

IMPLEMENTASI KONSEP *LEAN MANUFACTURING* PADA INDUSTRI PERCETAKAN DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI PRODUKTIVITAS OPERASIONAL

Nurul Aziz Pratiwi¹; Delfta Tunjung Baswarani²; Kenny Nabila Putri³ ;
Muhammad Wildan Sidiq⁴

Program Studi Perdagangan Internasional^{1,3,4}; Program Studi Pariwisata²
Fakultas Ekonomi, Bisnis, dan Ilmu Sosial, Universitas 'Aisyiyah Bandung

Email : nurul.aziz@unisa-bandung.ac.id¹; delftatb@gmail.com²;

kennabila13@gmail.com³; wildansidiq8@gmail.com⁴

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh implementasi *Lean Manufacturing* terhadap efisiensi produktivitas operasional pada industri percetakan. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan survei dan observasi langsung pada aktivitas produksi di industri percetakan yang telah menerapkan *Lean Manufacturing*. Populasi yang diteliti terdiri dari percetakan yang ada di Kota Bandung dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, sedangkan analisis data dilakukan dengan Structural Equation Modeling–Partial Least Square (SEM-PLS) melalui SmartPLS 4.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen penelitian valid dan reliabel, dengan nilai *outer loading* >0,7, CR >0,7, dan AVE >0,5. Analisis *inner* model menunjukkan nilai R^2 berada pada kategori moderat kuat, koefisien jalur bernilai positif, serta hasil *bootstrapping* dengan *T-statistic* >1,96 dan *p-value* <0,05. Hal ini membuktikan bahwa implementasi *Lean Manufacturing* berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi produktivitas operasional, sehingga H_1 diterima dan H_0 ditolak. Penelitian ini mengindikasikan bahwa penerapan prinsip *Lean*, seperti eliminasi pemborosan, Kaizen, standardisasi kerja, dan optimalisasi aliran produksi, mampu meningkatkan produktivitas serta daya saing perusahaan percetakan. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis bagi industri percetakan untuk mengadopsi strategi *Lean* secara konsisten, serta memperkuat literatur mengenai relevansi *Lean* pada sektor UMKM berbasis manufaktur kreatif.

Kata Kunci : *Lean Manufacturing*; Efisiensi; Produktivitas; Industri Percetakan

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of Lean Manufacturing implementation on operational productivity efficiency in the printing industry. The research employed a quantitative approach through surveys and direct observation of production activities in printing companies that have adopted Lean Manufacturing. The population consisted of printing companies in Bandung City, with samples selected using purposive sampling. Data analysis was conducted using Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS) with SmartPLS 4.0. The results show that the research instruments are valid and reliable, with outer loading values >0.7, composite reliability (CR) >0.7, and average variance extracted (AVE) >0.5. The inner model analysis indicates that the R^2 value falls within the moderate to strong category, the path coefficient is positive, and the bootstrapping results reveal T-statistics >1.96 and p-values <0.05. These findings confirm that the implementation of Lean Manufacturing has a positive and significant effect on operational productivity efficiency, thereby supporting H1 and

rejecting H0. The study further highlights that applying Lean principles—such as waste elimination, Kaizen, work standardization, and production flow optimization—can enhance productivity and competitiveness in printing companies. This research provides practical contributions for the printing industry to consistently adopt Lean strategies, while also strengthening the literature on the relevance of Lean in creative manufacturing-based SMEs.

Keywords : Lean Manufacturing; Efficiency; Productivity; Printing Industry.

PENDAHULUAN

Industri percetakan, sebagai salah satu sektor UMKM yang vital, terus berkembang untuk memenuhi kebutuhan pasar akan produk cetakan seperti buku, brosur, kemasan, dan materi promosi lainnya. Meski demikian, seiring dengan kemajuan teknologi dan digitalisasi, sektor ini menghadapi sejumlah tantangan yang signifikan. Salah satunya adalah meningkatnya persaingan dengan media digital, yang telah merubah preferensi konsumen untuk memperoleh informasi dan promosi secara online. Akibatnya, permintaan terhadap produk cetakan tradisional mengalami penurunan. Hal ini memaksa perusahaan percetakan untuk beradaptasi dan memperbaiki cara kerja mereka agar tetap kompetitif. Selain itu, fluktuasi harga bahan baku seperti kertas dan tinta, yang sering tidak dapat diprediksi, turut meningkatkan biaya produksi. Di sisi lain, pelanggan yang semakin menuntut hasil cetakan dengan kualitas tinggi, waktu pengerjaan yang lebih cepat, dan spesifikasi yang lebih beragam, membuat perusahaan percetakan perlu meningkatkan kapasitas dan fleksibilitas produksinya untuk memenuhi permintaan yang bervariasi, termasuk pesanan kustom (Santoso, B., Handoko, T., & Nugroho, 2022). Perusahaan percetakan dituntut untuk mengelola waktu dan sumber daya dengan lebih efektif (Rahmawati, E., Surya, A., & Putri, 2023). Penerapan *Lean Manufacturing* menjadi solusi yang sangat relevan. *Lean Manufacturing*, yang pertama kali dikembangkan oleh Toyota dalam sistem produksi mereka, adalah pendekatan manajemen operasional yang fokus pada pengidentifikasian dan penghilangan pemborosan (*waste*) dalam setiap aspek produksi. Penerapan konsep ini dalam skala UMKM berpotensi meningkatkan efisiensi, mengoptimalkan sumber daya yang ada, dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan (Firmansyah, A., Suryadi, D., & Setiawan, 2023).

Lean Manufacturing bertujuan untuk mengurangi berbagai bentuk pemborosan (*waste*) dalam proses produksi, seperti overproduksi (memproduksi lebih dari yang dibutuhkan), *defect* (kesalahan produk yang memerlukan perbaikan), waktu tunggu

(*waiting time*) yang tidak produktif, serta kelebihan stok bahan baku (*excess inventory*). Dengan mengeliminasi pemborosan ini, perusahaan percetakan dapat meningkatkan kecepatan produksi, mengurangi biaya operasional, dan menghasilkan produk yang lebih berkualitas dengan waktu yang lebih singkat (Firmansyah, A., Suryadi, D., & Setiawan, 2023). Penerapan prinsip *Lean*, seperti *Kaizen* (perbaikan berkelanjutan), berhasil meningkatkan kinerja perusahaan percetakan dalam hal waktu produksi dan kualitas produk (Yulianto, F., Setiawan, R., & Widodo, 2022). Penerapan prinsip *Lean* seperti *Standardized Work* dan *Takt Time* (waktu produksi yang ditetapkan berdasarkan permintaan) mampu menurunkan variabilitas waktu proses di beberapa perusahaan percetakan (Setiawan, A., Firdaus, S., & Kurniawan, 2023). Penerapan *Lean* di sektor percetakan mampu meningkatkan efisiensi biaya dan mempercepat waktu siklus produksi (Smith, A. D., & Wright, 2023). Namun, mereka juga mencatat bahwa keberhasilan implementasi *Lean* sangat bergantung pada peran budaya organisasi dan partisipasi aktif seluruh karyawan dalam proses perbaikan berkelanjutan.

Selain itu, penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) dalam konteks *Lean Manufacturing* sebagai langkah penting untuk meminimalkan downtime mesin dan meningkatkan ketersediaan mesin produksi. Penerapan TPM pada perusahaan percetakan yang terintegrasi dengan *Lean Manufacturing* menunjukkan peningkatan produktivitas sebesar 18%, karena mesin-mesin yang lebih terawat menghasilkan lebih sedikit gangguan dalam produksi (Sudirman, D., Anggraini, R., & Sari, 2023). Pentingnya prinsip *Lean Supply Chain Management*, di mana hubungan yang lebih efisien dan transparan dengan pemasok bahan baku, seperti kertas dan tinta, dapat memperbaiki pengelolaan inventaris dan mengurangi lead time pengadaan bahan baku (Prasetyo, Y., Hadi, S., & Nurhayati, 2023).

Penerapan prinsip *Lean* dalam integrasi teknologi pada perusahaan percetakan yang mengadopsi teknologi berbasis IoT dan perangkat lunak manajemen produksi dapat mengoptimalkan pemantauan kinerja mesin dan proses produksi secara *real time* (Kurniawan, A., Wibowo, E., & Darmawan, 2023). Salah satu alat yang sering digunakan dalam penerapan *Lean Manufacturing* adalah *Value Stream Mapping* (VSM). Teknik ini memungkinkan perusahaan untuk memetakan secara menyeluruh alur proses produksi dari awal hingga akhir, mengidentifikasi langkah-langkah yang tidak memberikan nilai tambah, serta mengoptimalkan alur kerja yang ada. Dengan penerapan

prinsip Lean, perusahaan dapat mengurangi waktu tunggu tersebut, yang akan berpengaruh pada peningkatan kecepatan layanan tanpa menurunkan kualitas produk (Santoso, B., Handoko, T., & Nugroho, 2022). Pendekatan 5S yang mencakup langkah-langkah *Sort* (memilah barang yang diperlukan), *Set in Order* (menyusun barang dengan rapi), *Shine* (membersihkan tempat kerja), *Standardize* (membakukan prosedur), dan *Sustain* (memelihara kebersihan dan keteraturan) dapat mendukung terciptanya lingkungan kerja yang lebih terorganisir. Ini akan mengurangi waktu yang terbuang untuk mencari alat atau bahan serta meminimalkan risiko kecelakaan kerja (Prasetyo, Y., Hadi, S., & Nurhayati, 2023). Pemanfaatan teknologi digital dalam mendukung implementasi Lean Manufacturing, khususnya dalam mengoptimalkan pengendalian produksi dan manajemen inventaris di industri percetakan (Kumar, S., Sharma, R., & Singh, 2022).

Penerapan metode *Lean Manufacturing* seperti *Value Stream Mapping* (VSM) berhasil mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added activities*) dan mengurangi waktu tunggu pada proses pemotongan kertas sebesar 25%, serta mengurangi pemborosan bahan baku hingga 15%. Selain itu, dengan menerapkan 5S, lingkungan kerja menjadi lebih tertata rapi dan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja (Santoso, B., Handoko, T., & Nugroho, 2022). Digitalisasi dalam industri percetakan kecil di Bandung dapat meningkatkan efisiensi sebesar 30% setelah mengintegrasikan *Lean Manufacturing* dengan teknologi berbasis Internet of Things (IoT). Integrasi teknologi dalam penerapan *Lean Manufacturing* juga sangat membantu. Teknologi ini membantu mempercepat proses produksi, mengurangi kesalahan, dan pada akhirnya meningkatkan produktivitas serta kualitas produk yang dihasilkan (Santoso, B., Handoko, T., & Nugroho, 2022).

TINJAUAN PUSTAKA DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Lean Manufacturing

Lean Manufacturing merupakan konsep manajemen yang menitikberatkan pada pengurangan pemborosan (*waste*) serta peningkatan nilai tambah bagi pelanggan melalui pemanfaatan sumber daya secara optimal (Womack, J. P., & Jones, 2020). Prinsip ini mengutamakan perbaikan berkesinambungan (*continuous improvement*) dengan mengaplikasikan konsep 5S, Kaizen, *Value Stream Mapping* (VSM), dan *Just in Time* (JIT) untuk menciptakan aliran produksi yang lebih efisien (Shah, R.,

Chandrasekaran, A., & Linderman, 2021). Dalam sektor percetakan, bentuk pemborosan umumnya muncul pada waktu menganggur mesin, kelebihan persediaan bahan, produk cacat, serta aktivitas transportasi yang tidak memberikan nilai tambah. Penerapan *lean* membantu mengurangi masalah tersebut sehingga proses produksi dapat berjalan lebih singkat dan efektif (Rahman, F., & Hidayat, 2022).

Lean Manufacturing merupakan pendekatan manajemen operasi yang dirancang secara sistematis untuk menciptakan aliran nilai (*value stream*) melalui penghilangan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tanpa mengurangi kualitas produk (Almeida, R., Teixeira, P., & Ferreira, 2021). Menurut (Permana, A., & Ginting, 2024) *Lean Manufacturing* merupakan strategi transformasi organisasi yang mengintegrasikan budaya kerja, keterlibatan karyawan, dan perbaikan sistem secara menyeluruh. Konsep ini tidak hanya fokus pada efisiensi, tetapi juga pada peningkatan fleksibilitas produksi dalam merespons kebutuhan konsumen yang dinamis (Bhamu, J., & Sangwan, 2021). (Heizer, J., & Render, 2022) menjelaskan bahwa operasi ramping berfokus pada penghapusan pemborosan sambil menciptakan proses yang berorientasi pada pelanggan, melalui praktik *Just in Time* (JIT), peningkatan kualitas, dan keterlibatan seluruh pihak dalam perbaikan berkelanjutan.

Efisiensi Operasional

Efisiensi operasional merupakan kemampuan perusahaan menghasilkan output maksimal dengan penggunaan input seminimal mungkin, baik berupa tenaga kerja, bahan baku, maupun waktu (Porter, 2021). Melalui pendekatan *lean*, efisiensi dapat dicapai dengan penyederhanaan aliran kerja, penerapan standar operasional, serta penghapusan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (Anand, G., & Kodali, 2021). Pada industri percetakan, tingkat efisiensi berpengaruh langsung terhadap kapasitas produksi, ketepatan waktu pengiriman, serta efektivitas pengendalian biaya. Semakin tinggi efisiensi, semakin kuat pula daya saing perusahaan di pasar percetakan (Susanto, B., & Prasetyo, 2023). Efisiensi operasional pada kemampuan perusahaan dalam menggunakan sumber daya secara optimal dengan tetap menghasilkan produk atau layanan yang memenuhi standar kualitas (Nasution, H., & Harahap, 2023). Pencapaian efisiensi ditandai dengan menurunnya biaya produksi, berkurangnya waktu siklus, serta meningkatnya pemanfaatan kapasitas produksi (Anand, G., & Kodali, 2021). Menurut (Setiawan, R., & Putri, 2022) efisiensi merupakan keseimbangan antara

input dan output, di mana optimalisasi tenaga kerja, bahan baku, serta pemanfaatan teknologi menjadi kunci untuk menjaga daya saing. Hal ini sejalan dengan pandangan (Heizer, J., & Render, 2007) yang menyatakan bahwa efisiensi dapat diukur dari rasio antara output aktual terhadap kapasitas efektif yang tersedia.

Produktivitas Operasional

Produktivitas operasional menggambarkan perbandingan antara output yang dihasilkan dengan jumlah input yang digunakan (Sink, D. S., & Tuttle, 2020). Penerapan *Lean Manufacturing* berkontribusi pada peningkatan produktivitas melalui praktik perbaikan berkelanjutan dan penghilangan aktivitas yang tidak produktif (Kumar, S., Sharma, R., & Singh, 2022). Dalam konteks industri percetakan, produktivitas dapat dilihat dari jumlah cetakan per jam mesin, efektivitas pemakaian bahan baku seperti kertas dan tinta, serta pencapaian target produksi yang telah ditetapkan (Pratama, R., Hidayat, T., & Lestari, 2024). Produktivitas meningkat jika perusahaan mampu menekan pemborosan, memaksimalkan kinerja mesin, serta meningkatkan kompetensi tenaga kerja (Krisnanti, D., & Garside, 2022). Sementara itu, (Hasibuan, 2021) menegaskan bahwa dalam industri manufaktur, produktivitas erat kaitannya dengan pengelolaan waktu, efisiensi material, dan kualitas produk. (Heizer, J., & Render, 2007) memperkuat pandangan ini dengan mendefinisikan produktivitas sebagai rasio output terhadap input yang menjadi indikator penting untuk menilai efektivitas organisasi serta kemampuannya dalam meningkatkan standar hidup masyarakat.

Implementasi Konsep *Lean Manufacturing* Pada Industri Percetakan Dalam Meningkatkan Efisiensi Dan Produktivitas Operasional

Penerapan *Lean* pada perusahaan percetakan di Indonesia dapat mendorong transformasi organisasi melalui optimalisasi efisiensi, selama didukung oleh budaya organisasi, sistem kerja yang efektif, dan partisipasi aktif karyawan (Permana, Y., & Ginting, 2024). Perusahaan percetakan yang menerapkan *Lean* secara konsisten melalui tim atau koordinator khusus mengalami penghematan biaya, waktu, serta peningkatan produktivitas secara signifikan dibandingkan perusahaan yang tidak menerapkannya (Bodolay, 2010).

H₁: Implementasi konsep *Lean Manufacturing* berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi produktivitas operasional pada industri percetakan.

Kegagalan Lean seringkali disebabkan oleh kurangnya komitmen manajemen, keterbatasan pelatihan, serta resistensi budaya organisasi, sehingga implementasi *Lean* tidak membawa dampak signifikan pada produktivitas (Achanga, P., Shehab, E., Roy, R., & Nelder, 2021). Tidak semua perusahaan yang mengadopsi Lean berhasil meningkatkan efisiensi, karena sebagian hanya berfokus pada aspek teknis tanpa melakukan perubahan sistem dan budaya kerja (Netland, T. H., & Ferdows, 2016).

H₀: Implementasi konsep *Lean Manufacturing* tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi produktivitas operasional pada industri percetakan

METODE PENELITIAN

Metode adalah suatu cara kerja yang dapat digunakan untuk memperoleh sesuatu. Sedangkan metode penelitian dapat diartikan sebagai tata cara kerja di dalam proses penelitian, baik dalam pencarian data ataupun pengungkapan fenomena yang ada (Zulkarnaen, W., et al., 2020). Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei, karena bertujuan menguji pengaruh implementasi *Lean Manufacturing* terhadap efisiensi dan produktivitas operasional. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk menguji hubungan sebab akibat antara implementasi *Lean Manufacturing* dengan efisiensi serta produktivitas operasional melalui pengukuran numerik dan analisis statistik. Penelitian kuantitatif efektif digunakan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat antara variabel yang terukur (Creswell, 2018). Metode kuantitatif memungkinkan pengukuran dampak *Lean Manufacturing* terhadap produktivitas secara lebih objektif melalui indikator yang terukur (Reyes, F., Silva, C., & Martins, 2025). Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh data yang objektif, sistematis, dan dapat digeneralisasi. Metode kuantitatif dianggap paling sesuai untuk penelitian ini karena beberapa alasan metodologis. Pertama, penelitian berfokus pada pengujian hipotesis dan hubungan kausal antar variabel, bukan eksplorasi makna subjektif seperti pada penelitian kualitatif. Kedua, *lean manufacturing* merupakan konsep yang dapat diukur secara empiris melalui indikator yang terukur, seperti eliminasi pemborosan, standardisasi kerja, dan perbaikan berkelanjutan

Populasi dalam penelitian ini adalah beberapa perusahaan percetakan di Kota Bandung yang telah menerapkan konsep *Lean Manufacturing* minimal selama satu tahun. Populasi ini dipilih karena Bandung merupakan salah satu sentra industri

percetakan di Indonesia dengan karakteristik usaha yang beragam, mulai dari skala kecil hingga menengah. Unit analisis penelitian adalah karyawan bagian produksi, karena mereka berperan langsung dalam penerapan prinsip *Lean* di lini operasional. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu agar responden yang terpilih relevan dengan tujuan penelitian. (Sugiyono, 2021) menegaskan bahwa *purposive sampling* digunakan ketika peneliti memiliki pertimbangan tertentu dalam menentukan sampel yang relevan dengan tujuan penelitian. Total responden dalam penelitian ini berjumlah 100 orang, dengan karakteristik mayoritas berjenis kelamin laki-laki (100%), berusia 26–35 tahun (36%), memiliki tingkat pendidikan SMA/SMK (61,3%), dan masa kerja lebih dari 6 tahun (67,7%). Pemilihan kriteria tersebut bertujuan agar data yang diperoleh mencerminkan kondisi nyata di lapangan, terutama dari tenaga kerja yang berpengalaman dan memahami proses produksi secara mendalam

Penelitian ini menggunakan dua jenis penelitian yaitu data primer dan sekunder. Data Primer, diperoleh melalui penyebaran kuesioner menggunakan skala Likert 1–5 dan observasi langsung terhadap proses produksi di perusahaan percetakan. Penggunaan kuesioner dengan skala Likert efektif dalam penelitian kuantitatif untuk mengukur persepsi responden terhadap variabel laten seperti efisiensi dan produktivitas (Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, 2021). Data Sekunder, diperoleh melalui studi literatur, laporan penelitian terdahulu, serta data perusahaan terkait implementasi *Lean Manufacturing*. Analisis dilakukan dengan *Structural Equation Modeling-Partial Least Square* (SEM-PLS) menggunakan SmartPLS dengan menggunakan dua tahapan. Pertama evaluasi outer model meliputi uji validitas konvergen, validitas diskriminan, dan reliabilitas konstruk. Kedua evaluasi inner model, dilakukan untuk menguji hubungan antar konstruk laten.

SEM-PLS dipilih karena mampu menguji hubungan antar variabel laten dengan indikator yang kompleks. SEM-PLS cocok digunakan untuk penelitian eksploratif maupun prediktif, khususnya pada model dengan hubungan kausal yang melibatkan variabel mediasi atau moderasi (Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, 2021).

HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Deskripsi Responden

Responden yang mengisi kuesioner ini 100% laki-laki dengan rentang usia 26-35 tahun (35,5%), dengan rata-rata pendidikan SMA/SMK (61,3%) Pada Tabel 1 menunjukkan mayoritas masa kerja lebih dari 6 (enam) tahun (67,7%). Keberhasilan implementasi *Lean* pada industri percetakan dipengaruhi oleh keterlibatan tenaga kerja usia produktif yang aktif, dengan mampu menjalankan prosedur standar, mengurangi pemborosan, dan mendukung perbaikan berkelanjutan (Permana, Y., & Ginting, 2024). Diperkuat dengan pendapat dari (Setiawan, R., & Widiyanto, 2021) menyebutkan bahwa karyawan pada usia produktif memiliki tingkat adaptasi kerja yang lebih baik, terutama dalam menghadapi perubahan sistem manajemen seperti penerapan *Lean Manufacturing*.

Pengukuran *Outer Model*

Analisis *outer model* digunakan untuk menilai keandalan (*reliabilitas*) dan ketepatan (*validitas*) instrumen penelitian. Penilaian *outer model* merupakan langkah awal yang sangat penting untuk memastikan bahwa konstruk yang diukur sudah valid dan reliabel sebelum melanjutkan pada pengujian hubungan struktural (Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, 2021).

1. *Outer Loading*

Berdasarkan hasil analisis, seluruh indikator pada variabel *Lean Manufacturing* dan *Efisiensi Produktivitas Operasional* pada tabel 2 memiliki nilai *outer loading* > 0,7, yang berarti seluruh indikator telah mampu menjelaskan konstruk yang diukur, sehingga indikator dinyatakan valid. Hal ini menunjukkan bahwa setiap indikator mampu merepresentasikan konstruk yang diukur, baik untuk *Lean Manufacturing* maupun Efisiensi Produktivitas Operasional.

2. *Construct Reliability and Validity*

Uji reliabilitas konstruk dilakukan menggunakan nilai Composite Reliability (CR) dan Cronbach's Alpha. Hasil analisis menunjukkan nilai:

- *Composite Reliability* variabel *Lean Manufacturing* = 0,938
- *Composite Reliability* variabel *Efisiensi Produktivitas Operasional* = 0,927

Tabel 3 menunjukkan bahwa kedua nilai tersebut melebihi ambang batas 0,7 yang menunjukkan bahwa instrumen penelitian ini memiliki konsistensi internal yang tinggi. Nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,925 (*Lean*) dan 0,906 (*Efisiensi Produktivitas Operasional*) juga memperkuat hasil ini. Selain itu, nilai *AVE* untuk variabel *Lean*

Manufacturing sebesar 0,656 dan untuk variabel *Efisiensi Produktivitas Operasional* sebesar 0,680, keduanya melebihi batas minimal 0,5. Dengan demikian, semua konstruk memenuhi kriteria validitas konvergen.

3. *Discriminant Validity*

Hasil uji *discriminant validity* menunjukkan bahwa nilai *square root AVE* pada tabel 4 untuk setiap konstruk lebih tinggi dibandingkan dengan korelasi antar konstruk. Dengan demikian, masing-masing variabel memiliki kemampuan membedakan dirinya dengan konstruk lain dalam model, sehingga memenuhi syarat validitas diskriminan, artinya, setiap konstruk memiliki perbedaan yang jelas dengan konstruk lainnya.

Pengukuran *Inner Model*

Tahap ini berfokus pada pengujian hubungan antar konstruk laten dalam model penelitian. Evaluasi dilakukan dengan melihat nilai R-Square, koefisien jalur (*path coefficient*), serta tingkat signifikansi pengaruh antar variabel melalui uji *bootstrapping*.

1. R-Square (R^2)

Nilai *R-Square* pada tabel 5 untuk variabel Efisiensi Produktivitas Operasional sebesar 0,325 dan *Adjusted R-Square* sebesar 0,318. Nilai tersebut termasuk dalam kategori moderat kuat, yang berarti bahwa 32,5% variasi efisiensi produktivitas operasional dapat dijelaskan oleh variabel *Lean Manufacturing*, sedangkan sisanya dijelaskan oleh faktor lain di luar model penelitian. berarti bahwa variabel *Lean Manufacturing* mampu menjelaskan sebagian besar variasi perubahan pada efisiensi produktivitas operasional.

2. Path Coefficient

Koefisien jalur antara *Lean Manufacturing* terhadap Efisiensi Produktivitas Operasional sebesar 0,570 dengan arah positif pada tabel 6. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penerapan konsep *Lean*, semakin besar pula peningkatan efisiensi dan produktivitas operasional perusahaan percetakan

3. Effect Size (f^2)

Nilai f^2 Tabel 7 menunjukkan pengaruh substantif yang signifikan, menandakan bahwa *Lean Manufacturing* memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan produktivitas.

4. Collinearity (VIF)

Nilai *effect size* (f^2) pada tabel 8 sebesar 0,482, yang menunjukkan bahwa variabel *Lean Manufacturing* memiliki pengaruh substantif yang besar terhadap peningkatan efisiensi produktivitas operasional, artinya tidak ada masalah multikolinearitas antar indikator.

Hasil Uji Signifikansi

Hasil uji *bootstrapping* tabel 9 menunjukkan bahwa nilai T-statistic = 9,210 ($> 1,96$) dan p-value = 0,000 ($< 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hubungan antara *Lean Manufacturing* dan *Efisiensi Produktivitas Operasional* signifikan secara statistik. Artinya, hipotesis penelitian (H_1) diterima, sedangkan hipotesis nol (H_0) ditolak. Hal ini menegaskan bahwa implementasi *Lean Manufacturing* berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi produktivitas operasional pada industri percetakan.

Implementasi konsep *Lean Manufacturing* berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi produktivitas operasional pada industri percetakan

Berdasarkan hasil uji *path coefficient* dan *bootstrapping* pada model struktural, diperoleh nilai koefisien jalur positif dengan T-statistic $> 1,96$ dan p-value $< 0,05$. Hal ini membuktikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara penerapan *Lean Manufacturing* terhadap peningkatan efisiensi produktivitas operasional. Artinya, semakin intensif implementasi *Lean* melalui penerapan prinsip pengurangan pemborosan, perbaikan berkelanjutan, standardisasi kerja, dan optimalisasi aliran produksi, maka semakin tinggi pula tingkat efisiensi yang dicapai oleh perusahaan percetakan dan artinya H_1 diterima. Temuan ini sejalan dengan penelitian dari (Almeida, D. M., de Carvalho, M. M., & Hernandes, 2021) menegaskan bahwa penerapan *Lean Manufacturing* dapat mengurangi pemborosan dan meningkatkan aliran proses, sehingga berdampak langsung pada efisiensi operasional. *Lean* berperan dalam meningkatkan kinerja produktivitas melalui eliminasi aktivitas *non value added* (Karim, A., & Arif-Uz-Zaman, 2019). Prinsip *Lean* efektif diadopsi pada berbagai sektor industri, termasuk industri kreatif seperti percetakan, dengan hasil berupa peningkatan kualitas, produktivitas, dan efisiensi biaya (Suárez-Barraza, M. F., Ramis-Pujol, J., & Santos, 2020).

Implementasi konsep *Lean Manufacturing* tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi produktivitas operasional pada industri percetakan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan SmartPLS, hipotesis nol (H_0) yang menyatakan bahwa *Lean* tidak berpengaruh terhadap efisiensi dan hasil pengujian model struktural, hipotesis nol (H_0) ditolak karena terdapat bukti empiris bahwa hubungan antar variabel signifikan. Hal ini berarti bahwa jika *Lean Manufacturing* tidak diterapkan atau diabaikan, maka industri percetakan tidak akan mampu meningkatkan efisiensi produktivitas secara optimal. Diperkuat dengan penelitian terdahulu dari (Helleno, A. L., de Moraes, A. J. I., & Simon, 2020) menjelaskan bahwa organisasi yang tidak menerapkan prinsip *Lean* akan cenderung mengalami pemborosan, rendahnya utilisasi sumber daya, dan inefisiensi proses. Kegagalan dalam implementasi *Lean* menyebabkan produktivitas stagnan dan biaya operasional tinggi (Bhamu, J., & Sangwan, 2021).

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi konsep *lean manufacturing* berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi serta produktivitas operasional pada industri percetakan di Kota Bandung. Penerapan prinsip-prinsip *lean* seperti eliminasi pemborosan (*waste reduction*), perbaikan berkelanjutan (*Kaizen*), standardisasi kerja, dan *Value Stream Mapping* (VSM) terbukti mampu meningkatkan efektivitas proses produksi, menekan waktu tunggu, serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

Hasil analisis menggunakan metode SEM-PLS menunjukkan bahwa seluruh indikator penelitian telah memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas dengan nilai *Composite Reliability* di atas 0,9 dan *AVE* di atas 0,6. Uji struktural menghasilkan koefisien jalur sebesar 0,570, dengan T-statistic 9,210 dan p-value 0,000 ($<0,05$), menandakan hubungan yang signifikan antara *Lean Manufacturing* dan *Efisiensi Produktivitas Operasional*. Nilai R^2 sebesar 0,325 mengindikasikan bahwa sekitar 32,5% variasi peningkatan efisiensi produktivitas dapat dijelaskan oleh penerapan *Lean*. Secara praktis, hasil penelitian ini menegaskan bahwa perusahaan percetakan yang secara konsisten menerapkan *Lean Manufacturing* mampu mencapai peningkatan produktivitas, efisiensi biaya, dan daya saing yang lebih tinggi. Secara teoretis, temuan ini memperkuat literatur bahwa konsep *Lean* tidak hanya relevan bagi industri

manufaktur besar, tetapi juga efektif diterapkan pada sektor UMKM kreatif seperti industri percetakan. Perusahaan percetakan disarankan untuk menerapkan *Lean* secara konsisten dan berkesinambungan, melibatkan seluruh karyawan dalam budaya perbaikan, serta mengintegrasikan teknologi digital untuk mendukung pemantauan proses produksi dan meningkatkan efisiensi di masa depan.

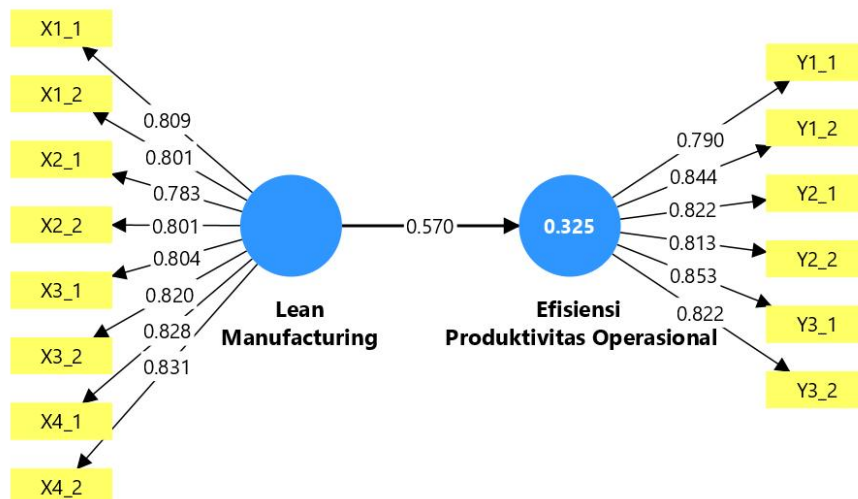
DAFTAR PUSTAKA

- Achanga, P., Shehab, E., Roy, R., & Nelder, G. (2021). Critical success factors for Lean implementation within SMEs. *International Journal of Production Research*.
- Almeida, D. M., de Carvalho, M. M., & Hernandes, E. (2021). Lean manufacturing and sustainability – Complementary or competing. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123805.
- Almeida, R., Teixeira, P., & Ferreira, L. (2021). Lean manufacturing and continuous improvement: A systematic literature review. *Journal of Manufacturing Systems*, 60(1), 400–417.
- Anand, G., & Kodali, R. (2021). Lean production planning and control: Framework, practices and performance. *International Journal of Production Research*, 59(12), 3641–3663.
- Bhamu, J., & Sangwan, K. S. (2021). Lean manufacturing: Literature review and research issues. *International Journal of Operations & Production Management*, 41(7), 1013–1038.
- Bodolay, J. (2010). *Impact of Lean Practices on Printing Companies*. California Polytechnic State University.
- Creswell, J. W. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.
- Firmansyah, A., Suryadi, D., & Setiawan, R. (2023). Implementasi Lean Manufacturing pada UMKM untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional. *Jurnal Teknik Industri*, 15(1), 45–56.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2021). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Hasibuan, M. (2021). Produktivitas tenaga kerja dalam industri manufaktur: Analisis faktor efisiensi dan efektivitas. *Jurnal Manajemen Produksi*, 12(2), 55–67.
- Heizer, J., & Render, B. (2007). *Operations management: Principles and practice*. Pearson Education.
- Heizer, J., & Render, B. (2022). *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan* (11th ed.). Salemba Empat.
- Helleno, A. L., de Moraes, A. J. I., & Simon, A. T. (2020). Integrating sustainability indicators and Lean Manufacturing to assess manufacturing processes: Application case studies in Brazilian industry. *Journal of Manufacturing Systems*, 56, 28–43.
- Karim, A., & Arif-Uz-Zaman, K. (2019). A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations. *Business Process Management Journal*, 25(5), 1083–1111.
- Krisnanti, D., & Garside, A. (2022). Penerapan lean manufacturing untuk meningkatkan produktivitas pada industri percetakan box. *Jurnal Intech: Information Technology Journal*, 8(2), 110–118.

- Kumar, S., Sharma, R., & Singh, S. (2022). Role of Digital Technologies in Lean Manufacturing: A Study in the Printing Sector. *International Journal of Production Research*, 60(2), 1456–1468.
- Kurniawan, A., Wibowo, E., & Darmawan, T. (2023). Integrasi IoT dengan Lean Manufacturing untuk Meningkatkan Efisiensi pada Proses Produksi Percetakan. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Industri*, 10(2), 78–91.
- Nasution, H., & Harahap, R. (2023). Implementasi lean manufacturing untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan manufaktur. *Jurnal Manajemen Industri Dan Riset Terapan*, 5(1), 44–55.
- Netland, T. H., & Ferdows, K. (2016). The S-curve effect of Lean implementation. *Production and Operations Management*, 25(6), 1106–1120.
- Permana, A., & Ginting, H. (2024). Lean manufacturing as organizational transformation: A case study in Indonesian printing industry. *Proceedings of International Conference on Family Business & Entrepreneurship*, 7(1), 235–243.
- Permana, Y., & Ginting, A. (2024). Lean Approach to Enhance Operational Efficiency in Printing and Packaging Industry. *Proceedings of International Conference on Family Business & Entrepreneurship*.
- Porter, M. E. (2021). Competitive advantage in the digital age: Operational efficiency and strategic positioning. *Harvard Business Review*, 99(3), 42–51.
- Prasetyo, Y., Hadi, S., & Nurhayati, D. (2023). Lean Supply Chain Management pada Industri Percetakan: Studi Kasus pada UMKM Percetakan di Jakarta. *Jurnal Logistik Dan Manajemen Rantai Pasokan*, 6(1), 45–59.
- Pratama, R., Hidayat, T., & Lestari, D. (2024). Analisis produktivitas operasional pada industri percetakan melalui pendekatan lean. *Jurnal Ilmiah Manajemen Produksi*, 9(1), 77–89.
- Rahman, F., & Hidayat, A. (2022). Pengurangan waste pada industri percetakan menggunakan metode Lean Manufacturing. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 11(2), 112–121.
- Rahmawati, E., Surya, A., & Putri, L. (2023). Integrasi Lean Manufacturing dan IoT pada Percetakan Digital Skala UMKM di Bandung. *Sistem Informasi Dan Teknologi*, 8(3), 211–225.
- Reyes, F., Silva, C., & Martins, J. (2025). Applying Lean Manufacturing to Increase Productivity. *International Journal of Professional Business Review*, 10(2).
- Santoso, B., Handoko, T., & Nugroho, A. (2022). Analisis Penerapan Value Stream Mapping pada Proses Produksi Percetakan Skala Kecil di Yogyakarta. *Manajemen Produksi*, 10(2), 112–120.
- Setiawan, A., Firdaus, S., & Kurniawan, R. (2023). Pengaruh Standardized Work dan Takt Time dalam Meningkatkan Efisiensi Waktu Produksi Percetakan. *Teknik Industri*, 17(2), 234–245.
- Setiawan, R., & Putri, D. (2022). Operational efficiency and competitiveness of small and medium enterprises. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 25(3), 145–157.
- Setiawan, R., & Widiyanto, A. (2021). Pengaruh Usia Produktif dan Lama Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada Industri Manufaktur. *Jurnal Manajemen Industri*, 12(2), 88–97.
- Shah, R., Chandrasekaran, A., & Linderman, K. (2021). In pursuit of implementation patterns: The context of Lean and Six Sigma. *Journal of Operations Management*, 67(2), 141–160.
- Sink, D. S., & Tuttle, T. C. (2020). *Planning and measurement in your organization of*

- the future*. Productivity Press.
- Smith, A. D., & Wright, S. M. (2023). Lean Implementation in Printing Industry: A Case Study. *Journal of Manufacturing Processes*, 74, 203–215.
- Suárez-Barraza, M. F., Ramis-Pujol, J., & Santos, A. (2020). Lean manufacturing implementation: A systematic review. *Total Quality Management & Business Excellence*, 31(11–12), 1243–1268.
- Sudirman, D., Anggraini, R., & Sari, P. (2023). Implementasi Total Productive Maintenance untuk Meningkatkan Produktivitas pada Industri Percetakan Skala Kecil. *Jurnal Teknologi Dan Manufaktur*, 9(3), 102–113.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Susanto, B., & Prasetyo, Y. T. (2023). Efisiensi operasional sebagai faktor kunci daya saing industri percetakan. *Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan*, 25(3), 210–221.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2020). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation* (S. & Schuster (ed.); 3rd ed.).
- Yulianto, F., Setiawan, R., & Widodo, A. (2022). Penerapan Kaizen pada Proses Produksi Percetakan untuk Meningkatkan Kualitas Layanan dan Kepuasan Pelanggan. *Jurnal Manajemen Industri*, 14(2), 180–192.
- Zulkarnaen, W., Fitriani, I., & Yuningsih, N. (2020). Pengembangan Supply Chain Management Dalam Pengelolaan Distribusi Logistik Pemilu Yang Lebih Tepat Jenis, Tepat Jumlah Dan Tepat Waktu Berbasis Human Resources Competency Development Di KPU Jawa Barat. *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi)*, 4(2), 222–243. <https://doi.org/10.31955/mea.vol4.iss2.pp222-243>.

GAMBAR, GRAFIK DAN TABEL



Gambar 1. *Path Model*
Sumber: Data diolah, 2025

Tabel 1. Deskripsi Repsonden

Karakteristik	Kategori	Jumlah	Presentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	100	100%
	Perempuan	0	0
Usia	<25 Tahun	29	29%
	26-35 Tahun	36	36%
	36-45 Tahun	19	19%
	>46 Tahun	16	16%

Tingkat Pendidikan	SD	7	7%
	SMP	33	33%
	SMA/SMK	60	60%
Waktu Kerja	<1 Tahun	3	3%
	1-3 Tahun	23	23%
	4-6 Tahun	7	7%
	>6 Tahun	67	67%

Tabel 2. *Outher Loading*

Indikator	Efisiensi Produktivitas Operasional	Lean Manufacturing
X1 1		0.809
X1 2		0.801
X2 1		0.783
X2 2		0.801
X3 1		0.804
X3 2		0.820
X4 1		0.828
X4 2		0.831
Y1 1	0.790	
Y1 2	0.844	
Y2 1	0.822	
Y2 2	0.813	
Y3 1	0.853	
Y3 2	0.822	

Tabel 3. *Construct Reability and Validity*

Variabel	Cronbach's alpha	Composite reliability (rho a)	Composite reliability (rho c)	Average Variance Extracted (AVE)
Lean Manufacturing	0.925	0.929	0.938	0.656
Efisiensi Produktivitas Operasional	0.906	0.916	0.927	0.680

Tabel 4. *Discriminant Validity*

Variabel	Efisiensi Produktivitas Operasional	Lean Manufacturing
Efisiensi Produktivitas Operasional		
Lean Manufacturing	0.604	

Tabel 5. *R-Squared*

Variabel	R-Square	R- Square Adjusted
Efisiensi Produktivitas Operasional	0.325	0.318

Tabel 6. *Path Coefficients*

Variabel	Efisiensi Produktivitas Operasional	Lean Manufacturing
Efisiensi Produktivitas Operasional		
Lean Manufacturing	0.570	

Tabel 7. *F-Squared*

Variabel	Efisiensi Produktivitas Operasional	Lean Manufacturing
Efisiensi Produktivitas Operasional		
Lean Manufacturing	0.482	

Tabel 8. *Coliinierity*

Indikator	VIF
X1 1	2.395
X1 2	2.411
X2 1	2.185
X2 2	2.352
X3 1	2.234
X3 2	2.517
X4 1	2.499
X4 2	2.726
Y1 1	2.088
Y1 2	2.363
Y2 1	2.326
Y2 2	2.189
Y3 1	2.446
Y3 2	2.227

Tabel 9. *Bootstrapping*

Variabel	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviations (STDEV)	T Statistic ($ O/STDEV $)	P Values
<i>Lean Manufacturing</i> → Efisiensi Produktivitas Operasional	0.570	0.581	0.062	9.210	0.000