. Aliran Kas (*Cash Flow*)

Arus kas adalah jumlah uang yang masuk dan keluar dalam suatu perusahaan mulai dari investasi dilakukan sampai dengan berakhirnya investasi tersebut [2].

2. Neraca

Secara umum, neraca menggambarkan jumlah aset pada sisi aktiva dan jumlah kewajiban serta ekuitas pada sisi pasiva [2].

3. Laba Rugi (*Profit-Loss*)

Laporan laba rugi, juga disebut sebagai laporan pendapatan atau laba rugi, adalah suatu laporan keuangan yang menunjukkan bagaimana perekonomian suatu perusahaan berjalan selama periode waktu tertentu, biasanya satu tahun fiskal atau satu kuartal.

4. *Internal Rate of Return*

Internal Rate of Return (IRR), merupakan alat untuk mengukur tingkat pengembalian hasil intern.

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_2 - NPV_1} \times (i_2 - i_1)$$

5. *Net Present Value*

Net Present Value (NPV) adalah selisih antara nilai sekarang dari investasi dengan nilai sekarang dari penerimaan kas bersih (termasuk aliran kas operasional dan terminal) yang diharapkan terjadi di masa depan [6].

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{At}{(1+i)^t}$$

$$NPV = PV \text{ Benefit} - PV \text{ Cost}$$

6. *Payback Period*

Payback Period (PBP) merupakan jangka waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan nilai investasi melalui penerimaan-penerimaan yang telah dihasilkan oleh proyek investasi tersebut atau digunakan untuk mengukur

kecepatan kembalinya dana investasi [2].

F. Incremental Cost Analysis

Incremental cost analysis adalah proses membandingkan data keuangan yang timbul dari suatu keputusan dengan manfaat tambahan yang diperoleh dari keputusan tersebut [8].

G. Proses Bisnis

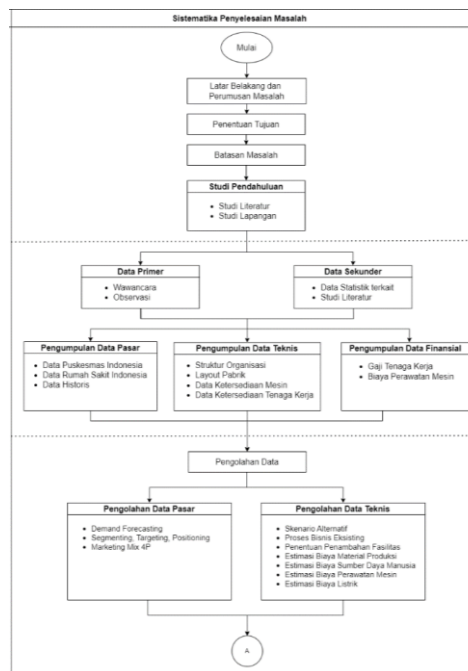
Sebuah proses bisnis adalah serangkaian tindakan yang bekerja sama dalam lingkungan teknis dan organisasi untuk mewujudkan tujuan bisnis. Setiap proses bisnis dibuat oleh organisasi tertentu, tetapi memungkinkan untuk berinteraksi dengan proses bisnis yang dilakukan oleh organisasi lain [7].

H. Demand Forecasting

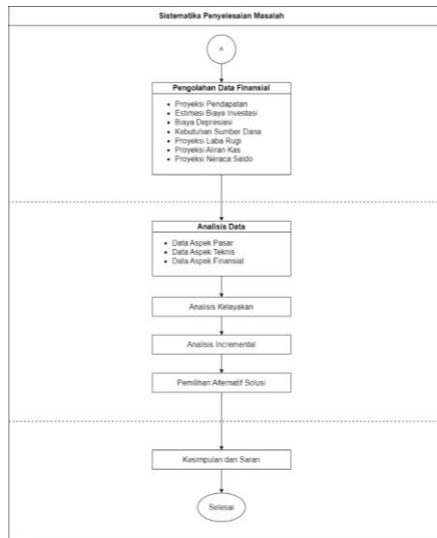
Metode *forecasting* sering diterapkan dalam bidang bisnis untuk melakukan proses pengambilan keputusan. Dalam *demand planning*, dilakukan *forecasting* sebagai metode untuk mengetahui estimasi jumlah *demand* yang akan diperlukan oleh perusahaan. Menurut Stevenson (2015), terdapat dua kegunaan dari peramalan, salah satunya adalah membantu perusahaan untuk merencanakan sistem, dan kegunaan yang lainnya adalah membantu perusahaan dalam merencanakan penggunaan sistem.

METODE PENELITIAN

A. Sistematika Penyelesaian Masalah



Gambar 2 Sistematika Penyelesaian Masalah



Gambar 3 Sistematisa Penyelesaian Masalah (Lanjutan)

1. Tahap Pendahuluan

Tahap pendahuluan dilakukan untuk mengetahui informasi mengenai *problem owner* lalu mengidentifikasi masalahnya terkait informasi tersebut. Tahap pendahuluan juga berisikan batasan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini. Data yang didapatkan bukan hanya dari perusahaan saja, melainkan data historis pendukung contohnya dari badan pusat statistik dan jurnal terkait.

2. Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data berasal dari dua jenis sumber: data primer dan data sekunder. Data primer berasal langsung dari objek, seperti observasi dan wawancara. Data sekunder berasal dari sumber yang sudah ada sebelumnya, seperti data statistik dari jurnal, media masa, dan penelitian literatur. Pengumpulan data di sini adalah kumpulan informasi yang berkaitan dengan subjek yang diteliti, yang digunakan untuk membuat penelitian ini sistematis dan mudah dilakukan.

3. Tahap Pengolahan Data

Setelah data awal dikumpulkan, tahap pengolahan data digunakan sebagai alat bantu ukur. Pengolahan data ini menggunakan formula atau rumus untuk menghasilkan nilai yang dapat dianalisis oleh peneliti untuk menentukan apakah pengembangan investasi yang relevan merupakan pilihan yang layak.

4. Tahap Analisis Data

Setelah dilakukan pengolahan data yang mencakup aspek pasar, teknis, dan finansial, selanjutnya dilakukan analisis terhadap ketiga aspek tersebut dievaluasi apakah perancangan proses produksi autoclave dapat dikatakan layak atau tidak layak. Setelah analisis data selesai, dilakukan analisis *incremental cost* untuk membandingkan alternatif solusi usulan yang akan diajukan ke perusahaan.

5. Tahap Kesimpulan dan Saran

Tahap kesimpulan dan saran merupakan tahap terakhir dalam proses

perancangan penelitian. Tahap ini berisi mengenai pembahasan serta simpulan akhir mengenai layak atau tidaknya usulan penelitian yang dilakukan. Saran juga diberikan kepada pihak *problem owner* berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

B. Identifikasi Sistem Terintegrasi

Identifikasi sistem terintegrasi merupakan suatu proses yang bertujuan untuk mendeskripsikan objek penelitian secara rinci dan komprehensif. Proses ini dilakukan dengan cara menjabarkan dan menguraikan berbagai komponen yang saling terkait dan terintegrasi di dalam sistem objek yang sedang diteliti. Berikut merupakan identifikasi sistem terintegrasi pada objek penelitian.

Tabel 1 Identifikasi Sistem Terintegrasi

| | Objek (Sistem) | Rancangan Solusi |
|------------------|--|--|
| Manusia | Sumber Daya Manusia | Penambahan tenaga kerja |
| Material | Autoclave MD 25L | <i>Supplier</i> yang konsisten terhadap kualitas |
| Mesin | Mesin Produksi | Menambah lini produksi |
| Informasi | <i>Demand</i> dari Perusahaan, Puskesmas dan Rumah Sakit | Melakukan <i>Demand Forecasting</i> |
| Energi | Listrik | - |

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Aspek Pasar

Pengolahan data pasar merupakan suatu proses yang melibatkan analisis, pengorganisasian, dan interpretasi informasi yang terkumpul berkaitan dengan kondisi, tren, dan karakteristik pasar yang spesifik. Berdasarkan pengumpulan data, pola data yang paling sesuai dengan produksi autoclave MD 25L adalah pola data tren karena terdapat peningkatan permintaan di setiap tahunnya. Menurut Ginting (2007), teknik peramalan yang sesuai untuk menentukan data penjualan adalah regresi linear, *single exponential smoothing*, dan *double exponential smoothing*.

Tabel 2 Metode *Demand Forecasting*

| METODE | MSE |
|-------------------------------------|----------|
| REGRESSION LINEAR | 184490 |
| <i>SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING</i> | 8731,452 |
| <i>DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING</i> | 172,008 |

Dari ketiga metode tersebut, metode *double exponential smoothing* memiliki nilai MSE terkecil sehingga dipilih untuk melakukan proyeksi permintaan. Berdasarkan metode yang telah terpilih, dilakukan proyeksi peramalan permintaan 5 tahun mendatang.

Tabel 3 Ramalan Permintaan

| Tahun | Demand/Tahun |
|-------|--------------|
| 2025 | 1768 |
| 2026 | 1856 |
| 2027 | 1943 |
| 2028 | 2031 |
| 2029 | 2118 |

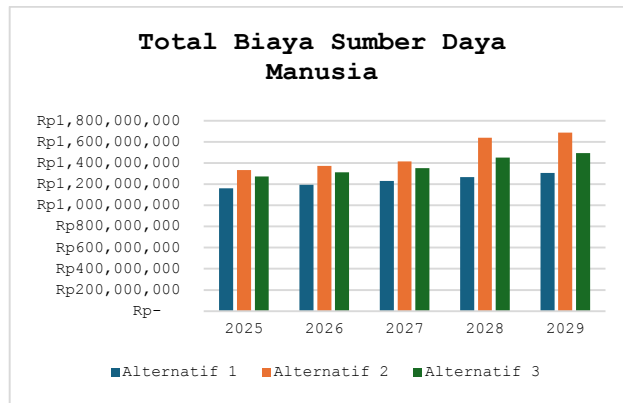
B. Aspek Teknis

Pengolahan data dari aspek teknis merupakan proses yang kompleks dan sistematis untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang berguna. Berikut merupakan alternatif solusi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir.

Tabel 4 Skenario Alternatif

| Alternatif | Skenario |
|--------------|---|
| Alternatif 1 | Tetap mempertahankan kondisi eksisting dengan <i>demand</i> yang tidak meningkat setiap tahunnya |
| Alternatif 2 | Penambahan fasilitas 1 mesin grinding dan 1 operator |
| | Penambahan karyawan berjumlah 2 orang tahun 2025 dan penambahan karyawan berjumlah 3 orang tahun 2028 |
| Alternatif 3 | Penambahan fasilitas 1 mesin bending dan 1 operator |
| | Penambahan karyawan berjumlah 1 orang tahun 2025 dan penambahan karyawan berjumlah 1 orang tahun 2028 |

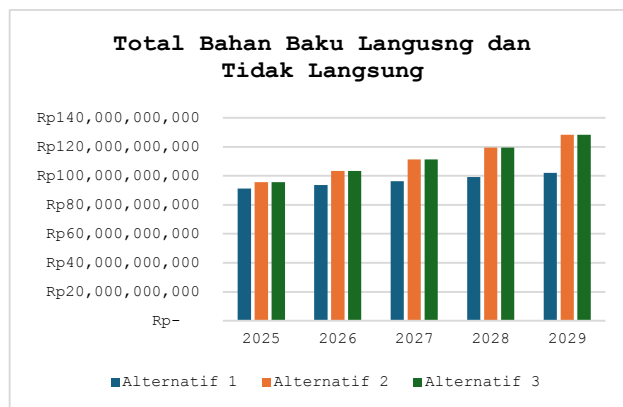
Biaya sumber daya manusia mencakup pengeluaran perusahaan untuk membayar pekerja serta memberikan tunjangan kepada mereka. Biaya-biaya ini meliputi gaji pekerja, Tunjangan Hari Raya (THR) yang diberikan satu kali setahun, dan bonus untuk pekerja.



Gambar 4 Biaya Sumber Daya Manusia

Berdasarkan Gambar 4, alternatif 2 memiliki total biaya sumber daya manusia tertinggi. Dari ketiga alternatif tersebut menunjukkan bahwa biaya sumber daya manusia mengalami peningkatan dari tahun ketahun setiap alternatifnya.

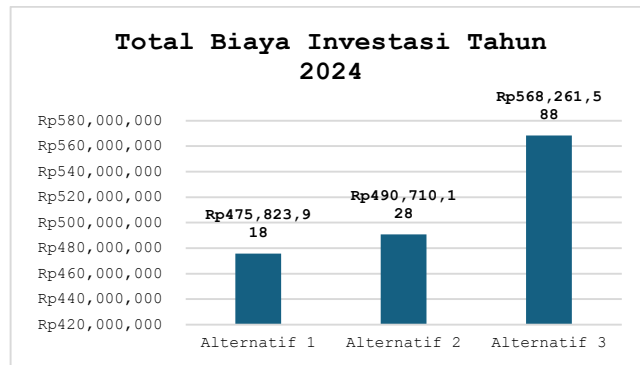
Biaya bahan baku merupakan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk memproduksi satu produk jadi yang akan dijual. Biaya ini dibagi menjadi dua kategori, yaitu bahan baku langsung (*direct material*) seperti bahan-bahan baku utama untuk membuat produk Autoclave MD 25L, dan bahan baku tidak langsung (*indirect material*) seperti biaya pengemasan dan penyimpanan.



Gambar 5 Biaya Bahan Baku Langsung dan Tidak Langsung

Berdasarkan Gambar 5, dapat disimpulkan bahwa total biaya bahan baku akan terus meningkat dari tahun 2025 hingga tahun 2029. Alternatif 2 dan Alternatif 3 menunjukkan biaya bahan baku yang sama karena kedua alternatif tersebut memiliki jumlah permintaan yang sama.

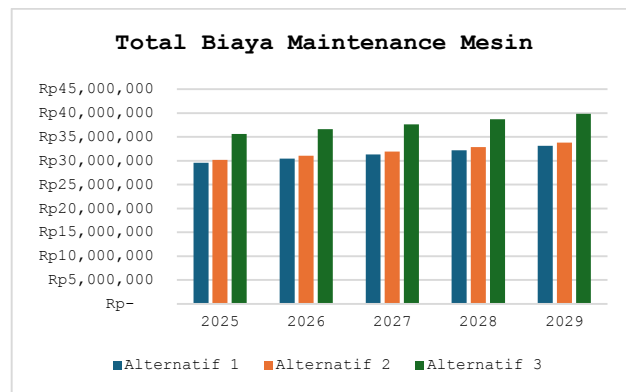
Biaya investasi diperoleh dari fasilitas dan peralatan yang dibutuhkan oleh masing-masing alternatif. Setiap alternatif memiliki kebutuhan yang berbeda, sehingga biaya investasi untuk masing-masing alternatif juga berbeda.



Gambar 6 Total Biaya Investasi 2024

Berdasarkan Gambar 6, biaya investasi untuk alternatif 1 menunjukkan jumlah yang paling rendah, sementara alternatif 3 memiliki biaya investasi tertinggi dibandingkan kedua alternatif lainnya. Hal ini disebabkan oleh alternatif 1 yang merupakan kondisi eksisting tanpa penambahan mesin maupun fasilitas baru.

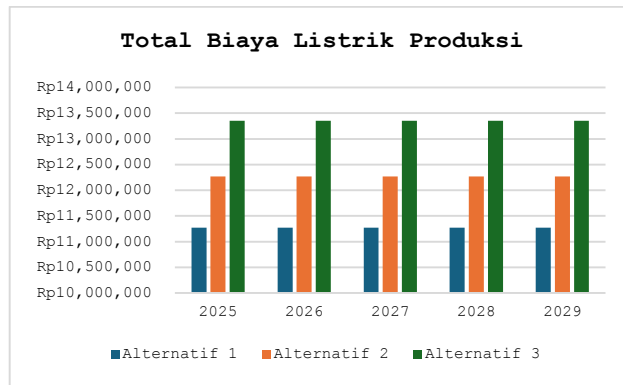
Biaya perawatan diperlukan untuk memastikan bahwa aset perusahaan, seperti peralatan, mesin, dan fasilitas, tetap dalam kondisi optimal dan berfungsi dengan baik.



Gambar 7 Biaya Maintenance Mesin

Berdasarkan Gambar 7, dapat disimpulkan bahwa biaya perawatan pada alternatif 1 merupakan yang terendah, sedangkan alternatif 3 memiliki biaya pemeliharaan tertinggi. Ketiga alternatif tersebut menunjukkan tren peningkatan biaya perawatan setiap tahunnya selama lima tahun, yang sejalan dengan kenaikan inflasi.

Analisis biaya listrik perusahaan dilakukan untuk mengelola pengeluaran energi yang ada di perusahaan. Dengan menganalisis biaya listrik secara berkala, perusahaan dapat mengoptimalkan efisiensi penggunaan energi, mengalokasikan sumber daya keuangan dengan lebih baik.

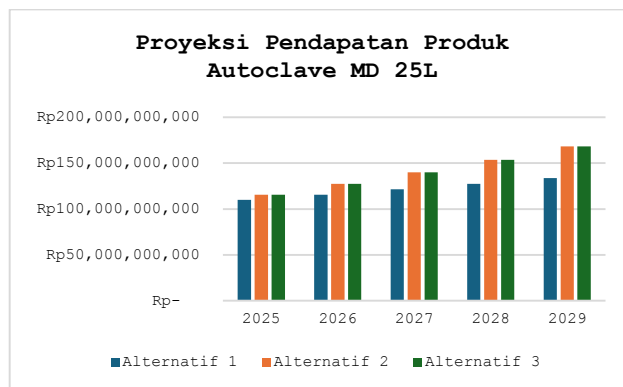


Gambar 8 Biaya Listrik Produksi

Dilihat dari Gambar 8, alternatif 3 memiliki total biaya listrik terbesar dibandingkan kedua alternatif lainnya. Hal ini dikarenakan adanya penambahan penggunaan *bending machine* yang memiliki durasi penggunaan terlama di antara mesin-mesin lainnya.

C. Aspek Finansial

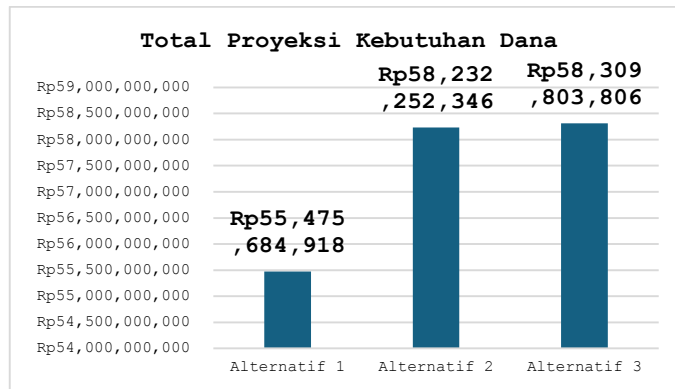
Pendapatan didapatkan dari jumlah penjualan yang sudah diramal sebelumnya menggunakan metode *demand forecasting, double exponential smoothing*. Gambar 9 menunjukkan jumlah proyeksi pendapatan pada PT XYZ selama 5 tahun mendatang dari setiap alternatif.



Gambar 9 Proyeksi Pendapatan

Peningkatan pendapatan tersebut dipengaruhi oleh faktor-faktor utama, yaitu peningkatan harga jual produk dan pencapaian target penjualan. Sementara itu, Alternatif 2 dan Alternatif 3 memiliki total biaya yang sama, hal ini disebabkan oleh adanya kesamaan dalam asumsi jumlah permintaan di tahun 2025 hingga 2029.

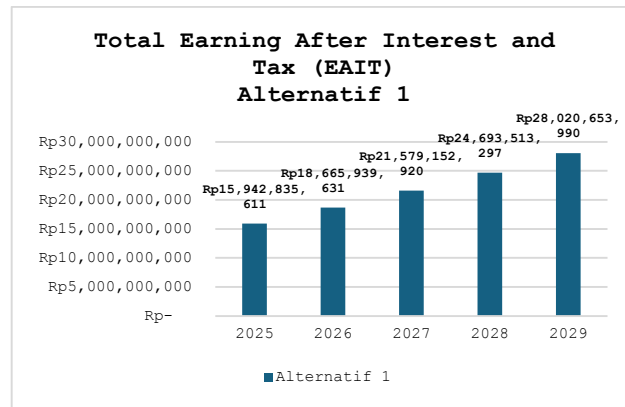
Proyeksi kebutuhan dana secara menyeluruh oleh perusahaan dilakukan untuk memastikan bahwa perusahaan tersebut masih dapat bertahan dan berkembang. Tujuan dilakukannya perhitungan dalam proyeksi kebutuhan dana adalah untuk mengetahui berapa banyak dana yang dibutuhkan oleh perusahaan.



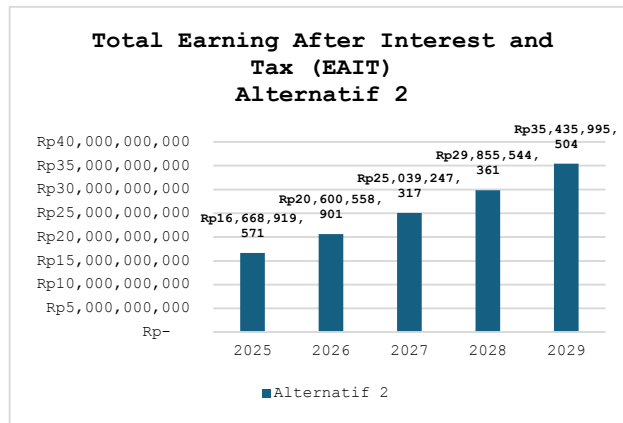
Gambar 10 Proyeksi Kebutuhan Dana

Sesuai dengan analisis perbandingan pada Gambar 10, Alternatif 1 menunjukkan proyeksi kebutuhan dana yang paling rendah dibandingkan dengan Alternatif 2 dan Alternatif 3. Hal ini dikarenakan Alternatif 1 merupakan kondisi eksisting perusahaan saat ini, sehingga tidak memerlukan penambahan investasi pada mesin dan fasilitas produksi.

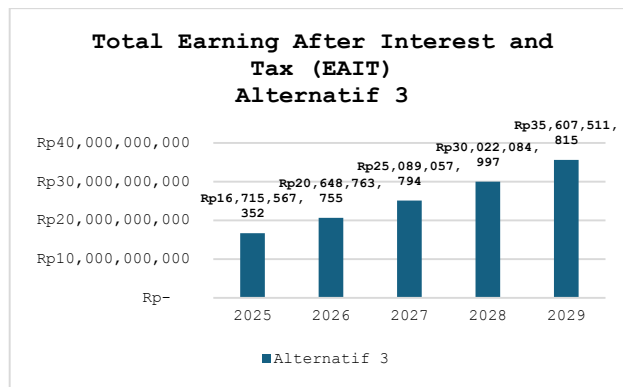
Proyeksi laba rugi adalah laporan yang bertujuan untuk mengetahui kondisi keuangan perusahaan, apakah perusahaan tersebut menghasilkan keuntungan atau mengalami kerugian. Kondisi ini didapatkan dari perhitungan laba setelah bunga dan pajak (*Earning After Interest and Tax*) untuk setiap alternatif.



Gambar 11 Total EAIT Alternatif 1



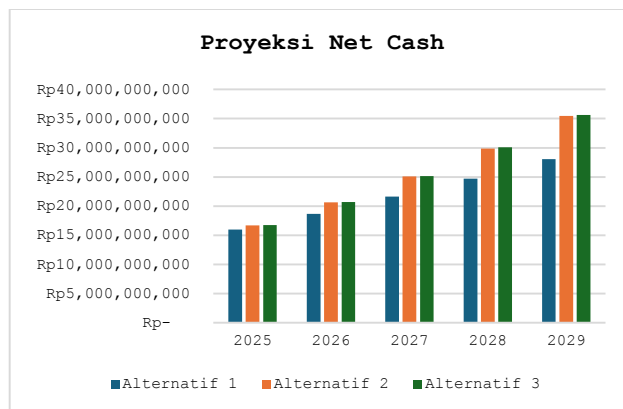
Gambar 12 Total EAIT Alternatif 2



Gambar 13 Total EAIT Alternatif 3

Dari ketiga alternatif yang diusulkan, Alternatif 3 menunjukkan proyeksi keuntungan yang paling tinggi dibandingkan Alternatif 1 dan Alternatif 2. Sementara itu, Alternatif 1 memiliki perbedaan total yang signifikan dibandingkan dua alternatif lainnya, dikarenakan tidak adanya pertumbuhan permintaan pada alternatif tersebut.

Net cash flow atau aliran kas bersih digunakan dalam analisis aliran kas karena ini mewakili jumlah kas sebenarnya yang tersedia bagi perusahaan setelah semua aliran masuk dan keluar kas diperhitungkan.



Gambar 14 Proyeksi Net Cash

Pada Gambar 14 dapat dilihat bahwa *net cashflow* dari alternatif 3 memiliki total terbesar dibandingkan dari alternatif 1 dan alternatif 2. Hal tersebut dipengaruhi dari total pendapatan dan biaya operasional perusahaan.

Alat ukur yang digunakan dalam melakukan analisis kelayakan dalam penelitian ini yaitu dengan metode *NPV (Net Present Value)*, *IRR (Internal Rate of Return)*, dan *PBP (Payback Period)*. Tabel 5 merupakan hasil analisis kelayakan dengan 3 metode dari masing-masing alternatif.

Tabel 5 Analisis Tabel Kelayakan

| | Alternatif 1 | Alternatif 2 | Alternatif 3 |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| MARR | 18,36% | | |
| Net Present Value (NPV) | Rp32.889.899.692 | Rp41.231.132.862 | Rp41.508.651.990 |
| Payback Period (PBP) | 4,08 | 3,94 | 3,93 |
| Interest Rate Return (IRR) | 36,09% | 38,88% | 38,97% |

Dengan nilai *MARR* sebesar 18,36%, ketiga alternatif yang telah diusulkan layak untuk dijalankan. Hal tersebut dikarenakan nilai *NPV* dari masing-masing alternatif bernilai lebih besar dari 0 ($NPV > 0$) dan nilai *PBP* lebih pendek dengan periode waktu yang diharapkan. Lalu, nilai *IRR* dari ketiga alternatif lebih besar dari nilai *MARR* yang ditetapkan.

D. Pemilihan Alternatif

Analisis biaya *incremental* dilakukan dengan menghitung nilai *Internal Rate of Return (IRR)* dari selisih nilai arus kas bersih (*net cash flow*). Ketiga alternatif tersebut terlebih dahulu diurutkan berdasarkan besarnya biaya investasi, dari yang paling kecil hingga yang paling besar. Urutan tersebut adalah: Alternatif 1 dengan biaya investasi terkecil, Alternatif 2 dengan biaya investasi menengah, dan Alternatif 3 dengan biaya investasi terbesar.

Tabel 6 Iterasi *Incremental Cost Analysis*

| Perbandingan | MARR | Δ ROR | Terpilih |
|-----------------------------|--------|--------------|--------------|
| Alternatif 3 Alternatif 2 | 18,36% | 89,40% | Alternatif 3 |
| Alternatif 3 Alternatif 1 | 18,36% | 77,51% | Alternatif 3 |

Berdasarkan Tabel 6, dilakukan perbandingan antara Alternatif 3 dan Alternatif 2, yang menghasilkan nilai *IRR* sebesar 89,40% dengan *Minimum Attractive Rate of Return (MARR)* sebesar 18,36%. Hasil ini menunjukkan bahwa selisih *IRR* (Δ ROR) lebih besar dari *MARR*, sehingga alternatif dengan biaya investasi yang lebih besar, yaitu Alternatif 3, akan dipilih.

Kemudian, dilakukan perbandingan kembali antara Alternatif 3 dan Alternatif 1, yang menghasilkan nilai *IRR* sebesar 77,51% dengan *MARR* sebesar 18,36%. Hasil

ini juga menunjukkan bahwa ΔROR lebih besar dari $MARR$, sehingga Alternatif 3 dengan biaya investasi terbesar tetap dipilih sebagai alternatif terbaik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat tiga rancangan alternatif untuk melakukan penambahan investasi mesin dan fasilitas pada PT XYZ Alternatif 1 yaitu tetap mempertahankan kondisi eksisting dan menjalankan perusahaan seperti saat ini. Alternatif 2 yaitu melakukan penambahan investasi mesin *grinding*, penambahan fasilitas berupa 2 meja perakitan dan 5 kursi perakitan, serta penambahan 2 tenaga kerja pada tahun 2025 dan 3 tenaga kerja pada tahun 2028. Alternatif 3 yaitu melakukan penambahan investasi mesin *bending*, penambahan fasilitas berupa 1 meja perakitan dan 2 kursi perakitan, serta penambahan 1 tenaga kerja pada tahun 2025 dan 1 tenaga kerja pada tahun 2028. Analisis kelayakan yang dilakukan mendapatkan hasil bahwa ketiga alternatif dinyatakan layak dengan NPV masing-masing sebesar Rp32.889.899.692, Rp41.231.132.862, dan Rp41.508.651.990. Dengan PBP sebesar 4,08 tahun, 3,94 tahun, dan 3,93 tahun. Dengan nilai IRR masing-masing alternatif sebesar 36,09%, 38,88%, dan 38,97%. Setelah melakukan perhitungan analisis kelayakan untuk menilai kelayakan masing-masing alternatif, langkah selanjutnya adalah memilih alternatif yang paling menguntungkan dengan menggunakan metode *Incremental Cost Analysis*. Pada alternatif yang telah diusulkan, biaya investasi terbesar berada di alternatif 3, setelah itu alternatif 2, dan biaya investasi terkecil ada di alternatif 1. Maka dilakukan iterasi pada alternatif 3 dan alternatif 2 terlebih dahulu. Nilai ΔROR sebesar 89,06% dengan nilai $MARR$ sebesar 18,36%. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai $\Delta ROR > MARR$ maka analisis yang dipilih adalah alternatif dengan biaya investasi yang lebih besar yaitu alternatif 3. Pada iterasi kedua yaitu perbandingan antara alternatif yang terpilih yaitu alternatif 3 dengan alternatif 1 didapatkan hasil ΔROR 77,51% dengan nilai $MARR$ sebesar 18,36%. Dapat disimpulkan bahwa nilai $\Delta ROR > MARR$ maka alternatif yang terpilih yaitu alternatif yang memiliki nilai investasi terbesar yaitu alternatif 3.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Husnan, S., & Suwarsono, M. (2014). Studi Kelayakan Proyek Bisnis (5th ed.). Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN.
- [2] Kasmir., & Jakfar. (2004). Studi Kelayakan Bisnis (2nd ed.). Prenada Media.
- [3] Kotler, P., & Keller, K. L. (2008). Marketing Management (13th ed.). Pearson.
- [4] STERIS Healthcare. (2017). Retrieved from <https://www.steris.com/healthcare/knowledge-center/sterile-processing/steam-sterilization-for-medical-equipment>
- [5] Stevenson, W. J. (2015). Operations Management (13th ed.). McGraw-Hill Education.
- [6] Umar, H. (2009). Studi Kelayakan Bisnis: Teknik Menganalisis Kelayakan Rencana Bisnis secara Komprehensif (3rd ed.). PT Gramedia Pustaka Utama.
- [7] Weske, M. (2007). Business Process Management. Springer.
- [8] Weygandt, J. J., Kimmel, P. D., & Kieso, D. E. (2020). Managerial Accounting Tools for Business Decision Making (6th ed.). Wiley.