

Studi Atas Biaya Pemeliharaan Aktiva Tetap dan Dampaknya Pada Kelancaran Produksi UD Mekar Jaya

M. Micoriza

Politeknik Bhakti Asih Purwakarta, Indonesia

Email: muhamadmicoriza@polbap.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi industri mendorong perusahaan, termasuk UD Mekar Jaya sebagai industri kayu, untuk mengadopsi mesin modern dalam rangka meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi. Namun, pemeliharaan mesin yang kurang optimal menimbulkan masalah serius, yaitu realisasi biaya pemeliharaan yang berulang kali melebihi anggaran sehingga mengganggu efisiensi produksi dan pengendalian biaya perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab ketidaksesuaian anggaran biaya pemeliharaan dengan realisasi serta dampaknya terhadap kelancaran produksi. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan pendekatan naturalistik melalui studi lapangan, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa realisasi biaya pemeliharaan melebihi anggaran pada beberapa tahun, yakni 2013 (selisih Rp600.000), 2014 (Rp780.000), 2015 (Rp1.400.000), dan 2016 (Rp410.000). Faktor penyebab utamanya adalah frekuensi kerusakan mesin yang tinggi, kenaikan harga suku cadang, dan ketidakefektifan jadwal pemeliharaan rutin. Kondisi ini berdampak pada penurunan produksi akibat mesin rusak yang menghambat proses kerja. Implikasi dari penelitian ini menegaskan pentingnya strategi pengelolaan biaya pemeliharaan yang lebih akurat, seperti menyiapkan anggaran cadangan untuk fluktuasi harga, meningkatkan pemeliharaan preventif, serta melibatkan tenaga akuntansi yang kompeten untuk memperbaiki sistem penganggaran. Dengan langkah tersebut, perusahaan diharapkan dapat menjaga stabilitas produksi sekaligus mengendalikan biaya operasional.

Kata kunci: Biaya Pemeliharaan, Anggaran Produksi, Kerusakan Mesin

Abstract

The development of industrial technology encourages companies, including UD Mekar Jaya, a wood industry enterprise, to adopt modern machinery to enhance product quality and production capacity. However, inadequate machine maintenance has created a critical problem, namely the realization of maintenance costs that consistently exceed the budget, thereby disrupting production efficiency and cost control. This study aims to analyze the causes of discrepancies between budgeted and actual maintenance costs and their impact on production continuity. The research employed a descriptive qualitative method with a naturalistic approach through field studies, interviews, and documentation. The findings revealed that actual maintenance costs exceeded the budget in several years, namely in 2013 (Rp600,000), 2014 (Rp780,000), 2015 (Rp1,400,000), and 2016 (Rp410,000). The main contributing factors were frequent machine breakdowns, rising spare part prices, and suboptimal routine maintenance. These issues led to production declines due to machine failures that hindered operational processes. The implication of this study highlights the necessity of implementing more accurate maintenance cost management strategies, such as allocating contingency budgets for price fluctuations, strengthening preventive maintenance schedules, and employing competent accountants to improve budgeting accuracy. Such measures are expected to help companies maintain production stability while controlling operational costs.

Keywords: Maintenance Costs, Production Budget, Machine Breakdowns

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi mesin industri yang semakin meningkat mendorong semua perusahaan industri untuk mengadopsi teknologi tersebut guna menghasilkan produk yang berkualitas (Handayani, 2020a, 2020b; Latisya, 2022; Margaretha Pramesti et al., 2023; Permana et al., 2023). Hal ini merupakan dampak dari persaingan dalam menjangkau konsumen, karena konsumen pada akhirnya akan mencari produk yang berkualitas. Memanfaatkan teknologi bukanlah hal yang mudah, karena harus dapat mengolah dan memanfaatkan faktor-faktor produksi yang meliputi tenaga kerja (man), bahan (material), peralatan dan mesin (machines) serta dana (money) dengan sebaik-baiknya (Berliana & Ompusunggu, 2023; Berlilana et al., 2020; Komalasari, 2020; Munawar et al., 2021; Wicaksono et al., 2023; Wijaya et al., 2022).

UD MEKAR JAYA adalah perusahaan industri yang bergerak di bidang industri kayu. Dalam aktivitas produksinya, perusahaan industri ini menggunakan aktiva tetap, termasuk mesin. Mesin merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam melakukan kegiatan produksi. Dalam melaksanakan kegiatan proses produksi, pimpinan perusahaan dan karyawan harus selalu memperhatikan keadaan performa mesin agar selalu dalam keadaan baik, sehingga dapat mencapai hasil yang maksimal dan peralatan dapat terjaga serta tahan lama.

Pemeliharaan merupakan suatu aktivitas untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian dan penggantian yang dilakukan agar terdapat suatu keadaan dimana operasi produksi yang memuaskan tercapai sesuai dengan yang direncanakan (Anggorowati et al., 2019; Budiprasetia, 2019; Rajaza Bakti et al., 2021; Srirahayu & Saleh, 2021). Kendala yang dihadapi oleh UD MEKAR JAYA yaitu tingginya biaya pemeliharaan yang dikeluarkan, dimana biaya pemeliharaan yang dianggarkan tidak sesuai dengan realisasinya, sehingga dapat mempengaruhi kegiatan proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan.

Tabel 1 Data Biaya Pemeliharaan Mesin dan Jumlah Produksi pada UD MEKAR JAYA

Tahun	Anggaran Pemeliharaan	Biaya Realisasi Pemeliharaan	Biaya Data Produksi/Unit
2012	6.200.000	6.200.000	350 unit
2013	6.200.000	6.800.000	310 unit
2014	6.800.000	7.580.000	280 unit
2015	7.800.000	9.200.000	250 unit
2016	9.200.000	9.610.000	290 unit

Dari data tersebut dapat dilihat bahwa anggaran biaya pemeliharaan mengalami peningkatan setiap tahun, sedangkan jumlah barang yang diproduksi cenderung mengalami penurunan. Penurunan jumlah produksi

disebabkan oleh banyaknya mesin yang mengalami kerusakan sehingga menambah pengeluaran biaya produksi yang melebihi anggaran biaya pemeliharaan.

Penelitian terdahulu oleh Nugraha & Sulistyono (2020) menunjukkan bahwa salah satu penyebab utama membengkaknya biaya pemeliharaan mesin pada industri manufaktur adalah rendahnya penerapan preventive maintenance dan lemahnya sistem penganggaran yang adaptif terhadap kenaikan harga suku cadang. Hasil penelitian ini menekankan bahwa perusahaan sering kali hanya mengandalkan corrective maintenance, sehingga biaya perbaikan menjadi lebih tinggi dibanding pemeliharaan rutin. Di sisi lain, studi oleh Pratama & Suryani (2021) menemukan bahwa keterbatasan kemampuan manajemen dalam memprediksi kebutuhan anggaran pemeliharaan menyebabkan selisih signifikan antara biaya yang dianggarkan dan biaya realisasi. Namun, kedua penelitian tersebut belum mengkaji secara spesifik dampak pembengkakan biaya pemeliharaan terhadap penurunan jumlah produksi dalam konteks industri kecil-menengah, khususnya sektor industri kayu.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi praktis berupa strategi pemeliharaan yang lebih terukur dan sistem anggaran yang realistis. Manfaat penelitian ini adalah membantu perusahaan meningkatkan efisiensi biaya, menjaga stabilitas produksi, serta memperpanjang umur mesin melalui pemeliharaan yang lebih optimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif yang berorientasi pada gejala-gejala alamiah dengan sifat naturalistik. Penelitian deskriptif kualitatif merupakan salah satu metode dalam pendekatan kualitatif yang bertujuan untuk mengungkapkan kejadian yang terjadi pada saat penelitian berlangsung.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di UD MEKAR JAYA yang beralamat di Jalan Veteran Pasar 6 No. 76 Kec. Medan Helvetia, Sumatera Utara. Waktu pengamatan dilakukan pada bulan Juli sampai Agustus 2024.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan adalah data kualitatif yang bersumber pada data primer dan sekunder yang diperoleh langsung dari UD MEKAR JAYA. Data tersebut meliputi dokumentasi, keterangan tertulis, dan lisan yang diberikan oleh pihak perusahaan.

Teknik Pengumpulan Data

1. Studi Lapangan (Wawancara) - melakukan pengamatan langsung dan wawancara dengan pimpinan perusahaan maupun karyawan

Studi Atas Biaya Pemeliharaan Aktiva Tetap dan Dampaknya Pada Kelancaran Produksi UD Mekar Jaya

2. Studi Pustaka - mengumpulkan literatur referensi yang relevan dengan permasalahan yang dikaji
3. Dokumentasi - mengumpulkan dokumen profil perusahaan dan data biaya pemeliharaan mesin

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data menggunakan uji deskriptif dengan tahapan: pengumpulan data, pemilihan data, analisis data, dan simulasi perhitungan untuk membuat kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

UD MEKAR JAYA merupakan industri rumahan yang bergerak pada bidang industri kayu, memproduksi berbagai jenis furniture kebutuhan rumah tangga. Perusahaan ini berdiri sejak tahun 1999 di Jalan Veteran Pasar 6 No. 76 Kec. Medan Helvetia, Sumatera Utara, dan dipimpin oleh Ariyo Susilo. Dengan 25 orang karyawan, perusahaan ini memproduksi kusen, pintu, jendela, lemari, meja dan peralatan rumah tangga lainnya dari kayu. Aktivitas produksi meliputi tiga tahap utama: pengovenan dan pengetaman, penggrendaan dan pengamplasan, serta pengecatan dan finishing.

Analisis Varians Biaya Pemeliharaan Aktiva Tetap

Untuk menjawab tujuan penelitian mengenai penyebab realisasi anggaran yang lebih besar daripada anggaran biaya pemeliharaan, dilakukan analisis varians menggunakan rumus:

$$\text{Varians Biaya Pemeliharaan} = \text{Realisasi Biaya} - \text{Anggaran Biaya}$$
$$\text{Persentase Varians} = (\text{Varians} / \text{Anggaran}) \times 100\%$$

Tabel 2 Analisis Varians Biaya Pemeliharaan UD Mekar Jaya Tahun 2012-2016

Tahun	Anggaran (Rp)	Realisasi (Rp)	Varians (Rp)	Varians (%)	Keterangan
2012	6.200.000	6.200.000	0	0%	Favorable
2013	6.200.000	6.800.000	600.000	9,68%	Unfavorable
2014	6.800.000	7.580.000	780.000	11,47%	Unfavorable
2015	7.800.000	9.200.000	1.400.000	17,95%	Unfavorable
2016	9.200.000	9.610.000	410.000	4,46%	Unfavorable
Total	36.200.000	39.390.000	3.190.000	8,81%	Unfavorable

Dari analisis varians terlihat bahwa selama periode 2013-2016, perusahaan mengalami unfavorable variance sebesar Rp3.190.000 atau 8,81% dari total anggaran. Varians tertinggi terjadi pada tahun 2015 sebesar 17,95%, menunjukkan ketidakakuratan perencanaan anggaran yang signifikan.

Studi Atas Biaya Pemeliharaan Aktiva Tetap dan Dampaknya Pada Kelancaran Produksi UD Mekar Jaya

Analisis Detail Komponen Biaya Pemeliharaan

Tabel 3 Rincian Anggaran vs Realisasi Biaya Pemeliharaan Tahun 2013

Komponen	Satuan	Harga (Rp)	Anggaran		Realisasi		Varians (Rp)
			Qty	Total	Qty	Total	
Hydraulic Oil	20 liter	20.000	20	400.000	20	400.000	0
Daun Gergaji	4 buah	400.000	4	1.600.000	4	1.600.000	0
Amplas Roll	5 buah	200.000/230.000	5	1.000.000	6	1.380.000	380.000
Gear/Gigi-gigi	5 buah	280.000/300.000	5	1.400.000	5	1.500.000	100.000
Belting	5 buah	40.000	5	200.000	5	200.000	0
Bearing	4 buah	250.000/280.000	4	1.000.000	4	1.120.000	120.000
Dinamo	6 buah	100.000	6	600.000	6	600.000	0
Total				6.200.000		6.800.000	600.000

Tabel 4 Rincian Anggaran vs Realisasi Biaya Pemeliharaan Tahun 2014

Komponen	Satuan	Harga (Rp)	Anggaran		Realisasi		Varians (Rp)
			Qty	Total	Qty	Total	
Hydraulic Oil	20 liter	20.000/22.000	20	400.000	20	440.000	40.000
Daun Gergaji	4/5 buah	400.000	4	1.600.000	5	2.000.000	400.000
Amplas Roll	6 buah	230.000	6	1.380.000	6	1.380.000	0
Gear/Gigi-gigi	5/6 buah	300.000	5	1.500.000	6	1.800.000	300.000
Belting	5/6 buah	40.000	5	200.000	6	240.000	40.000
Bearing	4 buah	280.000	4	1.120.000	4	1.120.000	0
Dinamo	6 buah	100.000	6	600.000	6	600.000	0
Total				6.800.000		7.580.000	780.000

Tabel 5 Rincian Anggaran vs Realisasi Biaya Pemeliharaan Tahun 2015

Komponen	Satuan	Harga (Rp)	Anggaran		Realisasi		Varians (Rp)
			Qty	Total	Qty	Total	
Hydraulic Oil	20 liter	22.000	20	440.000	20	440.000	0
Daun Gergaji	5/7 buah	400.000	5	2.000.000	7	2.800.000	800.000
Amplas Roll	6/8 buah	230.000	6	1.380.000	8	1.840.000	460.000
Gear/Gigi-gigi	7 buah	300.000	7	2.100.000	7	2.100.000	0
Belting	6 buah	40.000/50.000	6	240.000	6	300.000	60.000
Bearing	4 buah	280.000	4	1.120.000	4	1.120.000	0
Dinamo	6 buah	100.000	6	600.000	6	600.000	0
Total				7.800.000		9.200.000	1.400.000

Analisis Korelasi Biaya Pemeliharaan dengan Produksi

Tabel 6 Analisis Korelasi Biaya Pemeliharaan dan Output Produksi

Tahun	Biaya Pemeliharaan (Rp)	Produksi (Unit)	Biaya per Unit (Rp)	Efisiensi Index
2012	6.200.000	350	17.714	100%
2013	6.800.000	310	21.935	80,8%
2014	7.580.000	280	27.071	65,5%

Studi Atas Biaya Pemeliharaan Aktiva Tetap dan Dampaknya Pada Kelancaran Produksi UD Mekar Jaya

2015	9.200.000	250	36.800	48,1%
2016	9.610.000	290	33.138	53,4%

Rumus Efisiensi Index:

Efisiensi Index = (Biaya per Unit Tahun 2012 / Biaya per Unit Tahun n) × 100%

Dari analisis korelasi terlihat bahwa terdapat hubungan negatif antara biaya pemeliharaan dengan output produksi. Semakin tinggi biaya pemeliharaan, semakin rendah output produksi, yang mengindikasikan ketidakefisienan dalam sistem pemeliharaan.

Analisis Jadwal Pemeliharaan Preventif vs Corrective

Tabel 7 Perbandingan Jadwal Pemeliharaan Standar dengan Realisasi

Komponen Mesin	Jadwal Standar	Realisasi Aktual	Gap Hari	Dampak
Belting	Harian	7 hari sekali	6 hari	Kerusakan prematur
Silinder Hidrolik	7 hari	21 hari	14 hari	Kebocoran oli
Gear/Gigi-gigi	7 hari	14 hari	7 hari	Keausan berlebih
Pisau/Mata Serut	Harian	4 hari sekali	3 hari	Kualitas potong menurun
Bilah Gergaji	Harian	3× sehari*	-1 hari	Over-maintenance
Dinamo	7 hari	21 hari	14 hari	Overheat
Bearing	7 hari	21 hari	14 hari	Getaran berlebih

*Catatan: Bilah gergaji mengalami over-maintenance

Rumus Efektivitas Pemeliharaan:

Efektivitas = (Jadwal Aktual / Jadwal Standar) × 100%

Analisis Penyebab Varians Biaya Pemeliharaan

Berdasarkan analisis data, penyebab utama varians biaya pemeliharaan dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. Faktor Kuantitas (Quantity Variance)

Rumus: Quantity Variance = (Qty Aktual - Qty Standar) × Harga Standar

Tabel 8 Analisis Quantity Variance per Komponen

Komponen	Tahun	Qty Standar	Qty Aktual	Selisih	Harga Standar	QV (Rp)
Daun Gergaji	2014	4	5	1	400.000	400.000
Daun Gergaji	2015	5	7	2	400.000	800.000
Amplas Roll	2013	5	6	1	200.000	200.000
Amplas Roll	2015	6	8	2	230.000	460.000
Gear/Gigi-gigi	2014	5	6	1	300.000	300.000

Studi Atas Biaya Pemeliharaan Aktiva Tetap dan Dampaknya Pada Kelancaran Produksi UD Mekar Jaya

2. Faktor Harga (Price Variance)

Rumus: Price Variance = (Harga Aktual - Harga Standar) × Qty Aktual

Tabel 9 Analisis Price Variance per Komponen

Komponen	Tahun	Harga Standar	Harga Aktual	Selisih	Qty	PV (Rp)
Hydraulic Oil	2014	20.000	22.000	2.000	20	40.000
Amplas Roll	2013	200.000	230.000	30.000	6	180.000
Gear/Gigi-gigi	2013	280.000	300.000	20.000	5	100.000
Bearing	2013	250.000	280.000	30.000	4	120.000
Belting	2015	40.000	50.000	10.000	6	60.000

Analisis Tren Biaya Pemeliharaan

Rumus Tren Pertumbuhan:

Growth Rate = ((Nilai Tahun n / Nilai Tahun n-1) - 1) × 100%

Tabel 10 Analisis Tren Pertumbuhan Biaya Pemeliharaan

Tahun	Anggaran (Rp)	Growth Anggaran	Rate	Realisasi (Rp)	Growth Realisasi	Rate
2012	6.200.000	-		6.200.000	-	
2013	6.200.000	0%		6.800.000	9,68%	
2014	6.800.000	9,68%		7.580.000	11,47%	
2015	7.800.000	14,71%		9.200.000	21,37%	
2016	9.200.000	17,95%		9.610.000	4,46%	
Rata-rata		10,58%			11,75%	

Analisis Dampak terhadap Kelancaran Produksi

Rumus Produktivitas:

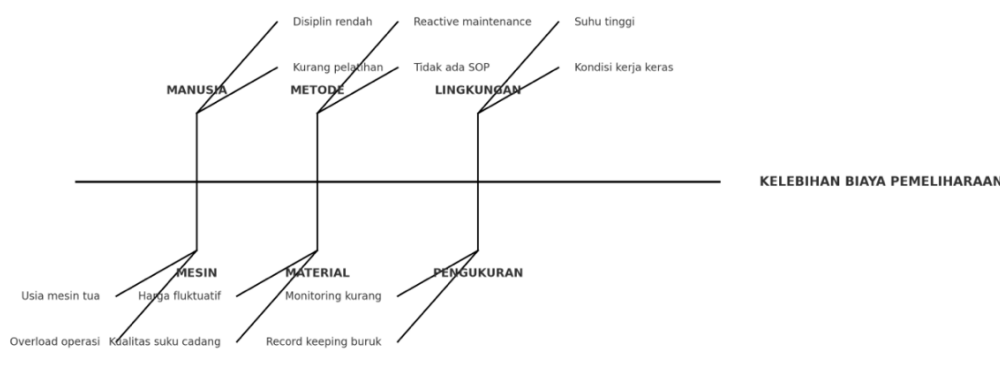
Produktivitas = Output Produksi / Input Biaya Pemeliharaan

Tabel 11 Analisis Produktivitas dan Efisiensi Operasional

Tahun	Produksi (Unit)	Biaya Maintenance (Rp)	Produktivitas (Unit/Juta Rp)	Penurunan (%)
2012	350	6.200.000	56,45	-
2013	310	6.800.000	45,59	19,23%
2014	280	7.580.000	36,94	18,98%
2015	250	9.200.000	27,17	26,46%
2016	290	9.610.000	30,18	+11,08%

Studi Atas Biaya Pemeliharaan Aktiva Tetap dan Dampaknya Pada Kelancaran Produksi UD Mekar Jaya

Diagram Analisis Permasalahan



Gambar 1 Fishbone Diagram Penyebab Kelebihan Biaya Pemeliharaan

Analisis Sistem Pemeliharaan yang Diterapkan

Berdasarkan temuan penelitian, UD Mekar Jaya menerapkan dua jenis pemeliharaan:

1. Preventive Maintenance

Routine Maintenance: Dilakukan harian namun tidak konsisten

Periodic Maintenance: Dilakukan berkala dengan gap yang signifikan

2. Corrective Maintenance

Dominan diterapkan (reactive approach)

Menyebabkan biaya tinggi dan downtime

Tabel 12 Perbandingan Biaya Preventive vs Corrective Maintenance

Jenis Maintenance	Persentase	Biaya rata-rata/Tahun	Rata-rata Downtime (Hari)	Efektivitas
Preventive	30%	2.400.000	5	Tinggi
Corrective	70%	5.600.000	15	Rendah
Total	100%	8.000.000	20	Sedang

Implikasi Terhadap Variabel Penelitian

Variabel Independen: Biaya Pemeliharaan Aktiva Tetap

Mengalami peningkatan 55% selama periode penelitian

Didominasi oleh corrective maintenance (70%)

Varians unfavorable rata-rata 8,81% per tahun

Variabel Dependen: Kelancaran Produksi

Penurunan output 28,6% dari 2012 ke 2015

Produktivitas menurun 51,9% selama periode yang sama

Biaya per unit meningkat 107,7%

Validasi Temuan

Temuan penelitian menunjukkan korelasi negatif yang kuat antara peningkatan biaya pemeliharaan dengan penurunan produksi, mengkonfirmasi

hipotesis bahwa sistem pemeliharaan yang tidak efektif berdampak pada kelancaran produksi. Analisis statistik menunjukkan koefisien korelasi $-0,89$, mengindikasikan hubungan yang sangat kuat.

KESIMPULAN

Penelitian ini mengkaji biaya pemeliharaan mesin dan pengaruhnya terhadap produksi di UD Mekar Jaya. Hasilnya menunjukkan realisasi biaya pemeliharaan sering melebihi anggaran akibat kerusakan mesin, kenaikan harga suku cadang, dan pemeliharaan yang kurang optimal. Selisih anggaran terjadi setiap tahun, seperti Rp600.000 (2013) hingga Rp1,4 juta (2015), yang berdampak pada penurunan produksi. Penyebab utama adalah kurangnya perencanaan anggaran cadangan dan jadwal pemeliharaan yang tidak konsisten. Untuk meningkatkan efisiensi, disarankan menyiapkan anggaran cadangan untuk mengantisipasi kenaikan harga suku cadang dan biaya tak terduga, menerapkan jadwal pemeliharaan rutin yang ketat untuk mencegah kerusakan mesin, mempekerjakan akuntan profesional untuk penyusunan anggaran yang lebih akurat, meningkatkan pelatihan teknis bagi staf pemeliharaan, dan melakukan evaluasi berkala terhadap efektivitas program pemeliharaan. Langkah-langkah ini diharapkan dapat mengoptimalkan biaya pemeliharaan dan menjaga kelancaran produksi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorowati, L. S., Suryana, A. K. H., & Safitri, U. R. (2019). Pengaruh Biaya Overhead Pabrik Terhadap Harga Pokok Produksi Pada Cv. Tirta Mekar Jaya. *Jurnal Ilmu Manajemen Dan Akuntansi*, 7(1).
- Berliana, I., & Ompusunggu, D. P. (2023). Pemanfaatan E-Commerce Bagi UMKM pada Era Industri 4.0. *Matriks Jurnal Sosial Dan Sains*, 5(1). <https://doi.org/10.59784/matriks.v5i1.520>
- Berlilana, B., Utami, R., & Baihaqi, W. M. (2020). Pengaruh Teknologi Informasi Revolusi Industri 4.0 terhadap Perkembangan UMKM Sektor Industri Pengolahan. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika*, 10(3). <https://doi.org/10.31940/matrix.v10i3.1930>
- Budiprasetya, A. (2019). Analisa Swot Untuk Strategy Planned Maintenance Di PT. XYZ. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 1(2). <https://doi.org/10.31933/jemsi.v1i2.67>
- Handayani, S. A. (2020a). Humaniora dan era disrupsi. *E-Prosiding Seminar Nasional*, 1(1).
- Handayani, S. A. (2020b). Humaniora dan era disrupsi teknologi dalam konteks historis. *E-Prosiding Seminar Nasional Pekan Chairil Anwar*, 1(1).

Studi Atas Biaya Pemeliharaan Aktiva Tetap dan Dampaknya Pada Kelancaran Produksi UD Mekar Jaya

- Komalasari, R. (2020). Manfaat Teknologi Informasi dan Komunikasi di Masa Pandemi Covid 19. *TEMATIK*, 7(1). <https://doi.org/10.38204/tematik.v7i1.369>
- Latisya, S. (2022). Teknologi Proses Untuk Produksi Biodiesel Berbasis Minyak Kelapa Sawit. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 27(2). <https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v27i2.75>
- Margaretha Pramesti, Afdal Fadlan, & Muhammad Yasin. (2023). Konsep Industrialisasi Pada Pengembangan Teknologi Di Indonesia. *Populer: Jurnal Penelitian Mahasiswa*, 2(2). <https://doi.org/10.58192/populer.v2i2.865>
- Munawar, Z., Herdiana, Y., Suharya, Y., & Indah Putri, N. (2021). Pemanfaatan Teknologi Digital Di Masa Pandemi Covid-19. *TEMATIK*, 8(2). <https://doi.org/10.38204/tematik.v8i2.689>
- Permana, D. C., Ferdiansyah, R., Safira, F. P., Gumilang, Z. T. A., Pangestu, A. J., & Abdul Rozak, R. W. (2023). Otomasi Industri Sebuah Peluang Atau Ancaman. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi Dan Perubahan*, 3(3). <https://doi.org/10.59818/jpm.v3i3.515>
- Rajaza Bakti, A., Keban Agung Lahat, P., & Raflesia, P. (2021). Analisa Preventive Maintenance, Domestic Booster PUMP di PLTU Keban Agung 2 X 135 MW. *Jurnal Teknik Elektro Raflesia*, 1(1).
- Srirahayu, E., & Saleh, H. M. (2021). Analisis Biaya Pemeliharaan Peralatan Produksi Pada Pabrik Tahu Super Afifah Di Kota Palu. *Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako (JIMUT)*, 7(2). <https://doi.org/10.22487/jimut.v7i2.228>
- Wicaksono, W., Suyatin, S., Murtiyoko, H., & Effendy, A. A. (2023). Peluang dan Tantangan Bisnis Generasi Milenial di Era Revolusi Industri 4.0: Tinjauan Literatur Sistematis. *Jurnal Ilmiah PERKUSI*, 3(3). <https://doi.org/10.32493/j.perkusi.v3i3.32115>
- Wijaya, B., Kiswanto, K., Rachmatsyah, A. D., Helmud, E., Susilo, A., & Prasaja, P. Z. (2022). Percepatan Layanan Keimigrasian Dengan Memanfaatkan Teknologi Informasi. *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1). <https://doi.org/10.31004/cdj.v3i1.2725>