

P-ISSN: 3047-3527, E-ISSN: 3047-7018
JURAMA, Vol. 3, No. 3, Agustus 2026
Lembaga Aspirasi Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian
Putra Bangsa (LP4B) Tangerang Selatan



TRANSFORMASI DIGITAL SEBAGAI DETERMINAN KUALITAS PENGAMBILAN KEPUTUSAN MANAJERIAL: ANALISIS EFISIENSI EKONOMI PADA PERUSAHAAN MANUFAKTUR

Fahmi Susanti^{1*}, Ilmi Azmi², Arjunsing Mandala Putra³

¹²³Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pamulang

Email: dosen02024@unpam.ac.id^{1*}, ilmi.azmi11218@gmail.com, junatheiwong@gmail.com³

ABSTRAK

Transformasi digital yang berlangsung secara masif dalam satu dekade terakhir telah mengubah secara fundamental cara perusahaan manufaktur mengumpulkan, mengolah, dan menggunakan informasi sebagai basis pengambilan keputusan manajerial yang menentukan efisiensi ekonomi dan daya saing jangka panjang. Penelitian ini bertujuan menganalisis peran transformasi digital sebagai determinan kualitas pengambilan keputusan manajerial dan dampaknya terhadap efisiensi ekonomi perusahaan manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2020–2024. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif-asosiatif dengan data panel dari 55 perusahaan manufaktur, dianalisis menggunakan regresi data panel Fixed Effect Model dengan pengujian asumsi klasik komprehensif. Hasil penelitian mengkonfirmasi bahwa transformasi digital berpengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas pengambilan keputusan manajerial ($\beta = 0,487$; $p < 0,001$) yang diukur melalui akurasi, kecepatan, dan berbasis data; serta berpengaruh positif signifikan terhadap efisiensi ekonomi yang diproksikan melalui Total Factor Productivity (TFP) dan Operating Efficiency Ratio (OER). Investasi dalam teknologi kecerdasan buatan dan analitik data terbukti sebagai komponen transformasi digital dengan dampak terbesar terhadap kualitas keputusan. Penelitian ini menegaskan bahwa transformasi digital bukan sekadar adopsi teknologi melainkan perubahan paradigma pengambilan keputusan berbasis data yang secara fundamental meningkatkan efisiensi dan daya saing perusahaan.

Kata Kunci: Transformasi Digital; Keputusan Manajerial; Efisiensi Ekonomi; Manufaktur; Kecerdasan Buatan

ABSTRACT

The massive digital transformation taking place over the past decade has fundamentally changed how manufacturing companies collect, process, and use information as the basis for managerial decision-making that determines economic efficiency and long-term competitiveness. This study aims to analyze the role of digital transformation as a determinant of managerial decision-making quality and its impact on the economic efficiency of manufacturing companies listed on the Indonesia Stock Exchange during the 2020–2024 period. The study employs a descriptive-associative quantitative approach with panel data from 55 manufacturing companies, analyzed using Fixed Effect Model panel data regression with comprehensive classical assumption testing. Results confirm that digital transformation has a positive and significant effect on managerial decision-making quality ($\beta = 0.487$; $p < 0.001$) measured through accuracy, speed, and data-driven dimensions; as well as a significant positive effect on economic efficiency proxied through Total Factor Productivity (TFP) and Operating Efficiency Ratio (OER). Investments in artificial intelligence and data analytics technologies prove to be the digital transformation components with the greatest impact on decision quality. This research affirms that digital transformation is not merely technology adoption but a paradigm shift in data-driven decision-making that fundamentally enhances corporate efficiency and competitiveness.

Keywords: Digital Transformation; Managerial Decision-Making; Economic Efficiency; Manufacturing; Artificial Intelligence

PENDAHULUAN

Revolusi industri keempat atau Industry 4.0 yang ditandai oleh konvergensi teknologi digital, fisik, dan biologis telah memicu gelombang transformasi digital yang mengubah secara mendasar cara perusahaan manufaktur di seluruh dunia beroperasi, berkompetisi, dan mengambil keputusan strategis yang menentukan keberlangsungan usaha jangka panjang mereka. Data dari World Economic Forum (2024) mengungkapkan bahwa investasi global dalam transformasi digital sektor manufaktur mencapai USD 1,3 triliun pada tahun 2023, meningkat 67 persen dalam tiga tahun terakhir, dan diproyeksikan akan melampaui USD 2,2 triliun pada tahun 2027 seiring dengan semakin intensifnya persaingan berbasis teknologi antarpelaku industri global. McKinsey Global Institute (2023) melaporkan bahwa perusahaan manufaktur yang berhasil mengimplementasikan transformasi digital secara komprehensif mengalami peningkatan produktivitas rata-rata sebesar 30-50 persen, pengurangan biaya operasional 20-30 persen, dan peningkatan kecepatan pengambilan keputusan strategis hingga 5 kali lebih cepat dibandingkan perusahaan yang masih menggunakan pendekatan konvensional. Di negara-negara maju seperti Jerman, Jepang, dan Korea Selatan, transformasi digital manufaktur telah menjadi kebijakan industri nasional yang mendapat dukungan penuh dari pemerintah melalui program "Industry 4.0 Readiness" yang memberikan insentif fiskal dan dukungan infrastruktur bagi perusahaan yang berinvestasi dalam digitalisasi proses produksi dan pengambilan keputusan. Fenomena akselerasi transformasi digital ini menciptakan tekanan yang semakin besar bagi perusahaan manufaktur di negara berkembang untuk mengikuti laju perubahan tersebut atau berisiko kehilangan daya saing secara permanen dalam pasar global yang semakin didominasi oleh pemain yang menguasai kapabilitas digital secara penuh dan komprehensif.

Keterkaitan antara transformasi digital dan kualitas pengambilan keputusan manajerial merupakan salah satu isu paling mendasar dalam ekonomi manajerial kontemporer, karena kualitas keputusan yang diambil oleh manajemen pada akhirnya menentukan efisiensi penggunaan sumber daya, responsivitas terhadap perubahan pasar, dan profitabilitas perusahaan dalam jangka pendek maupun panjang. Dalam kerangka teori pengambilan keputusan berbasis bukti (evidence-based decision-making), transformasi digital memperkuat kapasitas manajer untuk membuat keputusan yang lebih akurat, lebih cepat, dan lebih responsif terhadap dinamika pasar melalui penyediaan data real-time, kemampuan analitik prediktif berbasis kecerdasan buatan (AI), dan sistem simulasi skenario yang mampu memproses ratusan variabel secara bersamaan (Brynjolfsson & McElheran, 2023). Studi yang dilakukan oleh MIT Sloan Management Review (2023) terhadap 3.000 eksekutif di 30 negara menemukan bahwa 78 persen pemimpin perusahaan yang menggunakan alat analitik berbasis AI melaporkan peningkatan yang signifikan dalam kualitas keputusan strategis mereka, sementara 82 persen menyatakan bahwa transformasi digital telah mengubah cara mereka memandang dan mendekati permasalahan bisnis yang kompleks. Namun demikian, penelitian Davenport dan Spanyi (2021) juga mengungkapkan bahwa transformasi digital tidak secara otomatis meningkatkan kualitas keputusan jika tidak disertai dengan pengembangan kapabilitas analitik sumber daya manusia dan perubahan budaya organisasi yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data secara konsisten. Pemahaman mendalam tentang mekanisme di mana transformasi digital memengaruhi kualitas keputusan manajerial dan efisiensi ekonomi menjadi sangat krusial bagi manajemen perusahaan manufaktur yang ingin memaksimalkan return dari investasi digitalnya secara terukur dan berkelanjutan.

Di Indonesia, transformasi digital sektor manufaktur tengah berlangsung dengan laju yang semakin cepat namun juga menghadapi tantangan struktural yang unik dan perlu mendapat perhatian akademis yang lebih serius dari para peneliti ekonomi industri nasional. Kementerian Perindustrian RI (2023) melaporkan bahwa Indonesia Industry 4.0 Readiness Index (INDI 4.0) rata-rata perusahaan manufaktur Indonesia masih berada pada skor 2,1 dari skala 5, jauh di bawah rata-rata negara-negara ASEAN maju seperti Singapura (3,8) dan Malaysia (3,2), mengindikasikan masih sangat besarnya kesenjangan kapabilitas digital yang perlu segera diatasi untuk mempertahankan daya saing industri nasional. Badan Pusat Statistik (BPS, 2024) mencatat bahwa hanya 23,4 persen perusahaan manufaktur skala menengah dan besar di Indonesia yang telah mengimplementasikan sistem Enterprise Resource Planning (ERP) terintegrasi, 18,7 persen yang menggunakan sistem analitik data untuk mendukung pengambilan keputusan operasional, dan hanya 12,3 persen yang sudah mulai mengintegrasikan kecerdasan buatan dalam proses perencanaan produksi dan pengambilan keputusan

strategis. Penelitian Santoso dan Kurniawan (2023) terhadap 150 perusahaan manufaktur di Pulau Jawa menemukan bahwa perusahaan yang berinvestasi dalam transformasi digital mengalami peningkatan Total Factor Productivity (TFP) rata-rata sebesar 18,4 persen dalam dua tahun implementasi, namun hanya perusahaan yang juga melakukan transformasi kapabilitas analitik sumber daya manusianya yang mampu mempertahankan dan bahkan meningkatkan keuntungan produktivitas tersebut dalam jangka panjang. Kesenjangan yang sangat besar antara potensi dan realisasi transformasi digital ini menegaskan urgensi penelitian yang secara empiris mengkaji mekanisme dan kondisi di mana transformasi digital benar-benar menghasilkan peningkatan kualitas keputusan manajerial dan efisiensi ekonomi yang dapat diukur dan direplikasi.

Kajian literatur yang komprehensif mengungkapkan bahwa penelitian tentang hubungan antara transformasi digital, kualitas pengambilan keputusan manajerial, dan efisiensi ekonomi masih menyisakan kesenjangan teoritis dan empiris yang penting untuk diisi, terutama dalam konteks perusahaan manufaktur di negara berkembang yang menghadapi kondisi kelembagaan, infrastruktur, dan sumber daya manusia yang berbeda secara substansial dari asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian dari negara maju. Brynjolfsson dan McElheran (2023) menemukan bahwa adopsi big data analytics secara signifikan meningkatkan produktivitas perusahaan manufaktur AS, namun efek tersebut sangat heterogen dan bergantung pada kualitas komplementari organisasional yang dimiliki perusahaan. Acemoglu et al. (2022) dalam penelitian berpengaruh mereka tentang otomasi dan produktivitas menemukan bahwa teknologi digital tidak selalu menghasilkan peningkatan efisiensi ekonomi yang diharapkan jika tidak disertai dengan restrukturisasi proses bisnis dan pengembangan kapabilitas manusia yang memadai. Di sisi lain, penelitian Rahmawati dan Setiawan (2024) di Indonesia menemukan bahwa hubungan antara investasi teknologi digital dan kinerja keuangan perusahaan manufaktur bersifat nonlinear dan dimoderasi oleh kapabilitas absorptif perusahaan dalam mengintegrasikan teknologi baru ke dalam proses pengambilan keputusan yang sudah ada. Kesenjangan penelitian ini membuka ruang yang luas bagi penelitian yang mengadopsi kerangka analisis integratif yang menghubungkan transformasi digital dengan kualitas keputusan manajerial sebagai mekanisme mediasi menuju peningkatan efisiensi ekonomi, sebuah model yang belum pernah diuji secara empiris dalam konteks industri manufaktur Indonesia yang memiliki karakteristik uniknya sendiri.

Isu-isu terkini yang sedang berkembang dalam lanskap transformasi digital global semakin memperkuat relevansi dan urgensi penelitian ini bagi para pemangku kepentingan industri manufaktur nasional. Kemunculan Large Language Models (LLM) seperti GPT-4 dan Claude yang dapat diintegrasikan ke dalam sistem pendukung keputusan perusahaan membuka babak baru dalam augmentasi kapabilitas manajerial manusia yang tidak pernah terbayangkan sebelumnya dalam sejarah manajemen industri (Eloundou et al., 2023). Di Indonesia, program Peta Jalan Making Indonesia 4.0 yang diperpanjang hingga 2030 menetapkan target yang ambisius untuk menjadikan Indonesia masuk dalam 10 besar ekonomi manufaktur global, dengan transformasi digital sebagai salah satu pilar utama yang harus dicapai oleh industri manufaktur nasional secara terencana dan terukur (Kementerian Perindustrian RI, 2023). Namun, laporan International Finance Corporation (IFC, 2024) mengidentifikasi bahwa hambatan utama transformasi digital manufaktur di negara berkembang bukan semata-mata masalah investasi teknologi, melainkan lebih kepada kurangnya pemahaman tentang bagaimana teknologi digital dapat diintegrasikan secara efektif ke dalam proses pengambilan keputusan manajerial yang ada. Dalam konteks inilah penelitian yang secara empiris mengkaji hubungan antara transformasi digital, kualitas pengambilan keputusan manajerial, dan efisiensi ekonomi memiliki relevansi yang sangat tinggi — tidak hanya bagi para akademisi yang mengembangkan literatur ekonomi manajerial Indonesia, tetapi juga bagi para praktisi industri dan pembuat kebijakan yang membutuhkan bukti empiris yang kuat sebagai landasan keputusan investasi dan kebijakan industrialisasi digital nasional.

Berdasarkan seluruh konteks dan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini menetapkan tiga tujuan utama yang saling berkaitan dan memperkuat satu sama lain dalam membangun pemahaman yang komprehensif. Pertama, menganalisis pengaruh transformasi digital dan komponen-komponennya terhadap kualitas pengambilan keputusan manajerial pada perusahaan manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2020–2024. Kedua, menguji pengaruh kualitas pengambilan keputusan manajerial sebagai variabel mediasi dalam hubungan antara

transformasi digital dan efisiensi ekonomi perusahaan. Ketiga, mengidentifikasi komponen transformasi digital yang memiliki pengaruh paling signifikan terhadap peningkatan kualitas keputusan dan efisiensi ekonomi sehingga dapat dijadikan prioritas investasi strategis. Tiga hipotesis utama yang diajukan adalah: (H1) transformasi digital berpengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas pengambilan keputusan manajerial; (H2) kualitas pengambilan keputusan manajerial berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi ekonomi perusahaan manufaktur; dan (H3) transformasi digital berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi ekonomi melalui kualitas pengambilan keputusan manajerial sebagai variabel mediasi. Signifikansi penelitian ini bersifat ganda: secara akademis memperkaya literatur ekonomi manajerial Indonesia dengan bukti empiris yang berbasis data panel, dan secara praktis menyediakan panduan investasi digital yang berbasis bukti bagi manajemen perusahaan manufaktur yang berkomitmen pada peningkatan efisiensi dan daya saing jangka panjang.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian deskriptif-asosiatif yang memungkinkan pengujian hubungan kausal antarvariabel secara sistematis, terukur, dan dapat direplikasi melalui prosedur statistik yang transparan dan berbasis data empiris yang tersedia secara publik. Pendekatan kuantitatif dipilih karena kesesuaiannya dengan sifat konstruk yang diteliti transformasi digital, kualitas keputusan manajerial, dan efisiensi ekonomi — yang semuanya dapat diukur secara akurat menggunakan indikator yang telah divalidasi dalam literatur akademis internasional maupun data keuangan dari perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (Sugiyono, 2022). Jenis penelitian ini tergolong penelitian eksplanatori (*explanatory research*) yang berupaya menjelaskan mekanisme kausal di mana transformasi digital memengaruhi kualitas keputusan manajerial dan pada gilirannya memengaruhi efisiensi ekonomi perusahaan. Sumber data yang digunakan adalah data sekunder berupa laporan tahunan perusahaan yang telah diaudit, laporan keberlanjutan digital, data keuangan dari portal resmi BEI, dan data investasi teknologi informasi dari laporan Indonesia ICT White Paper yang diterbitkan oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika RI. Periode penelitian 2020–2024 dipilih karena mencakup fase akselerasi transformasi digital yang dramatis pasca pandemi COVID-19 dan memberikan variasi yang memadai dalam tingkat adopsi teknologi digital antara perusahaan yang berbeda dalam sampel penelitian.

Populasi penelitian adalah seluruh perusahaan manufaktur yang terdaftar dan aktif secara konsisten di Bursa Efek Indonesia selama periode penelitian 2020–2024, yang berjumlah 203 perusahaan berdasarkan data IDX (2024). Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling dengan kriteria inklusi yang ditetapkan secara ketat untuk memastikan homogenitas dan representativitas sampel. Kriteria inklusi meliputi: (1) perusahaan terdaftar di BEI secara konsisten selama seluruh periode penelitian 2020–2024 tanpa mengalami suspensi perdagangan; (2) menerbitkan laporan keuangan tahunan auditan yang lengkap setiap tahun; (3) bergerak dalam industri manufaktur primer mencakup sektor industri dasar dan kimia, aneka industri, serta industri barang konsumsi; (4) memiliki data yang memadai tentang investasi teknologi informasi dan komunikasi dalam laporan tahunan atau laporan keberlanjutan yang diterbitkan; serta (5) tidak mengalami kondisi ekuitas negatif yang dapat mendistorsi data analisis. Berdasarkan penerapan kriteria tersebut, diperoleh sampel akhir sebanyak 55 perusahaan manufaktur dengan total 275 unit observasi data panel ($55 \text{ perusahaan} \times 5 \text{ tahun}$), yang terdiri dari 23 perusahaan sektor industri dasar dan kimia (41,8 persen), 17 perusahaan aneka industri (30,9 persen), dan 15 perusahaan industri barang konsumsi (27,3 persen).

Variabel-variabel penelitian dioperasionalkan secara rinci berdasarkan kajian literatur terkini dan disesuaikan dengan ketersediaan data pada konteks industri manufaktur Indonesia. Variabel independen utama adalah Transformasi Digital (TD) yang diukur menggunakan indeks komposit berbasis empat dimensi: (1) Investasi Teknologi Digital (ITD) diukur sebagai rasio belanja modal teknologi informasi terhadap total pendapatan; (2) Adopsi Sistem Analitik Data (SAD) menggunakan skala ordinal berdasarkan pengungkapan laporan tahunan; (3) Integrasi Kecerdasan Buatan (IKB) menggunakan indikator biner yang menunjukkan ada/tidaknya implementasi AI dalam proses produksi atau pengambilan keputusan; dan (4) Konektivitas Digital Rantai Pasokan (KDRP) yang mengukur tingkat digitalisasi hubungan dengan pemasok dan pelanggan. Variabel mediasi adalah

Kualitas Pengambilan Keputusan Manajerial (KPKM) yang diproksikan melalui tiga sub-indikator: akurasi peramalan penjualan (diukur melalui selisih antara target dan realisasi penjualan), kecepatan respons terhadap perubahan pasar (diukur melalui time-to-market produk baru), dan konsistensi pencapaian target operasional. Variabel dependen adalah Efisiensi Ekonomi (EE) yang diukur melalui Total Factor Productivity (TFP) menggunakan metode Levinsohn-Petrin dan Operating Efficiency Ratio (OER). Variabel kontrol meliputi ukuran perusahaan (Ln total aset), usia perusahaan, rasio leverage (DER), dan intensitas modal (rasio aset tetap terhadap total aset).

Teknik analisis data utama yang digunakan adalah analisis regresi data panel dengan mediasi menggunakan pendekatan Baron dan Kenny (1986) yang diperbarui dengan teknik bootstrapping Sobel-Peatcher untuk pengujian efek mediasi yang lebih robust. Proses analisis diawali dengan pengujian asumsi klasik yang komprehensif mencakup: uji normalitas residual (Jarque-Bera test), uji multikolinearitas (Variance Inflation Factor/VIF dengan batas $VIF < 10$), uji heteroskedastisitas (White test), dan uji autokorelasi (Durbin-Watson). Pemilihan model terbaik antara Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM), dan Random Effect Model (REM) dilakukan melalui Chow test dan Hausman test secara berurutan pada tingkat signifikansi 5 persen. Pengujian hipotesis dilakukan melalui tiga tahap: Tahap 1 menguji pengaruh TD terhadap KPKM; Tahap 2 menguji pengaruh KPKM terhadap EE; dan Tahap 3 menguji pengaruh TD terhadap EE dengan dan tanpa memasukkan KPKM sebagai mediator untuk mengidentifikasi jenis mediasi (penuh atau parsial). Seluruh pengolahan data dilakukan menggunakan software STATA 17 dan SmartPLS 4 untuk pengujian model mediasi, dengan tingkat kepercayaan 95 persen ($\alpha = 0,05$) yang digunakan secara konsisten dalam seluruh pengujian statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Statistik deskriptif dari 275 unit observasi data panel yang mencakup 55 perusahaan manufaktur BEI selama periode 2020–2024 tersaji pada Tabel 1. Rata-rata Indeks Transformasi Digital (ITD) seluruh sampel sebesar 0,342 dari skala 0 hingga 1 menunjukkan bahwa tingkat transformasi digital perusahaan manufaktur Indonesia masih berada pada tahap awal hingga menengah, dengan deviasi standar sebesar 0,183 yang mencerminkan heterogenitas yang sangat signifikan antara perusahaan dalam sampel. Rata-rata rasio belanja modal teknologi informasi terhadap pendapatan sebesar 3,24 persen masih jauh di bawah rata-rata industri manufaktur di negara-negara maju yang berkisar antara 6-8 persen menurut data OECD (2023). Skor Kualitas Pengambilan Keputusan Manajerial (KPKM) rata-rata sebesar 62,4 poin dari skala 100 mengindikasikan masih besarnya ruang peningkatan yang dapat dicapai melalui transformasi digital yang lebih komprehensif dan terencana.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian (N = 275 Observasi)

Variabel	Min.	Maks.	Mean	Std. Dev.	Keterangan
Indeks TD (0–1)	0,08	0,91	0,342	0,183	Transformasi Digital
ITD (% Pendapatan)	0,41	9,87	3,24	1,87	Investasi Teknologi
IKB (0/1)	0	1	0,23	0,42	Adopsi AI (biner)
KPKM (0–100)	28,3	94,7	62,4	14,8	Kualitas Keputusan
Akurasi Peramalan (%)	61,2	97,4	82,7	8,34	Sub-ind. KPKM 1
Time-to-Market (hari)	38	187	94,3	31,4	Sub-ind. KPKM 2 (inv.)
TFP (Indeks)	0,71	1,48	1,04	0,16	Total Factor Productivity
OER (%)	62,4	95,8	79,3	7,42	Operating Efficiency

					Ratio
SIZE (Ln Aset)	25,1	33,4	28,7	1,82	Ukuran Perusahaan
DER	0,12	4,13	0,94	0,67	Rasio Leverage

Sumber: Data laporan keuangan BEI dan laporan tahunan perusahaan, diolah peneliti (2025)

Hasil Uji Asumsi Klasik dan Pemilihan Model

Seluruh pengujian asumsi klasik yang dilakukan menunjukkan bahwa data penelitian memenuhi prasyarat yang diperlukan untuk menghasilkan estimasi regresi yang BLUE (Best Linear Unbiased Estimator). Uji normalitas Jarque-Bera menghasilkan nilai probabilitas 0,183 (model KPKM) dan 0,217 (model TFP), keduanya di atas ambang batas 0,05 sehingga asumsi normalitas terpenuhi. Uji multikolinearitas menunjukkan VIF tertinggi sebesar 2,73 pada variabel ITD, jauh di bawah batas kritis 10. Uji White test untuk heteroskedastisitas menghasilkan p-value sebesar 0,079 (model KPKM) dan 0,094 (model TFP), mengindikasikan tidak adanya masalah heteroskedastisitas yang signifikan. Hausman test menghasilkan chi-square sebesar 19,84 ($p = 0,003$) yang mengkonfirmasi bahwa Fixed Effect Model adalah spesifikasi yang lebih tepat, karena efek individu perusahaan berkorelasi dengan variabel independen dalam model yang diestimasi.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Pengujian Asumsi Klasik

Pengujian	Statistik/Metode	Nilai	Kesimpulan
Normalitas	Jarque-Bera (Model KPKM)	Prob. = 0,183	Residual normal
Normalitas	Jarque-Bera (Model TFP)	Prob. = 0,217	Residual normal
Multikolinearitas	VIF Maks. (ITD)	2,73	Bebas (VIF < 10)
Heteroskedastisitas	White Test (KPKM)	$p = 0,079$	Bebas ($p > 0,05$)
Heteroskedastisitas	White Test (TFP)	$p = 0,094$	Bebas ($p > 0,05$)
Autokorelasi	Durbin-Watson (KPKM)	DW = 1,986	Bebas (1,5–2,5)
Pemilihan Model	Chow Test	$F = 12,34$; $p = 0,000$	FEM > CEM
Pemilihan Model	Hausman Test	$\chi^2 = 19,84$; $p = 0,003$	FEM > REM

Sumber: Hasil pengolahan data STATA 17 (2025)

Hasil Regresi Tahap 1: Pengaruh Transformasi Digital terhadap Kualitas Keputusan Manajerial

Hasil estimasi Fixed Effect Model untuk Tahap 1 yang menguji pengaruh transformasi digital terhadap kualitas pengambilan keputusan manajerial (KPKM) tersaji pada Tabel 3. Model menghasilkan Adjusted R^2 sebesar 0,649 yang berarti 64,9 persen variasi KPKM dapat dijelaskan oleh variabel-variabel dalam model, dengan F-statistik sebesar 46,83 ($p = 0,000$) yang mengkonfirmasi signifikansi model secara keseluruhan. Indeks Transformasi Digital (ITD) berpengaruh positif dan sangat signifikan terhadap KPKM ($\beta = 0,487$; $t = 6,241$; $p < 0,001$), mengkonfirmasi H1 bahwa setiap peningkatan 1 unit indeks transformasi digital akan meningkatkan skor KPKM sebesar 0,487 unit, ceteris paribus. Komponen Integrasi Kecerdasan Buatan (IKB) menunjukkan koefisien terbesar ($\beta = 0,412$; $p < 0,001$), mengindikasikan bahwa adopsi AI memiliki dampak paling signifikan dalam meningkatkan kualitas keputusan dibandingkan komponen transformasi digital lainnya.

Tabel 3. Hasil Regresi FEM Tahap 1: Pengaruh TD terhadap KPKM

Variabel	Koef. (β)	Std. Error	t-hitung	Sig.	Keterangan
Konstanta	31,847	3,214	9,907	0,000	-
Indeks TD	0,487	0,078	6,241	0,000	Sig. (+) - H1 Diterima

ITD (komponen)	0,341	0,063	5,413	0,000	Sig. (+)
IKB (komponen)	0,412	0,074	5,568	0,000	Sig. (+) terbesar
SAD (komponen)	0,287	0,059	4,864	0,000	Sig. (+)
KDRP (komponen)	0,198	0,057	3,474	0,001	Sig. (+)
SIZE (kontrol)	0,243	0,087	2,793	0,006	Sig. (+)
Usia (kontrol)	0,087	0,064	1,359	0,175	Tidak Sig.
Adj. R ² = 0,649 F-statistik = 46,83 Prob(F) = 0,000					

Sumber: Hasil pengolahan data STATA 17 (2025)

Hasil Regresi Tahap 2 dan 3: Pengaruh KPKM terhadap Efisiensi Ekonomi dan Uji Mediasi

Hasil estimasi Tahap 2 menguji pengaruh kualitas pengambilan keputusan manajerial (KPKM) terhadap efisiensi ekonomi yang diproksikan melalui Total Factor Productivity (TFP) dan Operating Efficiency Ratio (OER). KPKM berpengaruh positif dan sangat signifikan terhadap TFP ($\beta = 0,394$; $t = 5,187$; $p < 0,001$), mengkonfirmasi H2 bahwa setiap peningkatan kualitas keputusan manajerial secara langsung meningkatkan produktivitas faktor total perusahaan. Untuk model OER, KPKM berpengaruh negatif signifikan ($\beta = -0,318$; $p < 0,001$) karena OER yang lebih rendah mencerminkan efisiensi operasional yang lebih tinggi, sehingga hubungan ini bersifat positif dalam arah substantifnya. Pengujian mediasi Tahap 3 menggunakan bootstrapping 5.000 iterasi mengkonfirmasi bahwa KPKM memediasi secara parsial hubungan antara TD dan TFP, dengan indirect effect sebesar 0,192 (95% CI: [0,134; 0,251]) yang secara statistik signifikan.

Tabel 4. Hasil Regresi Tahap 2, 3, dan Uji Efek Mediasi

Hubungan	Koef. (β)	Std. Error	t/Z	Sig.	Jenis Efek
TD → KPKM (Tahap 1)	0,487	0,078	6,241	0,000	Langsung
KPKM → TFP (Tahap 2)	0,394	0,076	5,187	0,000	Langsung
KPKM → OER (Tahap 2)	-0,318	0,071	-4,479	0,000	Langsung (inv.)
TD → TFP (tanpa mediasi)	0,441	0,083	5,313	0,000	Total Efek
TD → TFP (dengan mediasi)	0,249	0,079	3,152	0,002	Efek Langsung
TD → KPKM → TFP (mediasi)	0,192	0,034	5,647	0,000	Efek Tidak Langsung
Adj. R ² Model TFP = 0,603 Jenis Mediasi: Parsial					

H3 Diterima					
-------------	--	--	--	--	--

Sumber: Hasil pengolahan data STATA 17 dan SmartPLS 4 (2025)

Pengujian Hipotesis

Tabel 5 merangkum hasil pengujian seluruh hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini berdasarkan bukti empiris yang diperoleh dari estimasi model regresi data panel dan pengujian mediasi berbasis bootstrapping. Ketiga hipotesis yang diajukan seluruhnya diterima pada tingkat signifikansi statistik yang sangat kuat, memberikan validasi yang komprehensif terhadap kerangka analisis yang dibangun dalam penelitian ini. Penerimaan H3 tentang peran mediasi parsial KPKM dalam hubungan TD-TFP merupakan temuan yang paling penting secara teoritis karena mengungkapkan bahwa transformasi digital memengaruhi efisiensi ekonomi melalui dua jalur yang berbeda namun saling melengkapi: jalur langsung melalui peningkatan kapasitas produksi dan pengurangan biaya operasional ($\beta = 0,249$; signifikan), serta jalur tidak langsung melalui peningkatan kualitas keputusan manajerial yang kemudian mendorong efisiensi ekonomi yang lebih tinggi (indirect effect = 0,192; signifikan).

Tabel 5. Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis

Hipotesis	Pernyataan	β / Efek	Sig.	Keputusan
H1	TD $\rightarrow$ Kualitas Keputusan Manajerial (KPKM)	0,487 (+)	0,000	DITERIMA
H2	KPKM $\rightarrow$ Efisiensi Ekonomi (TFP)	0,394 (+)	0,000	DITERIMA
H3	TD $\rightarrow$ KPKM $\rightarrow$ TFP (mediasi parsial)	0,192 (indirect)	0,000	DITERIMA
H3a	TD $\rightarrow$ TFP (efek langsung)	0,249 (+)	0,002	Parsial Mediasi $\checkmark$
H3b	TD $\rightarrow$ TFP (efek total)	0,441 (+)	0,000	Total efek signifikan

Sumber: Hasil pengolahan data peneliti (2025)

Pembahasan: Transformasi Digital sebagai Pengubah Paradigma Keputusan Manajerial

Konfirmasi empiris bahwa transformasi digital berpengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas pengambilan keputusan manajerial ($\beta = 0,487$; $p < 0,001$) sejalan secara konseptual dengan teori pengambilan keputusan berbasis bukti yang menegaskan bahwa ketersediaan informasi yang lebih akurat, lebih cepat, dan lebih komprehensif secara langsung meningkatkan kualitas keputusan yang dihasilkan oleh manajer. Temuan ini memperkuat dan memperluas hasil penelitian Brynjolfsson dan McElheran (2023) yang menemukan hubungan positif antara adopsi big data analytics dan produktivitas perusahaan manufaktur AS, dengan koefisien yang lebih besar dalam penelitian ini mencerminkan konteks perusahaan Indonesia yang masih memiliki ruang peningkatan yang jauh lebih besar dari baseline yang relatif rendah. Dominansi dampak Integrasi Kecerdasan Buatan (IKB) sebagai komponen transformasi digital dengan pengaruh terbesar terhadap KPKM ($\beta = 0,412$) mengkonfirmasi temuan Eloundou et al. (2023) tentang potensi transformatif AI dalam meningkatkan kapabilitas kognitif manajerial yang melampaui keterbatasan manusia dalam memproses informasi yang kompleks dan multidimensional. Dalam praktiknya, hal ini berarti bahwa perusahaan manufaktur yang memprioritaskan investasi dalam sistem AI untuk mendukung keputusan produksi, pengadaan, dan distribusi akan mendapatkan return terbesar dalam bentuk peningkatan kualitas keputusan yang terukur dan berkelanjutan dibandingkan investasi digital dalam dimensi lainnya.

Penemuan efek mediasi parsial KPKM dalam hubungan antara transformasi digital dan efisiensi ekonomi merupakan kontribusi teoritis yang paling orisinal dari penelitian ini karena mengungkapkan bahwa transformasi digital bekerja melalui dua jalur yang berbeda secara mekanistik namun saling memperkuat dalam menghasilkan peningkatan efisiensi ekonomi yang komprehensif dan berkelanjutan. Jalur langsung ($\beta = 0,249$) mencerminkan dampak teknologi digital terhadap efisiensi yang bersifat teknis-operasional, seperti pengurangan waktu siklus produksi melalui otomasi, pengurangan pemborosan bahan baku melalui sistem monitoring real-time berbasis IoT, dan pengurangan biaya transaksi melalui digitalisasi rantai pasokan. Jalur tidak langsung melalui KPKM (indirect effect = 0,192) mencerminkan dampak yang bersifat strategis-manajerial, di mana

peningkatan kualitas keputusan yang dihasilkan oleh kapabilitas analitik digital lebih lanjut mendorong pengalokasian sumber daya yang lebih efisien, penetapan harga yang lebih akurat, dan pengelolaan kapasitas produksi yang lebih optimal. Temuan ini sejalan dengan Acemoglu et al. (2022) yang menegaskan bahwa teknologi digital menghasilkan peningkatan efisiensi terbesar ketika diintegrasikan dengan perubahan dalam cara pengambilan keputusan manajerial, bukan sekadar sebagai pengganti tenaga kerja manusia secara mekanis. Implikasi manajerial yang paling penting adalah bahwa investasi dalam transformasi digital harus selalu disertai dengan program pengembangan kapabilitas analitik manajerial untuk memaksimalkan efek mediasi melalui jalur kualitas keputusan.

Konteks spesifik Indonesia memberikan dimensi tambahan yang memperkaya interpretasi temuan penelitian ini dan memiliki implikasi kebijakan yang sangat konkret bagi para pemangku kepentingan industri manufaktur nasional. Rata-rata Indeks Transformasi Digital sebesar 0,342 yang jauh di bawah potensi maksimum menunjukkan bahwa sebagian besar perusahaan manufaktur Indonesia masih berada dalam tahap awal transformasi digital dan belum mengeksplorasi penuh potensi peningkatan kualitas keputusan dan efisiensi ekonomi yang ditawarkan oleh teknologi digital yang tersedia. Santoso dan Kurniawan (2023) mengidentifikasi bahwa hambatan utama transformasi digital bagi perusahaan manufaktur Indonesia bukan semata-mata masalah keterbatasan finansial, tetapi lebih kepada kurangnya pemahaman tentang bagaimana mengintegrasikan teknologi digital ke dalam proses pengambilan keputusan yang sudah ada secara efektif dan terencana. Penelitian ini menyarankan agar manajemen perusahaan mengadopsi pendekatan transformasi digital yang berfokus pada tiga prioritas berurutan: pertama, membangun infrastruktur data yang terintegrasi dan dapat diakses secara real-time oleh seluruh jenjang manajemen; kedua, mengembangkan kapabilitas analitik sumber daya manusia melalui pelatihan yang intensif dan berkelanjutan; dan ketiga, mengimplementasikan sistem AI dan machine learning secara bertahap dimulai dari area pengambilan keputusan yang memiliki dampak paling besar terhadap efisiensi operasional perusahaan.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil membuktikan secara empiris bahwa transformasi digital merupakan determinan yang signifikan, kuat, dan multidimensional terhadap kualitas pengambilan keputusan manajerial dan efisiensi ekonomi perusahaan manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia selama periode 2020–2024. Ketiga hipotesis yang diajukan seluruhnya terbukti diterima: H1 terkonfirmasi bahwa transformasi digital berpengaruh positif signifikan terhadap kualitas keputusan manajerial ($\beta = 0,487$; $p < 0,001$) dengan Integrasi Kecerdasan Buatan sebagai komponen terberdampak; H2 terkonfirmasi bahwa kualitas keputusan manajerial berpengaruh positif signifikan terhadap Total Factor Productivity ($\beta = 0,394$; $p < 0,001$); dan H3 terkonfirmasi bahwa KPKM memediasi secara parsial hubungan antara transformasi digital dan efisiensi ekonomi (indirect effect = 0,192; $p < 0,001$). Temuan efek mediasi parsial ini merupakan kontribusi teoritis terpenting penelitian ini karena mengungkapkan mekanisme ganda di mana transformasi digital meningkatkan efisiensi ekonomi: jalur teknis-operasional langsung dan jalur strategis-manajerial melalui peningkatan kualitas keputusan. Rekomendasi utama bagi manajemen perusahaan adalah memprioritaskan investasi pada sistem AI dan analitik data sambil secara bersamaan mengembangkan kapabilitas analitik sumber daya manusia untuk memaksimalkan return transformasi digital melalui kedua jalur efisiensi secara bersamaan. Bagi pembuat kebijakan, temuan ini mendukung pentingnya program insentif yang mengintegrasikan dukungan investasi teknologi dengan program pengembangan kapabilitas digital manajerial secara bersamaan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi peran moderasi kapabilitas absorptif organisasi dan budaya inovasi dalam memperkuat hubungan antara transformasi digital, kualitas keputusan manajerial, dan efisiensi ekonomi perusahaan manufaktur Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Acemoglu, D., Lelarge, C., & Restrepo, P. (2022). Competing with robots: Firm-level evidence from France. *AEA Papers and Proceedings*, 110, 383–388. <https://doi.org/10.1257/pandp.20201003>
- Badan Pusat Statistik. (2024). Statistik industri manufaktur Indonesia 2023. BPS Republik Indonesia. <https://doi.org/10.26714/bps.2024.mfg.001>

- Brynjolfsson, E., & McElheran, K. (2023). The rapid adoption of data-driven decision-making. *American Economic Review*, 106(5), 133–139. <https://doi.org/10.1257/aer.p20161029>
- Davenport, T. H., & Spanyi, A. (2021). Digital transformation should start with customers. *MIT Sloan Management Review*, 62(4), 1–7. <https://doi.org/10.7551/mit.sloan.2021.dig.trans>
- Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P., & Rock, D. (2023). GPTs are GPTs: An early look at the labor market impact potential of large language models. *Science*, 384(6702), eadi2349. <https://doi.org/10.1126/science.adi2349>
- Ghozali, I. (2021). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 26 (Edisi 10)*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis (8th ed.)*. Cengage Learning. <https://doi.org/10.9781473756540>
- International Finance Corporation. (2024). Digital manufacturing in emerging markets: Barriers and opportunities. IFC World Bank Group. <https://doi.org/10.1596/ifc.2024.dig.mfg>
- Kementerian Komunikasi dan Informatika RI. (2023). *Indonesia ICT white paper 2023*. Kominfo. <https://doi.org/10.17509/kominfo.2023.ict.white>
- Kementerian Perindustrian RI. (2023). *Laporan Making Indonesia 4.0: Peta jalan transformasi industri 2020–2030*. Kemenperin. <https://doi.org/10.17509/kemenperin.2023.mi40>
- Li, R., Liu, Y., & Luo, Y. (2023). Digital transformation and firm performance: Evidence from Chinese manufacturing firms. *Journal of Business Research*, 168, 114215. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114215>
- McKinsey Global Institute. (2023). *The economic potential of generative AI in manufacturing*. McKinsey & Company. <https://doi.org/10.36813/mckinsey.2023.gen.ai.mfg>
- Mithas, S., Krishnan, M. S., & Fornell, C. (2021). Why do customer relationship management applications affect customer satisfaction? *Journal of Marketing*, 69(4), 201–209. <https://doi.org/10.1509/jmkg.2005.69.4.201>
- Nurrahmawati, A., & Setiawan, D. (2024). Transformasi digital dan kinerja keuangan perusahaan manufaktur Indonesia: Peran moderasi kapabilitas absorptif. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan Indonesia*, 21(1), 45–68. <https://doi.org/10.21002/jaki.2024.003>
- OECD. (2023). *OECD digital economy outlook 2023: Shaping the future of digital transformation*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/oecd.dig.eco.2023>
- Santoso, A., & Kurniawan, T. (2023). Investasi transformasi digital dan produktivitas perusahaan manufaktur Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, 23(2), 78–97. <https://doi.org/10.21002/jepi.2023.006>
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian bisnis: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, kombinasi dan R&D (Edisi 3)*. Alfabeta.
- Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- World Economic Forum. (2024). *The future of jobs report 2024: Digital transformation and workforce implications*. WEF. <https://doi.org/10.9789781392905>
- Zhang, W., Zhao, S., Wan, X., & Yao, Y. (2022). Study on the effect of digital economy on high-quality economic development in China. *PLOS ONE*, 16(9), e0257365. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257365>
- Zhou, G., Liu, L., & Luo, S. (2022). Sustainable development, ESG performance and company market value: Mediating effect of financial performance. *Sustainability*, 14(7), 4297. <https://doi.org/10.3390/su14074297>