ISSN: 2354-6751

Studi Kelayakan Investasi Mesin Stamping dan Usulan Tata Letak Fasilitas Mesin Produksi Spring Seat B (Studi Kasus : PT XYZ)

Davit Indra Permana*, Hery Murnawan
Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl. Semolowaru No.45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60118
E-mail:davidindrapermana@gmail,com*

Abstract

This study evaluates the feasibility of investing in a 63-ton stamping machine to boost Spring Seat B production at PT XYZ, Kampung Logam, Ngingas, Waru. The old machine produced 4,000 units/day, making it difficult to meet targets and requiring overtime. The new machine, costing Rp65,257,000, doubles the capacity to 8,000 units/day. Investment analysis using Payback Period and Break Even Point (BEP) shows a payback in 68 days, with a BEP of 539,916 units. In 2025, total production costs reached Rp1,662,308,586 and revenue was Rp1,867,296,000, resulting in a net profit of Rp204,987,414.08. Layout improvements were also made by relocating the rotary machine closer to the repair tool room to reduce the process distance and improve efficiency.

Keywords: *break event point, investment feasibility, layout, payback period, production capacity*

Abstrak

Penelitian ini menganalisis kelayakan investasi mesin stamping baru berdaya tekan 63 ton untuk meningkatkan produksi Spring Seat B di PT XYZ, Kampung Logam, Ngingas, Waru. Mesin lama hanya mampu memproduksi 4.000 unit/hari, menyebabkan target produksi sulit dicapai dan perlu dilakukan penambahan jam kerja. Mesin baru seharga Rp65.257.000 meningkatkan kapasitas produksi menjadi 8.000 unit/hari. Analisis investasi mesin stamping dilakukan dengan metode Payback Period dan Break Even Point (BEP) unit dan rupiah. Hasil menunjukkan Payback Period selama 68 hari. Lalu perhitungan BEP atau titik impas tercapai pada 539.916 unit spring seat b yang harus di produksi oleh perusahaan. Pada tahun 2025, biaya produksi sebesar Rp1.662.308.586 dan pendapatan Rp1.867.296.000 menghasilkan laba bersih Rp204.987.414,08. Penataan ulang layout dilakukan dengan memindahkan mesin rotary ke area depan dekat ruang alat bantu perbaikan guna memperpendek jarak proses khususnya jarak mesin stamping ke mesin rotary, dan mesin rotary ke area treatment produk, serta meningkatkan efisiensi produksi.

Kata kunci: *Titik Impas, Kapasitas Produksi, Kelayakan Investasi, Tata Letak, Periode Pengembalian*

1. Pendahuluan

PT XYZ merupakan industri manufaktur yang bergerak di bidang jasa logam dan produksi suku cadang otomotif, berlokasi di Ngingas, Waru, Sidoarjo. Saat ini perusahaan menghadapi tantangan dalam meningkatkan kapasitas produksi tanpa mengorbankan kualitas produk. Salah satu cara yang lazim digunakan dalam industri manufaktur untuk mengatasi hal ini adalah dengan berinvestasi pada aktiva tetap berupa mesin produksi yang lebih andal dan efisien [1]. Aktiva tetap sendiri merupakan aset berwujud yang memiliki manfaat ekonomi lebih dari satu tahun dan digunakan untuk mendukung kegiatan operasional perusahaan [2].

Permasalahan utama yang dihadapi PT XYZ terletak pada keterbatasan kapasitas mesin stamping dalam memproduksi komponen *Spring Seat B*, yakni bagian otomotif yang berfungsi mencegah kebocoran pada sistem kendaraan. Mesin stamping yang saat ini digunakan hanya memiliki daya tekan 45 ton dan kapasitas produksi sebesar 4.000 unit per hari. Hal ini menyebabkan perusahaan kerap kali harus menambah jam kerja atau melakukan lembur untuk memenuhi permintaan pasar. Namun, penambahan jam kerja bukanlah solusi jangka panjang yang berkelanjutan, karena akar permasalahan terletak pada ketidaksesuaian spesifikasi teknis mesin terhadap kebutuhan produksi.

Keterbatasan mesin 45 ton mengakibatkan proses produksi tidak optimal, terutama karena daya tekan yang kurang menyebabkan produk sulit terlepas dari cetakan (*die*). Kondisi ini memaksa operator untuk sering melumasi area cetakan secara manual, sehingga efisiensi dan kualitas produksi terganggu. Untuk mengatasi hal tersebut, PT XYZ berencana melakukan investasi mesin stamping baru dengan daya tekan lebih besar, yakni 63 ton, guna meningkatkan kapasitas sekaligus efektivitas proses produksi.

Secara prinsip, mesin stamping bekerja dengan membentuk material (*blank*) menjadi bentuk tertentu melalui proses penekanan atau tumbukan [3]. Dalam konteks manajerial dan keuangan, investasi tersebut perlu dianalisis dari sisi biaya dan manfaat. Biaya produksi dalam akuntansi biaya diklasifikasikan ke dalam biaya tetap, biaya variabel, biaya langsung, dan biaya tidak langsung [4]. Investasi sendiri merupakan penempatan dana pada saat ini dengan harapan memperoleh manfaat ekonomi di masa mendatang [5]. Oleh karena itu, proyeksi *cash flow* menjadi penting untuk menilai kelayakan investasi. Salah satu metode yang digunakan adalah *Payback Period*—yakni waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan dana investasi awal berdasarkan arus kas masuk tahunan. Lalu *Break Even Point (BEP)*, yaitu titik impas antara pendapatan dan total biaya produksi [6]. Di sisi lain, untuk mendukung pengadaan mesin baru secara optimal, perlu dilakukan evaluasi terhadap tata letak pabrik. Tata letak fasilitas yang baik dapat meningkatkan aliran proses produksi, efisiensi waktu, dan pemanfaatan ruang yang lebih efektif, sehingga turut mendukung peningkatan kapasitas produksi secara menyeluruh [7].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan investasi mesin stamping 63 ton sebagai solusi peningkatan kapasitas produksi Spring Seat B serta mengevaluasi kebutuhan perancangan ulang tata letak fasilitas produksi agar mendukung produktivitas yang lebih optimal. Penelitian ini berkontribusi pada kombinasi analisis kelayakan investasi dan perancangan ulang tata letak fasilitas produksi untuk produk otomotif (*Spring Seat* B), yang jarang dikaji dalam skala menengah pada sektor logam presisi di Indonesia.

2. Metodologi

Penelitian ini dilakukan dengan rentang waktu mulai tanggal 24 februari 2025 sampai Juni 2025. Tempat penelitian berlokasi di Jl ngingas Selatan No.31, Ngingas, Kec. Waru, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis kelayakan investasi terhadap mesin stamping dengan kapasitas 63 ton di PT XYZ. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengukuran dan analisis data numerik untuk menilai aspek finansial dari investasi perencanaan. Alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan data berupa, alat tulis, kuisioner, laptop untuk mengelola data dan alat dokumentasi.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama, yaitu wawancara, observasi, dan dokumentasi. Wawancara dilakukan secara langsung dengan pihak-pihak yang terlibat dalam proses produksi dan operasional mesin, guna memperoleh informasi terkait kebutuhan produksi, biaya operasional, serta proyeksi manfaat ekonomi dari investasi. Observasi dilakukan di lingkungan kerja PT XYZ untuk memahami kondisi aktual proses produksi dan potensi pemanfaatan mesin stamping 63 ton. Sementara itu, dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data sekunder seperti laporan keuangan, catatan produksi, serta dokumen-dokumen lain yang relevan untuk analisis kelayakan investasi.

Data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan perhitungan untuk mendukung keputusan investasi mesin stamping 63 ton dan penataan layout, yang berupa perhitungan aliran kas, analisis aspek operasional, dan menggunkan metode kelayakan investasi seperti, *Payback Periode (PP)*, *Break Event Point (BEP)*, dan selanjutnya dilakukan usulan penataan fasilitas mesin produksi menggunakan *software autocad* yang didasari dari perhitungan ongkos *material handling*. Guna penataan *layout* baru pada mesin stamping baru. Langkah-langkah pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Pertama adalah menghitung aliran kas yang melibatkan identifikasi arus kas masuk dari pendapatan produksi serta arus kas keluar yang mencakup biaya operasional, pemeliharaan, tenaga kerja dan listrik.
2. Selanjutnya dilakukan analisis aspek operasional untuk menentukan kebutuhan teknis mesin stamping dalam mendukung proses produksi, termasuk kapasitas produksi.
3. Langkah selanjutnya yakni menentukan hasil dari kelayakan investasi. Dilakukan perhitungan aspek finansial menggunakan metode-metode sebagai berikut:
   a. *Payback Periode* (PP)

adalah jumlah periode (tahun) yang diperlukan untuk mengembalikan (menutup) ongkos investasi awal dengan tingkat pengembalian tertentu [8]. Perhitungannya dilakukan berdasarkan aliran kas, baik tahunan maupun yang merupakan nilai sisa. Untuk mendapatkan periode pengembalian pada suatu tingkat pengembalian (*rate of return*) tertentu digunakan formula sebagai berikut:

$$0 = -P + \sum_{t=1}^{N1} At \quad (1)$$

b. *Break Event Point* (BEP)

Analisis Break Even adalah alat perencanaan keuangan yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara biaya tetap, biaya variabel, volume penjualan, dan laba[9]. Tujuannya adalah untuk menemukan titik impas, yaitu saat total pendapatan sama dengan total biaya (tanpa untung atau rugi). Berikut rumus dari BEP:

$$BE\ (Unit) = \frac{Biaya\ Tetap}{Harga\ Jual/Unit\ -\ Biaya\ Variabel/Unit} \quad (2)$$

Atau

$$BE\ (Rp) = \frac{1}{1 - \frac{Biaya\ Variabel}{Penjualan}}\ Biaya\ Tetap \quad (3)$$

4. Ongkos *Material Handling*

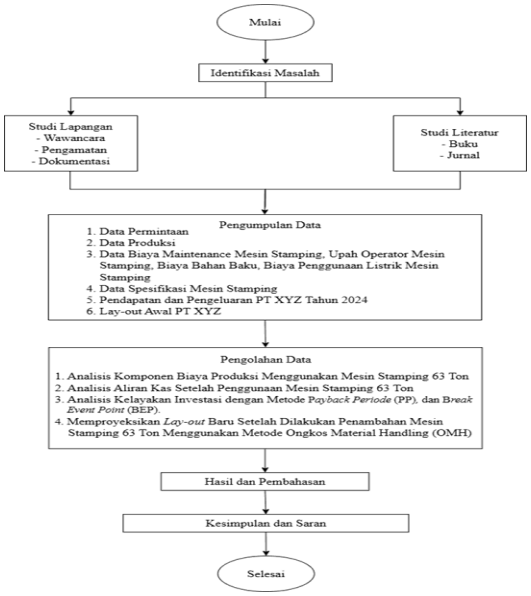
Ongkos Material Handling (OMH) adalah biaya yang timbul dari proses penanganan, pemindahan, penyimpanan, dan pengendalian material dalam suatu sistem produksi [10]. Besarnya ongkos ini dipengaruhi oleh jenis alat angkut yang digunakan (seperti *conveyor*, *crane & hoist*, dan *trucks)*, berat material yang dipindahkan, serta jarak atau waktu perpindahan. Untuk menghitung OMH, perlu diperhitungkan biaya operasional alat angkut, seperti depresiasi, bahan bakar, tenaga kerja, dan perawatan, yang kemudian dikalikan dengan frekuensi pemindahan material. Berikut merupakan rumus dari ongkos *material handling.*

$$Total\ Pergerakan = (Frekuensi \times 2) - 1 \quad (4)$$

$$OMH = Jarak/Waktu \times Biaya\ Operasional/detik \quad (5)$$

5. *Software Autocad*

Dalam dunia kerja *software autocad* sering kali digunakan untuk keperluan industri manufaktur maupun bidang sipil. dimana untuk keperluan manufaktur, *software autocad* digunakan untuk membuat komponen dari berbagai jenis benda yang akan diproduksi dalam bentuk prespektif pandangan suatu benda maupun bentuk 3 dimensi suatu benda. Lalu untuk bidang sipil atau bangunan, *software autocad* biasanya digunakan untuk membuat denah suatu bangunan secara detail dalam bentuk 2 dimensi. Denah akan terlihat sesuai objek yang akan divisualisasikan dalam model dengan dimensi yang dikehendaki.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Dari tahapan *flowchart* berikut, penelitian ini dimulai dengan identifikasi masalah yang ada dalam PT XYZ, setelah itu dilakukan observasi berupa studi lapangan yang meliputi wawancara, pengamatan dan dokumnetasi. Dan dilakukan juga studi literatur yang berasal dari buku dan jurnal-jurnal ilmiah lain. setelah semua data terkumpul yang berupa data permintaan, data produksi, data biaya *maintanance*, data spesifikasi mesin, pendapatan dan pengeluaran PT XYZ serta layout PT XYZ, dilakukan lah pengolahan data dengan menghitung komponen biayan produksi, menghitung aliran kas, melakukan perhitungan analisis dengan menggunkan metode *Payback Periode*, *Break Event Pont,* dan pembuatan layout baru dalam peletakan mesin.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini berisi hasil dan pembahasan penelitian yang komprehensif. Pembahasan dapat dibuat dalam beberapa sub-bab dan ditulis miring.

3.1. Spesifikasi Mesin

Tabel 1.
Spesifikasi Mesin Stamping 63 Ton

Spesifikasi	Nilai	Keterangan
Dimensi	230 x 120 x 248 cm	Ukuran panjang x lebar x tinggi mesin
Operator	1 Operator	Orang yang mengoperasikan mesin stamping
Jumlah Slide Strokes	50 SPM	Kecepatan pukulan slide dalam satuan Strokes Per Minute (SPM)
Tegangan Listrik	380V / 3ph	Tegangan listrik 3 fase yang dibutuhkan mesin untuk beroperasi
Motor Listrik	4 kw	Daya yang diperlukan untuk menggerakkan motor listrik
Kapasitas Mesin	21.000 Unit	: Jml Pukulan/Menit × Jam Kerja Efektif : 50 SPM × (60 menit × 7 Jam) : 50 × 420 : 21.000 Pukulan secara otomatis
Rencana Kapasitas Produksi	8.000 Unit/hari	Rencana target produksi menghasilkan 8.000 unit/hari

Tabel diatas merupakan spesifikasi dari meisn stamping 63 ton. Mesin dijalankan oleh 1 operator dan membutuhkan tegangan listrik 380V/3Phase.

3.2. Nilai Investasi Mesin Stamping

Tabel 2.
Biaya Investasi Mesin Stamping 63 Ton

No	Perihal	JML	Satuan	Harga
1	Mesin Stamping 63 Ton	1	Unit	Rp.60.000.000
2	Biaya Pemasangan	-	-	Rp.5.000.000
3	Biaya Tambahan Plat Mesin	1	Unit	Rp.250.000
4	Kuas	1	Unit	Rp.7.000
	Total			**Rp.65.257.000**

Diketahui total biaya investasi mesin stamping sebesar Rp.65.257.000, dengan rincian harga mesin stamping 63 Ton adalah Rp.60.000.000, biaya pemasangan sebesar Rp.5.000.000, lalu biaya tambahan plat mesin dengan harga Rp.250.000 dan biaya kuas sebesar Rp.7.000

3.3. Perencanaan Kapasitas Produksi Mesin Stamping 63 Ton & Hari Kerja Efektif Bulan April 2025 sampai Desember 2025

Tabel 3.
Perencanaan Kapasitas Produksi Mesin Stamping

Kapasitas Mesin Stamping Sesuai Spesifikasi Mesin	: 21.000 Unit/7jam
Dasar Perhitungan	: Jml Pukulan/Menit × Jam Kerja Efektif : 50 SPM × (60 menit × 7 Jam) : 50 × 420 : 21.000 Pukulan secara otomatis
Perencanaan Kapasitas Produksi Perhari yang ditetapkan	: 8.000 Unit/Hari

Diketahui mesin stamping memiliki spesifikasi 50 *Stroke Per Minute.* Maka spek tersebut dibuat acuan untuk mementukan kapasitas mesin. Didapati hasil 21.000 pukulan perhari dan diasumsikan 21.000 unit, maka di buat perencanaan kapasitas produksi perhari yaitu 8.000 unit. Selanjutnya diketahui hari kerja efektif dari bulan januari sampai desember sebagai berikut:

Tabel 4.
Hari Kerja Efektif Tahun 2025

Bulan	Hari Kerja Efektif	Produksi Perhari	Total Produksi
Januari	25	-	-
Februari	24	-	-
Maret	24	-	-
April	9	8.000 Unit	72.000 Unit
Mei	25	8.000 Unit	200.000 Unit
Juni	21	8.000 Unit	168.000 Unit
Juli	27	8.000 Unit	216.000 Unit
Agustus	26	8.000 Unit	208.000 Unit
September	25	8.000 Unit	200.000 Unit
Oktober	27	8.000 Unit	216.000 Unit
November	25	8.000 Unit	200.000 Unit
Desember	27	8.000 Unit	216.000 Unit
Total	285		1.696.000 Unit

NOTE:bulan april hanya 9 hari dikeranakan mesin mulai beroperasi di tanggal 21 april.

3.4. Perhitungan Depresiasi Mesin Stamping 63 Ton dengan Metode Sum Years Of Digits

Tabel 5.
Perhitungan Depresiasi Mesin Stamping 63 Ton

Tahun Ke-	Depresiasi Akhir Tahun (Rupiah)	Nilai Buku Akhir Tahun (Rupiah)
0	0	65.257.000
1	(10/55) × 65.257.000 – 35.000.000 = 5.501.272,73	59.755.727,27
2	9/55 × 30.257.000 = 4.951.145,45	54.804.581,82
3	8/55 × 30.257.000 = 4.401.018,18	50.403.563,64
4	7/55 × 30.257.000 = 3.850.890,91	46.552.672,73
5	6/55 × 30.257.000 = 3.300.763,64	43.251.909,09
6	5/55 × 30.257.000 = 2.750.636,36	40.501.272,73
7	4/55 × 30.257.000 = 2.200.509,09	38.300.763,64
8	3/55 × 30.257.000 = 1.650.381,82	36.650.381,82
9	2/55 × 30.257.000 = 1.100.254,55	35.550.127,27
10	1/55 × 30.257.000 = 550.127,27	35.000.000,00

Pada tabel diatas, dapat diketahui perhitungan nilai depresiasi dari mesin stamping 63 ton. Nilai depresiasi didapat dilihat diatas. Perhitungan depresiasi yang akan dipakai adalah depresiasi tahun 1 atau tahun 2025 yaitu Rp.5.501.272,73

3.5. Perhitungan Biaya Bahan Baku Plat SPHC

Tabel 6.
Perhitungan Biaya Bahan Baku Plat SPHC

Bulan	JML Bahan Baku	Total Biaya JML BB x Rp.881.450
April	78	68.753.100
Mei	217	191.274.650
Juni	182	160.423.900
Juli	234	206.259.300
Agustus	226	199.207.700
September	217	191.274.650
Oktober	234	206.259.300
November	217	191.274.650
Desember	234	206.259.300
Total Biaya Bahan Baku Tahun 2025		1.620.986.550

Berdasarkan tabel diatas diketahui untuk total biaya bahan baku untuk produksi dimulai dari bulan april sampai bulan desember 2025 adalah Rp.1.620.986.550.

3.6. Perhitungan Biaya Upah Tenaga Kerja

Tabel 7.
Perhitungan Biaya Upah tenaga Kerja

Bulan	Upah Pekerja Mesin Stamping Perbulan (Rp.75.000 x Hari Kerja Efektif)
April	Rp.675.000
Mei	Rp.1.875.000
Juni	Rp.1.575.000
Juli	Rp.2.025.000
Agustus	Rp.1.950.000
September	Rp.1.875.000
Oktober	Rp.2.025.000
November	Rp.1.875.000
Desember	Rp.2.025.000
Total	Rp.15.900.000

Untuk mengoperasikan mesin stamping, dibutuhkan 1 tenaga kerja dengan upah perhari Rp.75.000. diketahui total upah operator mesin stamping dimulai dari produksi bulan april sampai bulan desember adalah Rp.15.900.000.

3.7. Perhitungan Biaya Listrik Mesin Stamping 63 Ton

Tabel 8.
Perhitungan Biaya Listrik Mesin Stamping

Bulan	Pemakaian Listrik per Bulan	Biaya Listrik
April	180 Kilowatt	Rp.174.960
Mei	500 Kilowatt	Rp.486.000
Juni	420 Kilowatt	Rp.408.240
Juli	540 Kilowatt	Rp.524.880
Agustus	520 Kilowatt	Rp.505.440
September	500 Kilowatt	Rp.486.000
Oktober	540 Kilowatt	Rp.524.880
November	500 Kilowatt	Rp.486.000
Desember	540 Kilowatt	Rp.524.880
Total	4.240 Kilowatt	Rp.4.121.280

Mesin stamping 63 ton ini memiliki tegangan listrik sebesar 380 Volt / 3 phase. Komponan *flywheel* atau roda gigi digerakkan oleh motor listrik dengan tegangan 4 Kw. Sehingga diketahui total pemakaian listrik dimulai dari bulan april sampai bulan desember 2025 adalah 4.240 Kw dengan total biaya listrik sebesar Rp.4.121.280.

3.8. Biaya Bahan Penolong Produksi

Tabel 8.
Perhitungan Biaya bahan Penolong

Bahan Penolong	Total Kebutuhan	Total Biaya
Plastik	229 kg	Rp.7.786.000
Kardus	567 kg	Rp.2.835.000
Karung	1.696 karung	Rp.1.696.000
Rust Combat	9 liter	Rp.1.638.000
Dexlite	79 liter	Rp.974.550
Stiker	1.696 stiker	Rp.848.000
Spidol	9 spidol	Rp.117.000

Dalam proses produksi *spring seat* b, selain plat SPHC dibutuhkan bahan penolong berupa kemasan plastik, kardus, karung, *rust combat*, dexlite, stiker, spidol dengan total kebutuhan dan total biaya yang dibutuhkan mulai dihitung dari bulan april sampai bulan desember 2025 dapat dilihat pada tabel diatas.

3.9. Biaya Perawatan Mesin Stamping 63 Ton

Tabel 9.
Biaya Perawatan Mesin Stamping

Perbaikan	Pergantian Setelah Produksi (Unit)	Biaya
Per Cetakan	1.000.000 Unit	Rp.480.000
Dies	750.000 Unit	Rp.150.000

Cetakan Matras	Rp.400.000

Mesin *stamping* 63 ton membutuhkan perbaikan pada komponen per dan perbaikan pada cetakan dan matras. Biaya yang dikeluarkan dapat dilihat pada tabel diatas. Perbaikan dilakukan ketika produksi sudah mencapai 750.000 unit untuk pergantian per, dan 1.000.000 unit untuk perbaikan cetakan/*die* dan matras.

3.10. Biaya Pengeluaran PT XYZ Bulan April sampai Bulan Desember Tahun 2025

Tabel 10.
Biaya Pengeluaran PT XYZ Bulan April-Desember 2025

Bulan	Produksi	Biaya Pengeluaran
April	72.000 Unit	Rp.70.406.110
Mei	200.000 Unit	Rp.195.503.800
Juni	168.000 Unit	Rp.164.009.590
Juli	216.000 Unit	Rp.210.794.330
Agustus	208.000 Unit	Rp.204.142.290
September	200.000 Unit	Rp.195.983.800
Oktober	216.000 Unit	Rp.210.794.330
November	200.000 Unit	Rp.195.503.800
Desember	216.000 Unit	Rp.211.344.330
Total		Rp.1.658.482.380

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui total biaya pengeluaran dari bulan april sampai bulan desember 2025 adalah Rp.1.658.482.380. Biaya pengeluaran adalah akumulasi dari biaya yang dibutuhkan untuk produksi dan biaya maintenance mesin stamping 63 ton.

3.11. Pendapatan PT XYZ Tahun 2025

Tabel 11.
Pendapatan PT XYZ Tahun 2025

Bulan	Produksi	Pendapatan (Produksi × Rp1.101)
April	72.000 Unit	Rp.79.272.000
Mei	200.000 Unit	Rp.220.200.000
Juni	168.000 Unit	Rp.184.968.000
Juli	216.000 Unit	Rp.237.816.000
Agustus	208.000 Unit	Rp.229.008.000
Sept	200.000 Unit	Rp.220.200.000
Okt	216.000 Unit	Rp.237.816.000
Nov	200.000 Unit	Rp.220.200.000
Dea	216.000 Unit	Rp.237.816.000
Total Pendapatan dari Penjualan		Rp.1.867.296.000

Selanjutnya dihitung pendapatan yang akan didapat perusahaan menggunakan mesin stamping 63 ton. Diketanui total pendapatan dari penjualan spring seat b dimulai dari bulan april sampai bulan desember 2025 adalah Rp.1.867.296.000.

3.12. Perhitungan Arus Kas Tahun 2025

Langkah pertama untuk menentukan kelayakan investasi dari pembelian mesin stamping, dilakukan perhitungan arus kas. Arus kas didapat dari perolehan biaya pendapatan dikurangi dengan biaya pengeluaran serta biaya depresiasi mesin stamping. Biaya depresiasi yang digunakan adalah biaya depresiasi perbulan.

Tabel 12.
Perhitungan Arus Kas Tahun 2025

Bln	Pendapatan (Rp) [a]	Pengeluaran (Rp) [b]	Depresiasi (Rp) [d]	*Net Cash Flow* (Rp) ([a] – [b]) – [d]
April	79.272.000	70.406.110	158.690,56	8.707.199,44
Mei	220.200.000	195.503.800	458.439,42	24.237.760,58
Juni	184.968.000	164.009.590	458.439,42	20.499.970,58
Juli	237.816.000	210.794.330	458.439,42	26.563.230,58
Agustus	229.008.000	204.142.290	458.439,42	24.407.270,58
September	220.200.000	195.983.800	458.439,42	23.757.760,58
Oktober	237.816.000	210.794.330	458.439,42	26.563.230,58
November	220.200.000	195.503.800	458.439,42	24.237.760,58
Desember	237.816.000	211.344.330	458.439,42	26.013.230,58
Total *Net Cash Flow*				204.987.414,08

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwasannya total pendapatan bersih atau *net cash flow* adalah Rp.204.987.414,08.

3.13. Perhitungan Payback Period Mesin Stamping

Setelah diketahui total pendapatan bersih tahun 2025. Langkah analisis kelayakan selanjutnya adalah dengan metode *payback period*. Berikut perhitungan menggunakan metode *payback period*

Tabel 13.
Perhitungan *Payback Period*

Bulan	*Net Cash Flow* (Rp)	Arus Kas Kumulatif (Rp)
-	-	-65.257.000
April	8.707.199,44	-56.549.800,56
Mei	24.237.760,58	-32.312.039,98
Juni	20.499.970,58	-11.812.069,40
Juli	26.563.230,58	14.751.161,18
Agustus	24.407.270,58	39.158.431,76
September	23.757.760,58	62.916.192,34
Oktober	26.563.230,58	89.479.422,92
November	24.237.760,58	113.717.183,50
Desember	26.013.230,58	139.730.414,08

Berdasarkan tabel diatas diketahui nilai investasi mesin sebesar 65.257.000 pada bulan april, mei, juni menghasilkan nominal minus yang artinya investasi belum bisa tertutupi atau kembali. Kemudian pada bulan juli arus kas kumulatif yang didapat adalah Rp.14.751.161,18 yang artinya nilai investasi sudah kembali bahkan mendapatkan keuntungan. Untuk mengetahui lebih detail berapa hari nilai investasi dapat kembali, maka dilakukan lebih lanjut sebagai berikut:

Bulan	Hari Kerja Efektif
April	9
Mei	25
Juni	21
Juli	27
Detail Hari Bulan Juli	$= \left(\frac{11.812.069{,}40}{26.563.230{,}58}\right) \times 27$ = 0,44468 × 27 = 12,0063 Hari
Modal Kembali di Hari ke	= 13 Hari

Diketahui dari perhitungan diatas nilai investasi dapat kembali pada hari ke 68 yang didapat dari total hari dari bulan April sampai bulan Juli. Total hari yang dimaksud adalah 9 hari dibulan April, 25 hari di bulan Mei, 21 hari dibulan Juni, dan 13 hari dibulan Juli sesuai perhitungan diatas. Maka dari itu investasi mesin stamping 63 ton dinyatakan ”layak” karena tingkat pengembalian jauh dibawah umur ekonomis mesin yaitu 10 tahun.

3.14. Perhitungan Break Event Point Investasi Mesin Stamping 63 Ton

Untuk menghitung kelayakan investasi mesin stamping 63 ton menggunakan metode *break event point*, memerlukan informasi biaya-biaya seperti biaya tetap, biaya variabel, dan harga jual dari produk *spring seat* b. Berikut disajikan informasi biaya-biaya yang telah disebut diatas

Tabel 14.
Biaya Tetap dan Harga Jual

Biaya	Rupiah
Mesin Stamping 63 Ton	65.257.000
Harga Jual	1.101

Tabel diatas merupakan informasi mengenai biaya investasi mesin dan harga jual produk *spring seat* b. Diketahui biaya investasi mesin yang tertera adalah Rp.65.257.000. Kemudian untuk harga jual dari produk *spring seat b* adalah Rp.1.101 per unit.

Tabel 15.
Biaya Variabel Perunit

Biaya Operasional	Rupiah	Per/unit
Listrik Mesin Stamping	4.121.280	2,43
Tenaga Kerja	15.900.000	9,375
Perbaikan die/cetakan	300.000	0,176886792
Perbaikan matras	800.000	0,471698113
Pergantian Per	480.000	0,2830189
Depresiasi Tahun 2025	3.826.206	2,2560175
Biaya Bahan Baku	Rupiah	Per/unit
Plat SPHC	1.620.986.550	955,77037
Bahan Pendukung/Penolong	Rupiah	Per/unit
Plastik	7.786.000	4,5908019
Kardus	2.835.000	1,6715802
Karung	1.696.000	1
Stiker	848.000	0,4999985
Dexlite	974.550	0,5746134
Rust Combat	1.638.000	0,9658019
Spidol	117.000	0,0689858
Total Perunit		980,13478

Selanjutnya adalah informasi biaya yang akan digunakan dala Perhitungan *break event point* adalah biaya operasional, bahan baku dan biaya penolong. Nilai tersebut akan dijadikan biaya untuk 1 unit produk *spring seat* b. Diketahui untuk biaya 1 unit produk *spring seat* b adalah Rp.980,135. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan kelayakan investasi mesin stamping menggunakan metode *break event point* unit dan *break event point* rupiah:

$$\text{Break Event Point (Unit)} = \frac{Biaya\ Tetap}{Harga\ Jual/Unit - Biaya\ Variabel/Unit}$$

$$= \frac{65.257.000}{1.101 - 980{,}135}$$

$$= \frac{65.257.000}{120{,}865}$$

= 539.916 Unit

Diperoleh hasil dari perhitungan *break event point* berdasarkan unit adalah perusahaan dapat berada di titik impas, tidak mengalami kerugian maupun keuntungan jika perusahaan mampu memproduksi spring seat b sebanyak 539.916 unit.

3.15. Analisis layout Fasilitas Mesin Produksi Spring Seat B Menggunakan Metode Ongkos Material Handling

Setelah dilakukan perhitungan kelayakan investasi mesin stamping 63 ton, langkah selanjutnya adalah membuat usulan tata letak fasilitas mesin produksi spring seat b. Berikut merupakan *layout* awal Perusahaan.

Gambar 2. Layout PT XYZ Sebelum Pembelian Mesin Stamping 63 Ton

Lalu ditampilkan jarak antar proses sebagai berikut dan alat angkut untuk perpindahan material

Tabel 16.
Data Jarak Antar Proses Produksi Spring Seat B

Dari	Ke	Jarak (Cm)	Alat Perpindahan
Bahan Baku	Mesin Potong	220	-
Mesin Potong	Hasil Potongan	50	-
Hasil Potongan	Mesin Stamping Lama	1.275	*hand pallet*
Mesin Stamping Lama	Mesin Rotary	1.262	*hand pallet*
Mesin Rotary	Treatmen Produk	2.837	*hand pallet*
Treatmen Produk	Pengemasan	300	

Diketahui jarak awal *layout* awal dari Perusahaan seperti tabel diatas, didapati jarak terjauh dari setiap proses adalah dari hasil potongan ke mesin stamping lama, lalu mesin stamping lama ke mesin *rotary*, dan mesin *rotary* ke area *treatment* produk. Untuk perpindahan material atau produk digunakan alat bantu yaitu *hand pallet/hand truck.*

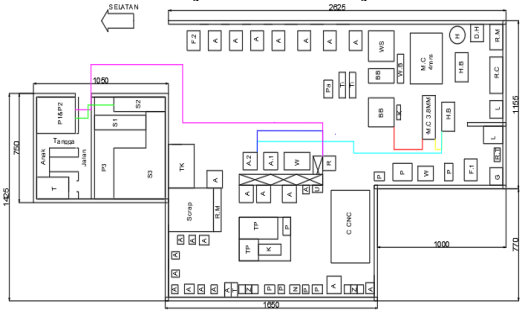
Gambar 3. Usulan Layout Fasilitas Mesin Produksi Spring Seat B 1

Pada gambar diatas, diketahui mesin stamping diletakkan pada samping mesin stamping lama (A.1), serta mesin *rotary* dipindah kedepan untuk memperpendek jarak dari mesin *stamping* baru (A.2) dan area treatment produk (P1&P2). Didapat perubahan jarak sebagai berikut:

Tabel 17.
Jarak Antar Proses Produksi Spring Seat B Usulan Lay-out 1

Dari	Ke	Jarak (Cm)
Bahan Baku	Mesin Potong	220
Mesin Potong	Hasil Potongan	50
Hasil Potongan	Mesin Stamping Baru	1435
Mesin Stamping Baru	Mesin Rotary	470
Mesin Rotary	Treatmen Produk	736
Treatmen Produk	Pengemasan	300

Diketahui setelah perpindahan mesin stamping ke area depan, membuat jarak dari proses mesin stamping baru ke mesin rotary menjadi lebih dekat berjarak 470 cm. Lalu jarak mesin rotary ke area treatment produk juga semakin dekat berjarak 835 cm saja.



Gambar 4. Usulan Layout Fasilitas Mesin Produksi Spring Seat B 2

Usulan *layout* kedua dari fasilitas mesin produksi spring seat b adalah memindahkan mesin rotary deret mesin *stamping* (A.2, A.1), dan *area scrap* (W), tepatnya dibalik tembok. Didapat perubahan jarak sebagai berikut

Tabel 17.
Jarak Antar Proses Produksi Spring Seat B Usulan Lay-out 2

Dari	Ke	Jarak (Cm)
Bahan Baku	Mesin Potong	220
Mesin Potong	Hasil Potongan	50
Hasil Potongan	Mesin Stamping Baru	1435
Mesin Stamping Baru	Mesin Rotary	510
Mesin Rotary	Treatmen Produk	1.926
Treatmen Produk	Pengemasan	300

Diketahui setelah penempatan mesin *rotary* ke deret mesin stamping (A.2, A.1), dan area scrap (W) didapati jarak antara mesin *stamping* 63 ton ke mesin rotary adalah 510 cm. Lalu untuk jarak dari mesin rotary ke area treatment produk adalah 1.926 cm. Untuk mempermudah penyampaian dari setiap departemen dibuat kode dari setiap departemen sebagai berikut

Tabel 18.
Kode dari Setiap Departemen

Kode	Departemen
X	Area Bahan Baku
A	Mesin Cutting
B	Area Plat Potongan
C.1	Mesin Stamping Lama
C.2	Mesin Stamping Baru
D	Mesin *Rotary*
E	Area *Treatment* Produk
Y	Penyimpanan Barang Jadi

Setelah menentukan usulan layout penataan fasilitas mesin rotary dan kode dari setiap departemen, akan dihitung ongkos material handling sebagai berikut:

1. *Perhitungan Biaya Operasional/detik Material Handling*

Tabel 19.
Biaya Operasional Material Handling Per Detik

Perihal	Biaya (hari)	Biaya (detik) (Biaya/hari : 25200 detik)
Tenaga Kerja	Rp.10.714	Rp.2,98
Depresiasi	Rp.1.867	Rp.0,07
Biaya Perawatan	Rp.2.685	Rp.0,11
Total Biaya Operasional		Rp.3,16

Diketahui untuk total keseluruhan biaya operasional adalah Rp.3,16.

2. *Perpindahan Material*

Tabel 20.
Perpindahan Material

Dari	Ke	Komponen	Jumlah Unit	Kapasitas Angkut	Frekuensi Perpindahan
B	C.1	Plat Potongan	336	100 Unit	4
C.1	D	Spring Seat B	4.000	8.000 Unit	1
D	E	Spring Seat B	4.000	8.000 Unit	1

Pada tabel diatas diketahui untuk komponen yang akan diangkut menggunakan *hand pallet* beserta kapasitas angkutnya dan frekuensi perpindahannya

3. *Perhitungan Ongkos Material Handling Layout Awal*

Tabel 21.
Ongkos *Material handling* B – C.1

Ongkos B - C.1	
Diketahui	Nilai
Biaya Operasional/detik	= Rp.3,16
Total Pergerakan Perhitungan Total Waktu	= (4 × 2)-1 = 7
Pergerakan	= 7 × 300 detik = 2.100 detik
Loading	= 4 × 900 detik = 3.600 detik
Unloading	= 4 × 900 detik = 3.600 detik
Total Waktu	= 2.100 + 3.600 + 3.600 = 9.300 detik
OMH	= 9.300 detik × Rp.3,16 = Rp.29.388
OMH Perunit	$= \frac{Rp.29.388}{336\ Plat\ Potongan}$ = Rp.87.46/plat

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahui bahwasannya untuk ongkos materail handling layout awal dari area potongan plat ke mesin stamping lama adalah Rp.29.388 dan Rp.87,46 untuk per plat.

Tabel 22.
Ongkos *Material handling* C.1 – D

Ongkos C.1 - D	
Diketahui	Nilai
Biaya Operasional/detik	= Rp.3,16
Total Pergerakan Perhitungan Total Waktu	= (1 × 2) - 1 = 1
Pergerakan	= 1 × 180 detik = 180 detik
Loading	= 1 × 10 = 10 detik
Unloading	= 1 × 10 = 10 detik
Total Waktu	= 180 + 10 + 10 =200 detik
OMH	= 200 detik × Rp.3,16 = Rp.632
OMH Perunit	$= \frac{Rp.632}{4.000\ unit}$ = Rp.0,158/unit

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahui bahwasannya untuk ongkos materail handling dari mesin stamping ke mesin rotary adalah Rp.632 dan Rp.0,158 untuk per unit.

Tabel 23.
Ongkos *Material handling* D – E

Ongkos D - E	
Diketahui	Nilai
Biaya Operasional/detik	= Rp.3,16
Total Pergerakan Perhitungan Total Waktu	= (1 × 2) - 1 = 1
Pergerakan	= 1 × 260 detik = 260 detik
Loading	= 1 × 10 = 10 detik
Unloading	= 1 × 10 = 10 detik
Total Waktu	= 260 + 10 + 10 = 280 detik
OMH	= 200 detik × Rp.3,16 = Rp.885
OMH Perunit	$= \frac{Rp.885}{4.000\ unit}$ = Rp.0,221/unit
Total OMH	= Rp.30.905
Total OMH Perunit	= Rp.87,84/unit

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahui bahwasannya untuk ongkos materail handling dari mesin rotary ke area treatment produk adalah Rp.885 dan Rp.0,221 untuk per unit. didapat total ongkos material handling untuk layout awal PT. XYZ dari perpindahan dari setiap departemen adalah Rp.30.905 perhari, dan Rp.87,84 untuk ongkos material handling perunit.

4. Rekapitulasi Total Ongkos *Material Handling*

Layout	OMH Perhari	OMH Perunit
Layout Awal	Rp.30.905	Rp.87,46
Usulan Layout 1	Rp.30.494	Rp.89,18
Usulan layout 2	Rp.30.921	Rp.89,23

Tabel diatas merupakan tabel rekapitulasi total ongkos material handling dari *layout* awal, dan *layout* usulan. Didapati hasil OMH perhari terendah ada pada usulan layout 1 yaitu hanya Rp.30.494 perhari yang berhasil menyimpan keuntungan kurang lebih Rp.400. Maka didapat usulan penataan tata letak fasilitas mesin produksi spring seat b adalah memindahkan mesin rotary ke area depan di sebelah ruangan penyimpanan perkakas atau *toolkits.*

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis kelayakan investasi, diperoleh bahwa pengembalian modal *(payback period)* tercapai dalam waktu 68 hari atau sekitar bulan Juli, jauh di bawah umur ekonomis mesin yaitu 10 tahun, sehingga investasi dinyatakan layak. Selain itu, analisi. *Break Even Point* (BEP) menunjukkan bahwa perusahaan akan mencapai titik impas setelah memproduksi 539.916 unit Spring Seat B.

Dalam aspek tata letak fasilitas produksi, dilakukan dua usulan perubahan posisi mesin rotary. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa usulan layout 1 memberikan ongkos material handling terendah, dengan menempatkan mesin rotary di area depan, dekat ruang penyimpanan toolkits. Perubahan ini mengurangi jarak perpindahan antar mesin secara signifikan, dari mesin *stamping* ke *rotary* menjadi 4,70 meter, dan dari *rotary* ke area *treatment* menjadi 7,36 meter. Efisiensi ini menghasilkan penurunan ongkos material handling harian dari Rp30.905 menjadi Rp30.494.

Daftar Pustaka

[1] Putra MHR, Maslukhah YL. Analisa Kelayakan Investasi Mesin Produksi Sambal Geprek Dapur Aisyah. Jurnal Tecnoscienza. 2021;6(1):119–36.

[2] Maulana W, Putri DLP. Analisis Kelayakan Investasi Sebagai Rencana Penggantian Mesin Dengan Teknik Capital Budgeting (Studi Pada Perusahaan Tegel Beton Dan Sanitair Warna Agung Pamekasan). Jurnal Ilmu Manajemen METHONOMIX. 2019;2(1):7–18.

[3] Mulyana IS, Yuniardi D, Yulianto ES, Alliandi F, Yudaputranto CJ. Tonase Mesin Stamping Dalam Proses Pembuatan Bracket Engine Front 51422 - Bz071 Di Pt. Nusahadi Citraharmonis. Jurnal Ilmiah Flash. 2023;8(2):66.

[4] La Sudarman, Husriah WOI. Buku Ajar Analisis dan Estimasi Biaya (Teori dan Praktik). 2022. 140 p.

[5] Adnyana IM. Manajemen Investasi dan Protofolio. Melati, editor. Lembaga Penerbitan Universitas Nasional (LPU-UNAS), Jakarta Selatan. Jakarta Selatan; 2020. 1–13 p.

[6] Zainuri. EKONOMI TEKNIK. Vol. 11, CV. Jasa Surya. Padang; 2021. 1–14 p.

[7] Lubis AH (Universitas M. Usulan Perancangan Tata Letak Pabrik Dengan Metode Systematic Layout Planning Di CV. SUKA BERSAMA. 2022;1–50.

[8] I Nyoman Pujawan. Ekonomi Teknik. 3rd ed. Yogyakarta: Lautan Pustaka; 2019.

[9] Halim A. Analisis Kelayakan Investasi Bisnis Kajian dari Aspek keuangan. 1st ed. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2009.

[10] Arif M. Perancangan Tata Letak Pabrik. 1st ed. Yogyakarta: Deepublish Publisher; 2017.