Contents list avaliable at Directory of Open Access Journals (DOAJ)

JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi

Volume x Issue x xxxx, Page xx-xx

ISSN: 2620-8962 (Online)

Journal Homepage: https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jutin/index



Analisa Kelayakan Investasi Mesin Dan Penambahan Tenaga Kerja Serta Penentuan Harga Produk Pada Umkm Jamu Wong Jowo

Febita Tri Murani[1]✉, Siti Muhimatul Khoiroh[2]

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Surabaya and Indonesia(1)

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Surabaya and Indonesia(2)

DOI: 10.31004/jutin.vxix.xx

✉ Corresponding author:

[1412200147@surel.untag-sby.ac.id]

Article Info

Kata kunci:
Capital Budgeting;
Analisis Sensitivitas;
Investasi Mesin;
Penambahan Pekerja;
Full Costing.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis kelayakan investasi mesin dan penambahan pekerja pada UMKM Jamu Wong Jowo menggunakan metode *capital budgeting* serta menghitung Harga Pokok Produksi (HPP) dengan metode *full costing*. Permasalahan yang dihadapi adalah keterbatasan kapasitas produksi akibat proses yang masih semi manual sehingga sering terjadi lembur saat permintaan meningkat. Penelitian menggunakan metode *Payback Period* (PP), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Profitability Index* (PI), dan analisis sensitivitas. Hasil penelitian menunjukkan investasi mesin layak dilakukan dengan nilai PP 0,60 tahun, NPV Rp160.997.853,18, IRR 167%, dan PI 6,36. Investasi penambahan pekerja juga layak dengan nilai PP 0,56 tahun, NPV Rp23.293.665, IRR 179%, dan PI 6,82. Analisis sensitivitas menunjukkan kedua alternatif investasi cukup tahan terhadap perubahan variabel ekonomi. Perhitungan HPP setelah investasi mesin sebesar Rp7.781 per botol, sehingga investasi dinilai mampu meningkatkan efisiensi dan kapasitas produksi UMKM.

Keywords:
Capital Budgeting;
Sensitivity Analysis;
Machine Investment;
Labor Addition;
Full Costing.

Abstract

This study aims to analyze the feasibility of machine investment and additional labor investment at UMKM Jamu Wong Jowo using the *capital budgeting* method and to calculate the Cost of Goods Manufactured (COGM) using the *full costing* method. The company faces limited production capacity due to semi-manual processes, resulting in overtime when demand increases. This research employed *Payback Period* (PP), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Profitability Index* (PI), and sensitivity analysis. The results indicate that machine investment is feasible, with a PP of 0.60 years, NPV of Rp160,997,853.18, IRR of 167%, and PI of 6.36. Additional labor investment is also feasible, with a PP of 0.56 years, NPV of Rp23,293,665, IRR of 179%, and PI of 6.82. Sensitivity analysis confirms the resilience of both investments. The COGM after machine investment is Rp7,781 per bottle, indicating improved efficiency and production capacity.

Received 23 October 2021; Received in revised form 8 November 2021 year; Accepted 16 November 2021
Available online 17 November 2021 / © 2021 The Authors. Published by Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. This is an open access article under the CC BY-SA license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0)

1. PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Salah satu UMKM yang bergerak di bidang produksi jamu tradisional adalah UMKM Jamu Wong Jowo yang berlokasi di Surabaya. Proses produksi pada UMKM ini masih menggunakan peralatan semi manual sehingga kapasitas produksi yang dihasilkan relatif terbatas.

Berdasarkan pengamatan proses produksi, terdapat beberapa aktivitas yang berpotensi menimbulkan ketidakefisienan, seperti proses penyaringan yang dilakukan dua kali dan proses inspeksi yang dilakukan setelah pelabelan produk. Selain itu, permintaan produk pada tahun 2025 berkisar antara 3.207–4.848 botol per bulan, sedangkan kapasitas produksi hanya mencapai 2.040–2.760 botol per bulan. Kondisi ini menunjukkan bahwa kapasitas produksi belum mampu memenuhi kebutuhan pasar secara optimal.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perusahaan mempertimbangkan dua alternatif, yaitu investasi mesin produksi dan penambahan tenaga kerja. Investasi mesin yang direncanakan meliputi mesin *electric juicer sugar cane*, mesin pengupas dan pencuci bahan baku, serta mesin pencetak tanggal kedaluwarsa otomatis. Kedua alternatif tersebut diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses dan kapasitas produksi.

Analisis kelayakan investasi diperlukan agar keputusan yang diambil dapat memberikan manfaat ekonomi bagi perusahaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *capital budgeting* yang terdiri dari *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Payback Period* (PP), dan *Profitability Index* (PI). Selain itu, dilakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui ketahanan investasi terhadap perubahan kondisi ekonomi (Saputri et al., 2022).

Setelah investasi dinyatakan layak, dilakukan perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) menggunakan metode *full costing*. Metode ini memperhitungkan seluruh biaya produksi, baik biaya bahan baku, tenaga kerja langsung, maupun biaya overhead pabrik sehingga menghasilkan perhitungan biaya yang lebih komprehensif (Nurfitri et al., 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan investasi mesin produksi dan penambahan tenaga kerja pada UMKM Jamu Wong Jowo menggunakan metode NPV, IRR, PP, dan PI, serta menganalisis perubahan HPP setelah investasi dilakukan dengan metode *full costing*. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar pengambilan keputusan investasi yang tepat dalam meningkatkan efisiensi dan kapasitas produksi perusahaan.

2. METODE

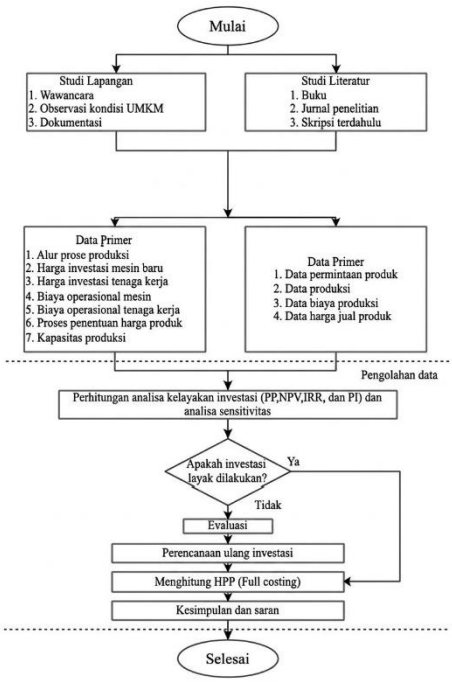
Penelitian ini dilakukan pada UMKM Jamu Wong Jowo yang berlokasi di Surabaya. Objek penelitian berfokus pada analisis kelayakan investasi mesin produksi dan penambahan tenaga kerja untuk meningkatkan kapasitas produksi. Selain itu, penelitian juga menghitung Harga Pokok Produksi (HPP) setelah investasi menggunakan metode *full costing*.

Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi langsung di area produksi, sedangkan data sekunder diperoleh dari data produksi, permintaan, biaya produksi, dan harga jual yang dimiliki perusahaan. Ringkasan pengumpulan data penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Pengumpulan Data

No.	Jenis Data	Waktu Pengumpulan Data	Sumber Data	Satuan	Metode Pengumpulan	Kegunaan data
1	Permintaan Produk	Mar-13	Data UMKM	Pcs	Wawancara Langsung	Berfungsi sebagai data awal penentuan *gap* antara kapasitas
2	Kapasitas Produksi	Mar-14	Data UMKM	Pcs	Wawancara Langsung	Menentukan *gap* dengan perbandingan data permintaan
3	Proses Produksi	Mar-14	Area Produksi	Menit	Observasi Langsung	Menentukan alur yang tidak efisien dan penentuan mesin yang dibutuhkan untuk investasi
4	Biaya Produksi	Jmar-14	Data Pemilik UMKM	Rp	Observasi dan Wawancara	Sebagai awal perhitungan HPP
5	Mesin yang Akan Diinvestasikan	Mar-16	Website	Rp	Observasi Langsung	Mesin yang akan diinvestasikan layak atau tidak
6	Manfaat Investasi	Mar-17	Studi Literatur	-	Wawancara	Penjelasaan manfaat jika investasi akan dilakukan

Tahapan penelitian diawali dengan identifikasi proses produksi dan analisis kesenjangan antara kapasitas produksi dengan permintaan produk. Selanjutnya dilakukan penentuan alternatif investasi berupa pengadaan mesin produksi dan penambahan tenaga kerja. Alur penelitian secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Analisis kelayakan investasi dilakukan menggunakan metode *capital budgeting* yang meliputi *Payback Period* (PP), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Profitability Index* (PI). Perhitungan dilakukan berdasarkan investasi awal, biaya operasional, manfaat investasi, dan arus kas yang dihasilkan. Selain itu, dilakukan analisis sensitivitas dengan perubahan variabel sebesar ±10% dan ±20% untuk mengetahui tingkat ketahanan investasi terhadap perubahan kondisi ekonomi.

Apabila investasi dinyatakan layak, maka dilakukan perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) menggunakan metode *full costing*. Perhitungan dilakukan dengan menjumlahkan biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik, kemudian dibagi dengan jumlah output produksi. Ringkasan tahapan pengolahan data disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Pengolahan Data

No.	Tahapan Pengolahan Data	Waktu Pelaksanaan	Metode/Alat Analisis	Hasil yang Diperoleh
1	Identifikasi alur produksi	Mar-13	*Flowchart* Proses Produksi	Alur proses produksi dan titik *bottleneck* teridentifikasi.
2	Menghitung gap antara kapasitas produksi dan permintaan	Mar-14	Analisis Kapasitas Produksi	Diketahui selisih kapasitas produksi dengan permintaan.
3	Menentukan kebutuhan investasi mesin serta tujuan yang ingin dicapai (efisiensi, peningkatan kapasitas, dll).	Mar-16	Analisis Kebutuhan Investasi	Jenis mesin dan tujuan investasi ditentukan.
4	Menghitung total biaya investasi yang meliputi harga mesin, biaya pengiriman, instalasi, pelatihan, serta biaya pendukung lainnya.	Mar-16	Perhitungan *Initial Investment*	Total biaya investasi awal diketahui.
5	Menentukan masa pakai mesin dan estimasi nilai sisa di akhir umur ekonomis.	Mar-17	Analisis Penyusutan	Umur ekonomis dan nilai sisa mesin diperoleh.
6	Menghitung biaya operasional tahunan Meliputi biaya tenaga kerja, listrik, perawatan, bahan baku tambahan, dan biaya *overhead* lainnya setelah investasi.	Mar-17	Analisis Biaya Operasional	Total biaya operasional tahunan diketahui.
7	Menghitung peningkatan pendapatan akibat kenaikan kapasitas produksi atau efisiensi biaya yang diperoleh.	Apr-jun	Analisis *Incremental Benefit*	Tambahan pendapatan atau efisiensi biaya diketahui.

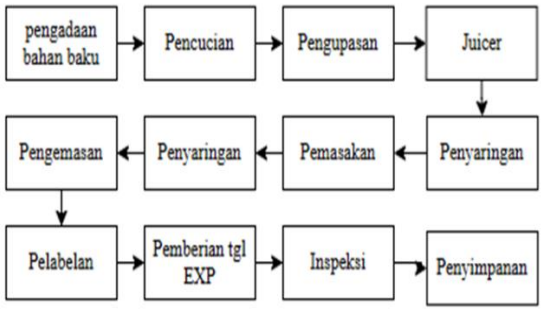
No.	Tahapan Pengolahan Data	Waktu Pelaksanaan	Metode/Alat Analisis	Hasil yang Diperoleh
8	Menghitung kas bersih tiap tahun	Apr-jun	Analisis *Cash Flow*	Nilai arus kas bersih tahunan diperoleh.
9	Menghitung *Payback Period* (PP)	Apr-jun	Metode *Payback Period*	Waktu pengembalian investasi diketahui.
10	Menghitung *Net Present Value* (NPV)	Apr-jun	Metode *Net Present Value*	Nilai kelayakan investasi (NPV) diperoleh.
11	Menghitung *Internal Rate of Return (IRR)*	Apr-jun	Metode *Internal Rate of Return (IRR)*	Nilai IRR investasi diperoleh.
12	Menghitung *Profitability Index (PI)*	Apr-jun	Metode *Profitability Index (PI)*	Nilai indeks profitabilitas diperoleh.
13	Menentukan kriteria kelayakan	Apr-jun	*Kriteria Keputusan Capital Budgeting (NPV, IRR, PP, PI)*	Keputusan kelayakan investasi ditentukan.
14	Identifikasi komponen biaya produksi	Apr-jun	Analisis Biaya Produksi	Komponen biaya produksi teridentifikasi.
15	Menghitung total biaya produksi	Apr-jun	Metode *Full costing*	Total biaya produksi diketahui.
16	Menghitung total *output* produksi setelah adanya investasi mesin.	Apr-jun	*Analisis Kapasitas Produksi*	Jumlah *output* setelah investasi diketahui.
17	Menghitung Harga Pokok Produksi (HPP)	Apr-jun	Metode *Full costing*	Nilai HPP per unit diperoleh.
18	Membandingkan HPP sebelum dan sesudah investasi	Apr-jun	Analisis Komparatif (Perbandingan Biaya)	Perbedaan HPP sebelum dan sesudah diketahui
19	Menentukan harga jual yang kompetitif berdasarkan HPP yang baru.	Apr-jun	Penetapan Harga Berbasis Biaya	Harga jual kompetitif ditentukan.

Hasil dari analisis tersebut digunakan untuk menentukan alternatif investasi yang paling layak serta mengetahui pengaruhnya terhadap kapasitas produksi dan biaya produksi pada UMKM Jamu Wong Jowo.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Eksisting UMKM Jamu Wong Jowo

UMKM Jamu Wong Jowo merupakan usaha yang bergerak di bidang produksi jamu tradisional dengan sistem *make to order*. Berdasarkan hasil observasi, proses produksi masih menggunakan beberapa peralatan semi manual sehingga kapasitas produksi yang dihasilkan belum mampu memenuhi permintaan pasar secara optimal. Kondisi tersebut menyebabkan perusahaan sering mengalami keterbatasan produksi ketika permintaan meningkat.



Gambar 2. Alur Produksi UMKM Jamu Wong Jowo

Berdasarkan data produksi tahun 2025, jumlah permintaan produk setiap bulan selalu lebih tinggi dibandingkan kapasitas produksi yang tersedia. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kemampuan produksi perusahaan dengan kebutuhan pasar sehingga diperlukan upaya peningkatan kapasitas produksi.

Tabel 3. Data Kapasitas Produksi dan Permintaan

Bulan	Kapasitas Produksi (Botol)	Permintaan (Botol)
Januari	2.280	4.382
Februari	2.400	4.711
Maret	2.160	3.460
April	2.040	3.207
Mei	2.280	4.672
Juni	2.400	4.191
Juli	2.760	3.716
Agustus	2.400	4.848
September	2.520	3.568
Oktober	2.400	3.219
November	2.400	3.370
Desember	2.400	4.158

3.2. Analisis Pemilihan Alternatif Mesin

Analisis dilakukan terhadap beberapa alternatif mesin yang meliputi mesin juicer, mesin pengupas dan pencuci, serta mesin pencetak tanggal kedaluwarsa. Evaluasi dilakukan menggunakan metode *Payback Period* (PP), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Profitability Index* (PI).

Tabel 4. Analisis Alternatif Mesin

Alternatif Mesin	PP	NPV (Rp)	IRR	PI
Juicer A	15,77 bln	41.734.189	71%	3,21
Juicer B	15,58 bln	35.889.329	72%	3,24
Pengupas W	13,07 bln	44.969.538	88%	3,24
Pengupas X	12,97 bln	45.095.038	89%	3,9
AED Y	16,12 bln	41.315.038	69%	3,14
AED Z	16,96 bln	40.310.038	65%	2,98

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa seluruh alternatif memenuhi kriteria kelayakan investasi karena memiliki nilai NPV positif, IRR lebih besar dari tingkat diskonto, dan PI lebih besar dari satu. Berdasarkan pertimbangan aspek finansial dan teknis, mesin yang dipilih adalah Juicer A, Mesin Pengupas X, dan Automatic Expired Date Z. Mesin tersebut dipilih karena memiliki kapasitas produksi yang lebih sesuai dengan kebutuhan perusahaan serta mampu meningkatkan efisiensi proses produksi.

Tabel 5. Mesin Terpilih

Jenis Mesin	**Mesin Terpilih**
Juicer	Juicer A
Pengupas dan Pencuci	Mesin X
Expired Date	AED Z

3.3. Analisis Kelayakan Investasi Mesin

Setelah mesin terpilih ditentukan, dilakukan analisis kelayakan investasi secara keseluruhan menggunakan metode capital budgeting. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa investasi mesin memiliki nilai pengembalian yang baik dan mampu memberikan keuntungan bagi perusahaan.

Tabel 6. Hasil Capital Budgeting Investasi Mesin

Kriteria	Hasil
PP	0,60 Tahun
NPV	Rp160.997.853
IRR	167%
PI	6,36

Nilai PP sebesar 0,60 tahun menunjukkan bahwa investasi dapat kembali dalam waktu kurang dari satu tahun. Selain itu, nilai NPV yang positif menunjukkan bahwa investasi mampu menghasilkan keuntungan bersih selama umur proyek. Nilai IRR yang jauh melebihi tingkat diskonto dan PI lebih besar dari satu mengindikasikan bahwa investasi mesin layak untuk direalisasikan.

3.4. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui tingkat ketahanan investasi terhadap perubahan kondisi ekonomi dan operasional. Variabel yang diuji meliputi arus kas, tingkat diskonto, investasi awal, umur proyek, dan biaya operasional.

Tabel 7. Ringkasan Analisis Sensitivitas

Variabel	Status
Arus Kas ±20%	Layak
Discount Rate ±20%	Layak
Initial Investment ±20%	Layak
Umur Proyek ±20%	Layak
Biaya Operasional ±20%	Layak

Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh skenario masih menghasilkan nilai NPV positif dan PI lebih besar dari satu. Dengan demikian, investasi mesin memiliki tingkat ketahanan yang baik terhadap perubahan kondisi yang mungkin terjadi selama umur investasi.

3.5. Analisis Investasi Penambahan Pekerja

Selain investasi mesin, dilakukan analisis terhadap alternatif penambahan dua orang pekerja. Tujuan penambahan tenaga kerja adalah membantu proses produksi sehingga kapasitas produksi dapat meningkat tanpa memerlukan investasi aset tetap yang besar.

Tabel 8. Hasil Capital Budgeting Investasi Pekerja

Kriteria	Hasil
PP	0,56 Tahun
NPV	Rp23.293.665
IRR	179%
PI	6,82

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa investasi penambahan pekerja juga layak untuk diterapkan. Hal ini ditunjukkan oleh nilai PP yang cepat, NPV positif, IRR yang tinggi, serta PI lebih besar dari satu.

3.6. Perbandingan Investasi Mesin dan Penambahan Pekerja

Tabel 9. Perbandingan Alternatif Investasi

Kriteria	Mesin	Pekerja
PP	0,60 Tahun	0,56 Tahun
NPV	Rp160.997.853	Rp23.293.665
IRR	167%	179%
PI	6,36	6,82

Berdasarkan hasil perbandingan, kedua alternatif investasi dinyatakan layak. Namun, investasi mesin lebih direkomendasikan karena menghasilkan nilai NPV yang jauh lebih besar dan mampu meningkatkan kapasitas produksi secara lebih signifikan dibandingkan penambahan tenaga kerja.

3.7. Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP)

Perhitungan HPP dilakukan menggunakan metode *full costing* dengan memasukkan seluruh komponen biaya produksi yang terdiri dari biaya bahan baku, tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik.

Tabel 10. Ringkasan Perhitungan HPP

Keterangan	**Nilai**
Total Biaya Produksi	Rp16.340.000
Output Produksi	2.100 Botol
HPP per Botol	Rp7.781

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa HPP setelah investasi mesin sebesar Rp7.781 per botol. Nilai tersebut masih berada di bawah harga jual produk sehingga perusahaan tetap memperoleh keuntungan.

3.8. Pengaruh Investasi terhadap HPP

Investasi mesin memberikan dampak positif terhadap proses produksi karena mampu meningkatkan kapasitas produksi, mempercepat waktu proses, dan mengurangi aktivitas manual. Selain itu, peningkatan output produksi menyebabkan biaya produksi dapat didistribusikan ke jumlah produk yang lebih besar sehingga HPP per unit menjadi lebih kompetitif.

Tabel 11. Simulasi Keuntungan Berdasarkan Harga Jual

Harga Jual	Keuntungan per Botol
Rp8.000	Rp219
Rp8.500	Rp719
Rp9.000	Rp1.219

Berdasarkan hasil tersebut, investasi mesin tidak hanya layak secara finansial tetapi juga mampu meningkatkan efisiensi produksi dan menjaga profitabilitas UMKM Jamu Wong Jowo dalam jangka panjang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, investasi mesin dan penambahan tenaga kerja pada UMKM Jamu Wong Jowo dinyatakan layak untuk direalisasikan berdasarkan metode *capital budgeting*. Investasi mesin menghasilkan nilai PP sebesar 0,60 tahun, NPV sebesar Rp160.997.853, IRR sebesar 167%, dan PI sebesar 6,36, sedangkan investasi penambahan tenaga kerja menghasilkan nilai PP sebesar 0,56 tahun, NPV sebesar Rp23.293.665, IRR sebesar 179%, dan PI sebesar 6,82. Meskipun kedua alternatif layak, investasi mesin lebih direkomendasikan karena mampu meningkatkan kapasitas produksi dan efisiensi operasional dalam jangka panjang. Perhitungan HPP menggunakan metode *full costing* menghasilkan nilai sebesar Rp7.781 per botol, yang masih berada di bawah harga jual sebesar Rp8.000 per botol sehingga perusahaan tetap memperoleh keuntungan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji aspek non-finansial, seperti produktivitas, kualitas produk, dan risiko operasional guna memperoleh evaluasi investasi yang lebih komprehensif.

5. REFERENCES

Achab, M. F. N., & Murnawan, H. (2023). Perhitungan Kelayakan Investasi Mesin Amplas Pada UD. Surya Sejati Dengan Pendekatan NPV Dan IIR. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Komunikasi*, *3*(2), 159–167. https://doi.org/10.55606/juitik.v3i2.511

Adelia, M., Wadi, M. A., & Haryanti, S. (2024). Overview Studi Kelayakan Bisnis. *Jurnal Akademik Ekonomi Dan Manajemen*, *1*(4), 1–8.

Alfian, I., & Marpaung, M. (2017). Analisis Pengaruh Label Halal, Merk dan Harga terhadap Keputusan di Kota Medan. *At-Tawassuth*, *2*(1), 122–145.

Anam, R. K., & Murnawan, H. (2024). *Analisis Kelayakan Rencana Investasi Mesin Slitter untuk Meningkatkan Produksi Flexible Packaging di PT Surya Multi Indopack*. *10*(13), 693–708.

Assauri, S. (2004). *Manajemen Produksi dan Operasi*.

Cahya, A. I., & Khoiroh, S. M. (2024). Analisis Kelayakan Investasi Mesin Las Listrik Weldteco Nbc – 250F Guna Meningkatkan Produktivitas. *Jurnal Surya Teknika*, *11*(1), 147–153. https://doi.org/10.37859/jst.v11i1.7037

Fachrizal, M., Diana, A., & Utari, D. R. (2020). *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Supplier Terbaik Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Simple Additive Weighting*. https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/issue/archive

Hendra, L., & Maksudi, M. Y. (2018). *Akuntansi Aset*. Seolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia (STEI) Jakarta.

Lubis, T. A. (2016). *Manajemen Investasi dan Perilaku Keuangan*. Salim Media Indonesia.

Mahawati, E., Yuniwati, I., dan Rahayu, P. 2021. Analisis Beban Kerja dan produktivitas kerja. Yayasan Kita Menulis.

Munandar. 2014. Manajemen Mutu, Bogor: PT Gramedi

Pamungkas, I., Tri Irawan, H., Basuki, M., Elba Ridha, A., Agam Syahputra, R., & Okta Widarta, F. (2023). Metode Analisis Risiko Kerusakan Mesin Produksi di Indonesia: Literature Review. *Jurnal INVASI: Industri Dan Inovasi*, *1*(1), 1–11.

Paningrum, D. (2022). *BUKU REFERENSI INVESTASI PASAR MODAL*. Lembaga Chakra Kembar Brahmanda Lentera.

Panjaitan, S. M., & Sari, A. K. (2024). *Analisis Investasi Aktiva Tetap Dan Modal Kerja Terhadap Profitabilitas Pada Perusahaan Manufaktur Yang Terdapat Di Bursa Efek Indonesia*. *2*(8), 897–908.

Ramadani, B., & Khoiroh, S. M. (2024). Jurnal Taguchi. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, *4*(1), 112–125.

Sapna, S., Ramadhan, I. C., & Margana, R. R. (2025). Analisis_Kelayakan_Investasi_Mesin_Menggunakan_Met. *Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, 51–58.

Sophian, A., & Hasbullah. (2021). ANALISA KELAYAKAN INVESTASI MESIN INDUSTRI DAUR. *Prosiding Seminar Nasional Forkepti I4.0 Teknik Dan Manajemen Industri: Penerapan*, *1*, 15–25.

Trianawati, S. M., & Sarwono, A. E. (2025). Perhitungan Harga Pokok Produksi Pada UMKM Surakarta. *Jurnal Akuntasi Dan Keuangan Kontemporer (JAKK)*, *8*(2), 30–41.

Verina Irsanita, L., & Susilawati. (2024). *STRATEGI INVESTASI JANGKA PANJANG: MEMILIH ANTARA INVESTASI RIIL DAN INVESTASI KEUANGAN*. *VI*(1), 1–7.

Wiati, N. M., Zaman, M. Z., & Kautsar, F. (2021). Analisis Dan Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Systematic Layout Planning. *Journal of Industrial View*, *03 Nomor 02*, 55–63.