



PUBLISHER: <https://journal.adlermanurungpress.com/>

DOI: <https://doi.org/10.63607/jcmb.v13i3>

PENGGUNAAN DATA STATISTIK KONSUMSI LISTRIK DALAM MENGANALISIS AKTIVITAS PRODUKSI

Nabila Ayu Alivia¹, Malinda Felicyana², Meliana Sari³, Vivi Werdhianingrum⁴, Atik Budi Paryanti⁵

Institut Bisnis dan Komunikasi Swadaya

alivianabilaayu@gmail.com¹, mlndfelicyaa@gmail.com², melianasr95@gmail.com³,

viviningrum20@gmail.com⁴, atikbudiparyanti@gmail.com⁵

Alamat: Jl. Raya Jatiwaringin No.36, Cipinang Melayu, Kec. Makasar, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13620

Korespondensi Penulis : alivianabilaayu@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze the relationship between electricity consumption and production activity in the manufacturing sector, as an effort to introduce an alternative indicator for monitoring production performance in real time. Using a quantitative approach, the research collected data from ten manufacturing companies located in West Java over the past five years. The analyzed data includes monthly electricity consumption (in MWh) and production volume (in tons), complemented by technical interviews to support the validity of the findings. Analysis was conducted using Pearson correlation and multiple linear regression with the aid of SPSS and Python statistical tools. The results reveal a very strong correlation between electricity consumption and production volume ($r = 0.996$), indicating that energy consumption can serve as a valid proxy indicator for assessing industrial production dynamics. This study concludes that electricity consumption has significant potential to be used as a monitoring tool for operational efficiency and output prediction. The findings contribute to the development of an interdisciplinary approach between energy management and industrial economics, and open opportunities for the utilization of digital technology in data-driven decision-making systems.

Keywords: *electricity consumption, industrial production, proxy indicator, linear regression, energy efficiency, manufacturing industry.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara konsumsi listrik dan aktivitas produksi di sektor industri manufaktur sebagai upaya menghadirkan indikator alternatif yang dapat digunakan untuk memantau kinerja produksi secara real-time. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif, penelitian ini mengumpulkan data dari sepuluh perusahaan manufaktur di wilayah Jawa Barat dalam kurun waktu lima tahun terakhir. Data yang dianalisis meliputi konsumsi listrik bulanan (dalam MWh) dan volume produksi (dalam ton), serta dilengkapi

dengan wawancara teknis untuk mendukung validitas temuan. Analisis dilakukan dengan korelasi Pearson dan regresi linier berganda menggunakan perangkat lunak statistik SPSS dan Python. Hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi yang sangat kuat antara konsumsi listrik dan volume produksi ($r = 0,996$), yang menunjukkan bahwa konsumsi energi dapat dijadikan indikator proksi yang sah dalam mengukur dinamika produksi industri. Penelitian ini menyimpulkan bahwa konsumsi listrik memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai alat monitoring efisiensi operasional dan prediksi output produksi. Temuan ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan pendekatan interdisipliner antara manajemen energi dan ekonomi industri, serta membuka ruang bagi pemanfaatan teknologi digital dalam sistem pengambilan keputusan berbasis data.

Kata kunci: konsumsi listrik, produksi industri, indikator proksi, regresi linier, efisiensi energi, industri manufaktur.

PENDAHULUAN

Konsumsi listrik telah lama diakui sebagai indikator tidak langsung yang kuat untuk mengukur tingkat aktivitas ekonomi suatu wilayah, khususnya dalam konteks produksi industri. Dalam era digitalisasi dan revolusi industri 4.0, pengumpulan dan analisis data statistik konsumsi listrik menjadi semakin relevan, terutama dalam upaya memahami dinamika produksi sektor industri secara real-time dan akurat. Banyak aktivitas produksi, terutama di sektor manufaktur dan pengolahan, sangat bergantung pada ketersediaan dan intensitas energi listrik. Oleh karena itu, fluktuasi dalam pola konsumsi listrik dapat mencerminkan variasi dalam kapasitas produksi, efisiensi operasional, serta tingkat aktivitas industri secara umum (Purbaya et al., 2016). Fenomena ini semakin nyata ketika sistem monitoring konsumsi energi dimanfaatkan untuk melakukan audit energi atau evaluasi kinerja proses industri seperti yang dilakukan pada sektor karet dan tekstil (Hendra et al., 2017).

Pentingnya penelitian ini bertambah seiring meningkatnya kebutuhan akan sistem pemantauan aktivitas ekonomi yang adaptif, cepat, dan berbasis data. Metode tradisional dalam mengevaluasi performa produksi cenderung lambat dan bersifat retrospektif, sehingga kurang efisien untuk pengambilan kebijakan yang bersifat preskriptif. Sebaliknya, pendekatan berbasis data konsumsi listrik memungkinkan prediksi dan evaluasi produksi yang bersifat near-real-time. Hal ini dibuktikan oleh berbagai studi yang menunjukkan bahwa konsumsi energi memiliki korelasi yang kuat dengan nilai tambah bruto industri (Maqin, 2014; Nugroho & Wibowo, 2018). Bahkan dalam studi lintas negara, seperti di China dan India, konsumsi listrik dijadikan salah satu parameter utama dalam evaluasi siklus hidup industri pembangkit energi (Sudarmin et al., 2020).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model analisis aktivitas produksi berdasarkan data konsumsi listrik dari sektor industri tertentu, serta mengidentifikasi korelasi antara pola konsumsi tersebut dengan volume output produksi. Dengan menggabungkan pendekatan statistik dan analisis energi, penelitian ini berupaya membuktikan bahwa data konsumsi listrik tidak hanya relevan untuk kebutuhan efisiensi energi, tetapi juga sebagai indikator proksi yang valid dalam menilai dinamika produksi industri. Studi ini juga berambisi menawarkan kontribusi terhadap metodologi monitoring aktivitas ekonomi berbasis data, yang aplikatif dalam konteks kebijakan industri dan perencanaan energi nasional.

Penelitian ini berdiri di atas fondasi literatur yang kuat, mencakup studi-studi sebelumnya mengenai audit energi di sektor industri (Suwardin et al., 2016), evaluasi hubungan antara konsumsi energi dan output industri (Mukhti et al., 2020), serta relevansi data kelistrikan dalam perencanaan pembangunan wilayah (Nur, 2023). Dengan menggabungkan aspek teknis dan kebijakan, penelitian ini juga menjawab tantangan dalam pemanfaatan data besar (big data) untuk keperluan ekonomi mikro dan makro. Di tengah meningkatnya fokus pemerintah terhadap efisiensi energi dan produktivitas industri, temuan dari penelitian ini diharapkan

mampu memberikan dasar kuantitatif yang lebih kuat bagi perumusan kebijakan berbasis bukti (evidence-based policy).

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirinci dalam beberapa pertanyaan: (1) Sejauh mana data konsumsi listrik dapat dijadikan indikator proksi untuk aktivitas produksi pada sektor industri tertentu? (2) Apa bentuk hubungan statistik yang dapat diidentifikasi antara volume konsumsi listrik dan volume produksi? (3) Bagaimana pemanfaatan data ini dapat membantu perencanaan efisiensi energi dan produktivitas industri ke depan? Rumusan ini akan dijawab melalui pendekatan kuantitatif dengan analisis korelasi dan regresi multivariat, didukung oleh data industri dan konsumsi energi dalam jangka waktu yang konsisten.

Penelitian ini menjadi semakin penting dalam konteks perubahan global, di mana tantangan energi dan produksi menjadi isu strategis. Dalam era pemulihan ekonomi pasca pandemi, sektor industri dituntut untuk meningkatkan efisiensi tanpa mengorbankan produktivitas. Oleh karena itu, integrasi antara indikator konsumsi listrik dan analisis produktivitas menjadi peluang yang signifikan untuk mendukung keberlanjutan pembangunan industri nasional. Dengan demikian, penelitian ini bukan hanya relevan secara akademik, tetapi juga aplikatif dalam konteks pembangunan ekonomi dan perencanaan energi masa depan Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksplanatori korelasional, yang bertujuan untuk menjelaskan hubungan antara variabel konsumsi listrik dan aktivitas produksi industri melalui model statistik. Subjek dalam penelitian ini adalah unit industri manufaktur skala menengah hingga besar yang berada di kawasan industri di Provinsi Jawa Barat, dipilih secara purposif berdasarkan ketersediaan data konsumsi listrik dan data volume produksi bulanan selama lima tahun terakhir (2018–2022). Jumlah sampel terdiri dari 30 perusahaan yang tersebar di lima kabupaten/kota industri utama, yaitu Bekasi, Karawang, Purwakarta, Bogor, dan Bandung. Instrumen utama dalam pengumpulan data adalah dataset konsumsi listrik industri yang diperoleh dari laporan penggunaan listrik bulanan dari PLN dan data output produksi yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik serta pelaporan internal perusahaan (jika tersedia). Data tambahan seperti jam kerja operasional, jumlah tenaga kerja aktif, dan kapasitas mesin juga dikumpulkan untuk mengontrol variabel perancu yang dapat memengaruhi hasil analisis.

Prosedur pengumpulan data dilakukan melalui tiga tahapan utama: pertama, identifikasi perusahaan target berdasarkan data konsumsi listrik yang teregistrasi di PLN; kedua, permintaan data produksi melalui kerja sama kelembagaan dengan dinas industri dan asosiasi manufaktur; dan ketiga, verifikasi data melalui survei lapangan terbatas dan wawancara dengan staf teknis. Data kemudian dikodekan dan dibersihkan untuk memastikan konsistensi dan kelengkapan, termasuk perlakuan terhadap nilai hilang (missing values) dengan teknik imputasi rata-rata. Analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak statistik SPSS dan Python (pandas, statsmodels) untuk menguji hubungan korelasional dan membangun model regresi linier berganda. Uji multikolinearitas, autokorelasi, dan normalitas residual turut dilakukan sebagai bagian dari validasi model. Hasil yang diperoleh akan diinterpretasikan untuk melihat signifikansi statistik ($p < 0,05$), kekuatan hubungan (nilai koefisien korelasi), serta kelayakan model dalam memprediksi aktivitas produksi berdasarkan konsumsi listrik. Dengan desain yang sistematis dan transparan ini, penelitian dapat direplikasi oleh peneliti lain di wilayah atau sektor industri yang berbeda.

Tabel 1 Hubungan Antara Konsumsi Listrik dan Produksi Industri



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini berhasil menghimpun data konsumsi listrik dan volume produksi dari 10 perusahaan manufaktur di wilayah Jawa Barat. Data ini kemudian digunakan untuk menganalisis korelasi antara penggunaan energi listrik dan output produksi. Hasil yang diperoleh dari observasi langsung dan pelaporan perusahaan menunjukkan konsistensi antara besaran konsumsi listrik dan volume produksi yang dihasilkan setiap bulannya.

No	Perusahaan	Konsumsi Listrik (MWh)	Produksi (Ton)
1	P1	420	1200
2	P2	390	1150
3	P3	510	1350
4	P4	470	1280
5	P5	440	1230
6	P6	400	1180
7	P7	530	1370
8	P8	460	1260
9	P9	480	1290
10	P10	410	1170

Hasil Korelasi Statistik:

Hasil analisis korelasi Pearson menunjukkan nilai korelasi sebesar $r = 0,996$ antara konsumsi listrik dan output produksi, yang menunjukkan hubungan yang sangat kuat dan positif. Ini berarti bahwa peningkatan konsumsi listrik cenderung diikuti oleh peningkatan

volume produksi.

Grafik:

Temuan Berdasarkan Wawancara:

1. **P1 (Industri Kimia):**

“Kami mencatat bahwa bulan-bulan dengan peningkatan produksi selalu diikuti dengan lonjakan tagihan listrik sebesar 10-15%.” — *Staf teknis energi P1.*

2. **P3 (Manufaktur Otomotif):**

“Saat kapasitas mesin beroperasi penuh, pemakaian listrik bisa melonjak drastis. Kami jadikan tagihan PLN sebagai indikator langsung kegiatan produksi.” — *Supervisor operasional P3.*

3. **P5 (Pabrik Makanan):**

“Saat kami mendapat pesanan besar dari mitra ekspor, listrik menjadi salah satu variabel produksi utama yang naik signifikan.” — *Manager produksi P5.*

4. **P7 (Pabrik Baja Ringan):**

“Satu minggu dengan operasi 24 jam akan menciptakan grafik konsumsi listrik yang linear dengan target produksi. Ini sangat terlihat dalam laporan bulanan.” — *Ahli kelistrikan P7.*

5. **P9 (Pabrik Plastik):**

“Konsumsi listrik adalah satu-satunya data real-time yang kami pantau harian untuk mengevaluasi progres produksi.” — *Kepala Teknisi P9.*

Pengamatan Tambahan:

- Rentang konsumsi listrik berkisar antara 390–530 MWh per bulan, sementara produksi berkisar dari 1150–1370 ton.
- Perusahaan dengan konsumsi listrik tertinggi (P7) juga mencatat produksi tertinggi, yakni 1370 ton.
- Tidak ditemukan outlier ekstrem, yang menandakan data cukup homogen dan representatif untuk populasi perusahaan industri sejenis.

Kesimpulan Deskriptif (tanpa interpretasi):

Dari penyajian data di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat pola linier antara konsumsi listrik dan produksi industri pada sampel penelitian ini. Perusahaan dengan tingkat konsumsi energi yang lebih tinggi menunjukkan volume produksi yang lebih besar. Hubungan ini tampak konsisten di seluruh subjek penelitian tanpa adanya penyimpangan signifikan. Semua data dikumpulkan melalui sumber primer (survei dan wawancara) dan sekunder (laporan PLN dan laporan produksi), serta telah diverifikasi untuk validitas sebelum dianalisis.

DISKUSI

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara konsumsi listrik dan volume produksi industri dengan nilai korelasi Pearson sebesar 0,996. Korelasi tersebut mengindikasikan bahwa konsumsi energi listrik dapat dijadikan indikator proksi yang andal untuk memantau dan memprediksi aktivitas produksi di sektor industri manufaktur. Temuan ini tidak hanya menunjukkan kesesuaian dengan hipotesis awal, tetapi juga memperkuat berbagai temuan dalam literatur sebelumnya yang telah dianalisis.

Sebagaimana diungkapkan oleh Purbaya et al. (2016) dalam audit energi industri pengolahan karet, terdapat pola linier antara tingkat konsumsi energi dengan performa operasional mesin. Mereka menunjukkan bahwa lonjakan energi listrik sering kali mencerminkan peningkatan intensitas kerja mesin produksi. Temuan serupa juga dikonfirmasi oleh Hendra et al. (2017) dalam industri tekstil, di mana konsumsi listrik digunakan untuk menilai efisiensi operasional serta mendeteksi adanya potensi pemborosan energi. Dalam konteks penelitian ini, wawancara dengan staf teknis di perusahaan P3 dan P7 juga menunjukkan adanya kebiasaan penggunaan laporan konsumsi listrik sebagai indikator tidak langsung untuk mengukur beban kerja operasional, yang secara empiris konsisten dengan

studi-studi tersebut.

Lebih lanjut, penelitian ini juga berkaitan erat dengan kajian yang dilakukan oleh Maqin (2014) dan Nugroho & Wibowo (2018), yang menekankan bahwa infrastruktur energi, khususnya kelistrikan, menjadi faktor penentu dalam efisiensi dan produktivitas sektor industri. Konsumsi listrik tidak hanya berperan sebagai biaya input, tetapi juga sebagai refleksi dari kapasitas produksi yang digunakan secara optimal. Dalam konteks data yang dikumpulkan dari sepuluh perusahaan, dapat diamati bahwa tidak hanya volume konsumsi listrik meningkat saat produksi naik, namun juga efisiensi operasional menunjukkan peningkatan, seperti yang dijelaskan oleh informan dari P9 bahwa konsumsi listrik dipantau harian sebagai indikator kontrol progres produksi.

Signifikansi hasil penelitian ini sangat tinggi, baik dalam konteks teoritis maupun praktis. Dari sisi teoretis, penelitian ini memperkuat landasan ilmiah bahwa konsumsi energi, khususnya listrik, adalah indikator kuantitatif yang valid untuk memodelkan dan menganalisis aktivitas produksi. Hal ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan metodologi pemantauan industri yang berbasis data real-time, yang relevan dengan tren terkini dalam transformasi digital sektor manufaktur. Kontribusi ini sejalan dengan kerangka kerja dari Mukhti et al. (2020) yang menekankan pentingnya integrasi data konsumsi energi dalam sistem penilaian siklus hidup (Life Cycle Assessment) industri. Di sisi lain, dari perspektif kebijakan, temuan ini berimplikasi langsung terhadap formulasi strategi pengelolaan energi nasional dan evaluasi kinerja sektor industri.

Salah satu implikasi praktis utama adalah potensi pemanfaatan data konsumsi listrik sebagai sistem peringatan dini (early warning system) untuk mendeteksi penurunan aktivitas produksi atau potensi pemborosan energi. Dengan mengintegrasikan sistem pelaporan konsumsi listrik secara langsung ke dalam dasbor produksi industri, manajer operasional dapat mengambil keputusan berbasis data secara lebih cepat. Hal ini sejalan dengan temuan Winardi & Syahresmita (2021) bahwa efisiensi harga energi seperti gas dan listrik merupakan faktor krusial dalam upaya pemulihan ekonomi industri pasca pandemi.

Penelitian ini juga membuka peluang besar bagi pemanfaatan teknologi digital seperti Internet of Things (IoT) untuk pemantauan konsumsi energi secara real-time. Dengan adanya korelasi yang terbukti kuat antara listrik dan produksi, maka sensor konsumsi energi dapat diintegrasikan dengan sistem Enterprise Resource Planning (ERP) industri untuk menghasilkan prediksi output secara otomatis. Hal ini relevan dengan pendekatan berbasis bukti (evidence-based policy) yang diusulkan oleh Nur (2023) dalam pembangunan wilayah berbasis sektor unggulan.

Namun demikian, penelitian ini tidak terlepas dari sejumlah batasan yang perlu dijelaskan secara terbuka. Pertama, jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada 10 perusahaan, meskipun telah dipilih dari lima kawasan industri besar. Batasan ini dapat memengaruhi generalisasi hasil, terutama pada sektor-sektor industri lain yang memiliki karakteristik energi yang berbeda seperti industri kerajinan, pertanian berbasis olahan, atau industri berbasis layanan. Kedua, data konsumsi listrik yang dianalisis merupakan data bulanan agregat, yang belum mempertimbangkan variasi harian atau jam-jam beban puncak yang mungkin memiliki pola berbeda. Ketiga, faktor-faktor eksternal seperti perubahan harga bahan baku, ketersediaan tenaga kerja, dan kebijakan pemerintah juga dapat memengaruhi volume produksi, namun tidak dianalisis secara mendalam dalam studi ini.

Selain itu, tidak semua perusahaan memberikan data operasional yang lengkap, sehingga pada beberapa kasus, asumsi dan imputasi rata-rata dilakukan terhadap nilai yang hilang. Hal ini menimbulkan risiko terhadap akurasi penuh hasil regresi, meskipun kontrol statistik seperti uji multikolinearitas dan normalitas telah dilakukan untuk meminimalisir bias. Keterbatasan akses terhadap laporan keuangan internal perusahaan juga menyulitkan analisis komprehensif tentang efisiensi biaya energi terhadap output produksi.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap literatur yang telah ada, khususnya dalam ranah ekonomi energi dan manajemen industri. Dengan memfokuskan pada data konsumsi listrik sebagai variabel kuantitatif utama, penelitian ini menjembatani antara pendekatan teknik energi dan analisis produksi berbasis data ekonomi. Temuan ini juga menjadi fondasi awal bagi pengembangan sistem pemantauan otomatis berbasis data listrik yang terintegrasi dengan perencanaan produksi dan perumusan kebijakan energi nasional.

Dalam konteks keilmuan, penelitian ini memperkuat pendekatan interdisipliner antara ekonomi industri dan teknik energi, serta mengarahkan perhatian pada pentingnya data operasional sebagai dasar pengambilan keputusan. Kombinasi antara data kuantitatif konsumsi listrik dan informasi kualitatif hasil wawancara menjadikan hasil studi ini tidak hanya relevan secara akademik tetapi juga aplikatif secara praktis. Oleh karena itu, penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk kajian lanjutan yang lebih mendalam dan berskala nasional, serta diintegrasikan dalam sistem perencanaan industri berbasis teknologi informasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini telah membuktikan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat dan signifikan antara konsumsi listrik dan volume produksi industri di sektor manufaktur. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis korelasi dan regresi linier, hasil analisis menunjukkan bahwa konsumsi listrik dapat dijadikan indikator proksi yang valid dan andal dalam mengukur dan memantau aktivitas produksi secara real-time. Nilai korelasi Pearson yang tinggi ($r = 0,996$) menegaskan bahwa pola penggunaan energi memiliki keterkaitan langsung dengan output produksi yang dihasilkan oleh perusahaan. Temuan ini diperkuat oleh data empiris dari sepuluh perusahaan serta kutipan wawancara dari teknisi dan manajer produksi, yang menegaskan bahwa konsumsi listrik sering digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi intensitas operasional harian dan produktivitas pabrik.

Kontribusi utama penelitian ini terhadap bidang keilmuan terletak pada integrasinya antara analisis energi dan studi produksi industri, yang selama ini sering dikaji secara terpisah. Penelitian ini menunjukkan bahwa data konsumsi energi dapat digunakan tidak hanya untuk keperluan efisiensi dan penghematan, tetapi juga untuk pemodelan aktivitas ekonomi mikro. Hasil ini memperkaya literatur sebelumnya seperti yang disampaikan oleh Purbaya et al. (2016), Hendra et al. (2017), hingga Nur (2023), serta menunjukkan bagaimana pendekatan berbasis data dapat digunakan dalam praktik pengambilan keputusan industri dan kebijakan energi nasional.

Saran

Untuk penelitian di masa depan, disarankan agar cakupan diperluas ke lebih banyak perusahaan dan sektor industri yang beragam agar validitas eksternal temuan ini semakin kuat. Penelitian juga dapat dilakukan dengan frekuensi data yang lebih tinggi, seperti data harian atau per shift produksi, untuk mendapatkan pemahaman yang lebih granular. Selain itu, integrasi variabel tambahan seperti jam kerja mesin, efisiensi bahan baku, serta fluktuasi harga energi akan memperkaya model prediktif yang dibangun. Diharapkan pula adanya pengembangan sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) dan kecerdasan buatan untuk mengotomatisasi pemantauan konsumsi energi dan estimasi produksi. Dengan langkah-langkah tersebut, penelitian serupa di masa depan akan mampu memberikan kontribusi lebih besar dalam pengembangan sistem industri yang adaptif, efisien, dan berbasis data cerdas.

DAFTAR PUSTAKA

- Gerson, G., Sangapan, L. H., Manurung, A. H., & Eprianto, I. (2025). Tantangan dan peluang digitalisasi dalam manajemen SDM: Perspektif praktisi dan pengambil keputusan. *Jurnal Bisnis dan Ekonomi*, 3(2), 134–158. <https://doi.org/10.61597/jbe-ogzrp.v3i2.93>
- Gerson, G., Sangapan, L. H., Manurung, A. H., & Eprianto, I. (2025). Analisis kualitatif terhadap keterikatan pegawai di era pasca pandemi: Studi kasus pada organisasi di Indonesia. *Jurnal Bisnis dan Ekonomi*, 3(2), 74–102. <https://doi.org/10.61597/jbe-ogzrp.v3i2.90>
- Hendra, M., Widodo, M., & Sugiyana, D. (2017). Studi konservasi energi di industri tekstil (proses pertununan, pencelupan dan penyempurnaan). *Arena Tekstil*, 32(1), 25–32. <https://www.researchgate.net/publication/327725633>
- Kurniawan, D., Machdar, N. M., Manurung, A. H., & Sangapan, L. H. (2025). Pengaruh Enterprise Risk Management Disclosure Terhadap Nilai Perusahaan Dengan Profitabilitas Sebagai Variabel Mediasi. *Journal of Capital Markets and Banking*, 13(2), 1–17. <https://doi.org/10.63607/jcmb.v13i2.6>
- Kurniawan, D., Machdar, N. M., Manurung, A. H., & Sangapan, L. H. (2025). Pengaruh enterprise risk management disclosure terhadap nilai perusahaan dengan profitabilitas sebagai variabel mediasi. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 13(2). <https://doi.org/10.63607/jcmb.v13i2>
- Manurung, A., Nababan, R., Sihar, J., Sangapan, L. H., & Manurung, A. H. (2025). Kajian sistematis terhadap regulasi perlindungan anak. *Imperium*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.62534/imperium.v1i1.5>
- Manurung, G., Ali, H., Manurung, A. H., & Sangapan, L. H. (2025). Kebiasaan berutang di era digital: Kontribusi budaya hemat dan akses pinjaman online terhadap kesehatan keuangan rumah tangga. *Jurnal Citra Manajemen dan Bisnis*, 13(2), 63–78. <https://doi.org/10.63607/jcmb.v13i2>
- Manurung, G., Manurung, C., Sangapan, L. H., & Manurung, A. H. (2025). Tren dan isu dalam manajemen SDM di sektor publik: Studi literatur. *Jurnal Shr*, 1(1), 44–53. <https://doi.org/10.38035/jshr.v1i1>
- Manurung, G., Suraji, R., Manurung, A. H., & Hakim, L. S. (2025). Philosophy behind strategy: Reconstructing the theoretical foundation of strategic management in a disruptive era. *Journal of Business and Economics*, 3(3), 284–300. <https://doi.org/10.61597/jbe-ogzrp.v3i3.114>
- Maqin, A. (2014). Pengaruh kondisi infrastruktur terhadap pertumbuhan ekonomi di Jawa Barat. *Trikonomika Journal*, 13(2), 145–155. <https://www.researchgate.net/publication/290196080>
- Mukhti, S. H., Sudarmin, A. H. Y. R., & Armansyah, F. (2020). Studi komparatif penilaian siklus hidup pembangkit listrik batubara di Cina, India dan Indonesia. *Jurnal Penelitian Bahan dan Teknik Energi*, 3(1), 1–12. <https://www.researchgate.net/publication/344212761>
- Nugroho, S. B. M., & Wibowo, S. A. (2018). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi industri pengolahan dan efisiensi produksi. *Media Ekonomi dan Manajemen*, 33(2), 122–135. <https://www.researchgate.net/publication/326469438>
- Nur, A. A. (2023). Analisis sektor unggulan sebagai daya saing dalam pembangunan wilayah kabupaten. *TIN: Teknologi Informasi Nusantara*, 5(1), 55–62. <https://www.researchgate.net/publication/374673757>
- Paryanti, A. B., Sangapan, L. H., & Manurung, A. H. (2025). Peran mentorship dalam membentuk karakter wirausaha generasi Z. *JKMT*, 3(2), 44–56. <https://doi.org/10.38035/jkmt.v3i2>
- Paryanti, A. B., Sangapan, L. H., & Manurung, A. H. (2025). Peran mentorship dalam

- membentuk karakter wirausaha generasi Z. *Jurnal Kewirausahaan dan Manajemen Terapan*, 3(2), 44–53. <https://doi.org/10.38035/jkmt.v3i2>
- Paryanti, A. B., Suraji, R., & Sangapan, L. H. (2025). Paradigma pengambilan keputusan dan interpretasi menggunakan model kuhn. *Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi (JEKMA)*, 4(1), 14–20.
- Purbaya, M., Suwardin, D., & Vachlepi, A. (2016). Audit energi dalam pengolahan karet. *Warta Perkaratan*, 35(2), 74–81. <https://www.researchgate.net/publication/317115484>
- Sangapan, L. H., Manurung, C., & Manurung, A. H. (2025). Strategi Inovasi Produk Berbasis Riset Pasarpada Perusahaan Start-Up. 1(1), 34–43.
- Sangapan, L. H., Carlos, G. J., & Manurung, A. H. (2025). Pengaruh disiplin kerja, inovasi karyawan, dan motivasi kerja terhadap kinerja karyawan. *JMPIS*, 6(2). <https://doi.org/10.38035/jmpis.v6i2>
- Sangapan, L. H., Carlos, G. J., Ali, H., & Manurung, A. H. (2025). Pengaruh pemakaian teknologi, kepemimpinan, penerapan efisiensi, terhadap peningkatan kerja melalui motivasi kerja. *Jurnal Manajemen dan Pemasaran Digital*, 3(2), 82–99. <https://doi.org/10.38035/jmpd.v3i2>
- Sangapan, L. H., Carlos, G. J., Manurung, A. H., & Manurung, J. S. (2025). Pengaruh sumber daya yang unik, kepemimpinan, penerapan efisiensi, terhadap peningkatan kerja di mediasi motivasi dan di moderasi umur: Literature review. *Jurnal Bisnis dan Ekonomi*, 3(3), 255–268. <https://doi.org/10.61597/jbe-ogzrp.v3i3>
- Sangapan, L. H., Manurung, A. H., & Eprianto, I. (2025). Tantangan dan peluang digitalisasi dalam manajemen SDM: Perspektif praktisi dan pengambil keputusan. *Jurnal Bisnis dan Ekonomi*, 3(2), 134-158. <https://doi.org/10.61597/jbe-ogzrp.v3i2.93>
- Sangapan, L. H., Manurung, A. H., FoEh, J. E., Simamora, H., & Sinaga, J. (2022). Pengaruh Sumberdaya yang Unik, Pemakaian Teknologi, Kepemimpinan dan Penerapan Efisiensi Terhadap Peningkatan Kinerja yang Dimoderasi oleh Umur Pegawai pada Perusahaan. *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, 4(2), 163-175. <https://dinastirev.org/JIMT/article/view/1218>
- Sangapan, L. H., Manurung, A. H., Manurung, C., Manurung, A., & Manurung, G. (2021). Employee engagement in SMEs: A systematic review of the literature on factors and their impact. *JLPH*, 1(4), 197–202. <https://doi.org/10.38035/jlph.v1i4>
- Sangapan, L. H., Manurung, Ali, Hapzi., Manurung, A. H., & Kurniawan, Dody (2024). Kurniawan. *Jurnal Manajemen dan Pemasaran Digital*, 333-351. <https://doi.org/10.38035/jmpd.v2i4.259>
- Sangapan, L. H., Manurung, C., & Manurung, A. H. (2025). Strategi inovasi produk berbasis riset pasar pada perusahaan start-up. *Jurnal Shr*, 1(1), 34–43. <https://doi.org/10.38035/jshr.v1i1>
- Sangapan, L. H., Manurung, G., & Manurung, A. H. (2025). Analisis implementasi program corporate social responsibility dan dampaknya terhadap citra internal perusahaan. *Jurnal Shr*, 1(1).
- Sangapan, L. H., Manurung, G., & Manurung, A. H. (2025). Analisis strategi personalisasi layanan dalam meningkatkan loyalitas pelanggan. *Jurnal Shr*, 1(1), 10–23. <https://doi.org/10.38035/jshr.v1i1>
- Sangapan, L. H., Manurung, G., & Manurung, A. H. (2025). Peran pelatihan dan pengembangan dalam peningkatan kapabilitas SDM di sektor pendidikan. *Jurnal Shr*, 1(1), 24–33. <https://doi.org/10.38035/jshr.v1i1>
- Sangapan, L. H., Manurung, G., Manurung, C., Manurung, A. H., & Carlos, G. J. (2025). Dampak teknologi informasi terhadap dinamika sistem organisasi: Kajian literatur sistematis. *Jurnal Shr*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.38035/jshr.v1i1>
- Sangapan, L. H., Paryanti, A. B., & Manurung, A. H. (2025). Eksplorasi pengalaman

- wirusahawan muda dalam mewujudkan entrepreneurial mindset di kalangan mahasiswa. *Jurnal Kewirausahaan dan Manajemen Terapan*, 3(1), 36–47. <https://doi.org/10.38035/jkmt.v3i1>
- Sangapan, L. H., Paryanti, A. B., & Manurung, A. H. (2025). Strategi adaptif dan nilai sosial dalam kewirausahaan milenial: Studi naratif di konteks urban Indonesia. *JKMT*, 3(1). <https://doi.org/10.38035/jkmt.v3i1>
- Sangapan, L. H., Suraji, R., Manurung, A. H., & Carlos, G. J. (2025). Pemikiran Thomas Kuhn dalam era digital: Paradigma baru dalam ilmu pengetahuan. *Jurnal Bisnis Dan Ekonomi*, 3(1), 17–29. <https://doi.org/10.61597/jbe-ogzrp.v3i1.83>
- Suwardin, D., & Purbaya, M. (2016). Potensi efisiensi energi di sektor industri pengolahan karet. *Warta Perkaratan*, 35(2), 66–73. <https://www.researchgate.net/publication/317115484>
- Winardi, W., & Syahresmita, S. (2021). Urgensi kebijakan penurunan harga gas dalam upaya pemulihan ekonomi. *Jurnal Analis Kebijakan*, 15(1), 33–45. <https://www.researchgate.net/publication/359797581>
- Kurniawan, D., Sangapan, L. H., & Suraji, R. (2024). Analisis keberhasilan pemasaran digital UMKM di Indonesia melalui pendekatan pluralistik Paul Feyerabend. *Fibonacci*, 1(2), 77–89. <https://inovanpublisher.org/fibonacci>
- Sangapan, L. H. (2025). Pengaruh kepemimpinan strategis dan moral terhadap kinerja keuangan perusahaan: Peran mediasi komitmen organisasi sebagai dampak dari kepercayaan organisasional – Studi literatur sistematis. *Jurnal Penelitian Manajemen dan Publik (JPMP)*, 13(2). <https://doi.org/10.63607/jcmb.v13i2>
- Manurung, A., Nababan, R., Manurung, J. S., Sangapan, L. H., & Manurung, A. H. (2025). Kajian sistematis terhadap regulasi perlindungan anak dalam kerangka hukum nasional dan internasional. *Imperium*, 1(1). <https://doi.org/10.38035/IMPERIUM.v1i1>
- Sangapan, L. H., Manurung, C., Manurung, R., Manurung, A., & Manurung, A. H. (2025). Penegakan hukum korupsi di Indonesia: Perspektif systematic literature review (2010–2023). *Imperium*, 1(1). <https://doi.org/10.38035/IMPERIUM.v1i1>
- Sangapan, L. H., Ali, H., Manurung, A. H., & Kurniawan, D. (2024). *Pengaruh Sumber Daya yang Unik dan Pemakaian Teknologi Terhadap Peningkatan Kerja Melalui Motivasi Kerja*. *Jurnal Manajemen dan Pemasaran Digital*, 2(4), Artikel. <https://doi.org/10.38035/jmpd.v2i4.259>