

**PENGARUH PENERAPAN AI, KOMPETENSI SDM, DAN SIM
TERHADAP EFISIENSI TENAGA KERJA PEMELIHARAAN
INFRASTRUKTUR DENGAN DUKUNGAN MANAJERIAL SEBAGAI
VARIABEL MODERASI
(Studi PT Telkomsel)**

Juliver Sihombing¹, Askardija R. Adji², Riana Susanti³

^{1,2,3}Universitas IPWIJA

Email : juliver.sihombing@gmail.com¹, acobusinesspartner@gmail.com²,
santihoesodo@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan Artificial Intelligence (AI), kompetensi sumber daya manusia (SDM), dan Sistem Informasi Manajemen (SIM) terhadap efisiensi tenaga kerja dalam pemeliharaan infrastruktur, dengan dukungan manajerial sebagai variabel moderasi. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis multiple regression dan moderated regression analysis (MRA) untuk menguji hubungan antar variabel. Dan dalam penelitian menggunakan 60 sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara parsial, penerapan AI, kompetensi SDM, dan SIM berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi tenaga kerja. Kompetensi SDM terbukti memiliki pengaruh paling kuat dibandingkan variabel lainnya, menegaskan pentingnya investasi pada pengembangan keterampilan dan literasi digital SDM. Secara simultan, ketiga variabel independen berkontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi tenaga kerja, menegaskan adanya sinergi antara teknologi, kapabilitas manusia, dan sistem informasi dalam menciptakan ekosistem kerja yang produktif. Analisis moderasi menunjukkan bahwa dukungan manajerial memiliki pengaruh yang berbeda pada setiap hubungan: memperkuat pengaruh kompetensi SDM terhadap efisiensi tenaga kerja, melemahkan pengaruh AI, dan tidak berpengaruh signifikan terhadap hubungan SIM dengan efisiensi tenaga kerja. Temuan ini menegaskan bahwa dukungan manajerial yang adaptif sangat diperlukan untuk memastikan keberhasilan penerapan teknologi dan pengembangan SDM, sementara SIM yang terstandarisasi lebih bergantung pada kualitas integrasi sistem dan konsistensi penggunaannya. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi teoritis dengan memperkuat konsep Human Capital Theory dan Socio-Technical Systems, serta kontribusi praktis bagi PT Telkomsel dalam merancang strategi peningkatan efisiensi tenaga kerja melalui integrasi AI, penguatan kompetensi SDM, dan optimalisasi SIM dengan dukungan manajerial yang selaras dengan kebutuhan operasional.

Kata Kunci: Artificial Intelligence (AI), Kompetensi Sumber Daya Manusia (SDM), Sistem Informasi Manajemen (SIM) Dan Efisiensi Tenaga Kerja dan Dukungan Manajerial.

Abstract

This study aims to analyze the effect of the implementation of Artificial Intelligence (AI), human resource (HR) competency, and Management Information Systems (MIS) on workforce efficiency in infrastructure maintenance, with managerial support as a moderating variable. The research method used a quantitative approach with multiple regression analysis and moderated regression analysis (MRA) to test the relationships between variables. The study used 60 samples. The results indicate that, partially, the implementation of AI, HR competency, and MIS have a positive and significant effect on workforce efficiency. HR competency proved to have the strongest influence compared to other variables, underscoring the importance of investing in developing HR skills and digital literacy. Simultaneously, all three independent variables contributed significantly to increasing workforce efficiency, confirming the synergy between technology, human capabilities, and information systems in creating a productive work environment. Moderation analysis shows that managerial support has a different impact on each relationship: strengthening the influence of HR competency on workforce efficiency, weakening the influence of AI, and having no significant effect on the relationship between MIS and workforce efficiency. These findings confirm that adaptive managerial support is essential for ensuring successful technology implementation and HR development, while a standardized MIS relies more on the quality of system integration and consistency of its use. Overall, this study provides theoretical contributions by strengthening the concepts of Human Capital Theory and Socio-Technical Systems, as well as practical contributions for PT Telkomsel in designing strategies to improve workforce efficiency through AI integration, strengthening HR competency, and optimizing MIS with managerial support aligned with operational needs.

Keywords: Artificial Intelligence (AI), Human Resource Competence (HRC), Management Information Systems (MIS), Workforce Efficiency, and Managerial Support.

PENDAHULUAN

Dalam era transformasi digital, perusahaan dituntut meningkatkan efisiensi operasional guna menjaga daya saing, khususnya dalam pengelolaan pemeliharaan infrastruktur (Johnny, 2021). Efisiensi tenaga kerja menjadi faktor utama keberhasilan strategi pemeliharaan. Teknologi Artificial Intelligence (AI) berperan penting dalam mengotomatisasi proses, analisis prediktif, dan pengambilan keputusan berbasis data (Vortixel, 2024).

Salah et al. (2022) menunjukkan bahwa penerapan AI dalam penjadwalan jaringan telekomunikasi mampu menurunkan waktu tunggu teknisi hingga 30%, meningkatkan pemanfaatan tenaga kerja sebesar 25%, dan mengurangi biaya hingga 30%. Logika fuzzy dan agen cerdas juga mendukung penjadwalan adaptif terhadap kondisi lapangan. Namun, keberhasilan tersebut bergantung pada data real-time, kompetensi SDM, dan sistem manajerial yang responsif.

Studi oleh Sahu et al. (2021) menegaskan bahwa AI seperti ChatGPT tak hanya meningkatkan efisiensi teknis, tetapi juga berperan sebagai katalis peningkatan kapabilitas SDM. Sebaliknya, Christian Iwan et al. (2023) memperingatkan bahwa AI memiliki kelemahan dalam hal etika dan keamanan data, sehingga penerapannya harus dikawal kebijakan manajerial yang bijak.

Kompetensi SDM terbukti memiliki peran signifikan dalam peningkatan efisiensi kerja (Wibowo, 2023; Chen & Kim, 2024; Wijayanti & Suryani, 2023). Karyawan yang kompeten mampu bekerja secara mandiri, adaptif terhadap teknologi, dan meminimalkan kesalahan serta waktu henti (Wahab et al., 2020; Muhammad Ashdaq & Mandasari, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan SDM melalui pelatihan adalah langkah strategis dalam menunjang produktivitas.

Namun, studi Jalil et al. (2021) menunjukkan bahwa kompetensi SDM belum cukup mendorong kinerja tanpa dukungan kapabilitas inovasi atau manajerial yang memadai. Penelitian sebelumnya masih terbatas pada konteks dan periode berbeda, serta belum melibatkan variabel moderasi. Oleh karena itu, studi ini bertujuan menganalisis

pengaruh AI, kompetensi SDM, dan sistem informasi manajemen terhadap efisiensi tenaga kerja dalam pemeliharaan infrastruktur, dengan dukungan manajerial sebagai variabel moderasi, melalui studi kasus di PT Telkomsel.

Sistem Informasi Manajemen (SIM) memainkan peran strategis dalam mendukung efisiensi tenaga kerja. Dengan mengintegrasikan teknologi informasi dan proses manajerial,

SIM memungkinkan pengelolaan data dan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat, serta mengurangi beban kerja administratif dan kesalahan manusia (Malikhah et al., 2023). Penerapan SIM terbukti dapat meningkatkan efisiensi dan daya saing perusahaan secara keseluruhan (Winarto, 2021; Mania, 2024).

Dalam konteks pemeliharaan infrastruktur teknis, SIM yang menyajikan data secara real-time sangat krusial untuk mempercepat respons dan meningkatkan akurasi operasional (Yusuf et al., 2023). Studi Abubakar et al. (2019) menunjukkan bahwa Information Management Capability (IMC) berkontribusi signifikan terhadap kinerja organisasi, terutama jika didukung oleh budaya inovasi dan kemampuan menghadapi dinamika lingkungan bisnis.

Penelitian lain memperkuat bahwa SIM memberikan dampak teknis dan strategis terhadap efisiensi kerja, namun efektivitasnya sangat bergantung pada dukungan SDM yang kompeten dan budaya organisasi yang adaptif (Malikhah et al., 2023; Abubakar et al., 2019). Hal ini menunjukkan bahwa SIM tidak hanya alat teknologi, melainkan aset informasi untuk pengambilan keputusan berbasis data.

Namun, sebagian besar studi belum secara eksplisit menyoroti peran dukungan manajerial sebagai variabel moderasi. Dukungan manajerial berperan penting melalui kepemimpinan yang komunikatif, pelatihan berkelanjutan, dan koordinasi lintas tim (Novita & Rachman, 2021; Sari & Kurniawan, 2023). Tanpa dukungan ini, efektivitas teknologi dan pengembangan SDM sulit mencapai hasil optimal.

Studi oleh Yuqian Yang et al. (2024) dan Gupta & Kumar (2022) menegaskan bahwa keterlibatan aktif manajemen operasional dalam adopsi AI dan SIM sangat menentukan keberhasilan efisiensi kerja. Dukungan manajerial tidak hanya memperkuat integrasi teknologi, melainkan juga menciptakan sinergi antara kompetensi individu dan sistem organisasi.

PT Telkomsel adalah perusahaan operator jaringan seluler terbesar di

Indonesia dan merupakan anak usaha dari PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk, dengan kepemilikan saham sebesar 65% oleh Telkom dan 35% oleh Singtel, perusahaan telekomunikasi asal Singapura. Didirikan pada 26 Mei 1995, Telkomsel telah berkembang menjadi penyedia layanan digital terdepan yang menjangkau lebih dari 90% populasi Indonesia, termasuk wilayah 3T (Terdepan, Terluar, dan Tertinggal).

Pemeliharaan infrastruktur dalam industri telekomunikasi memiliki peran vital dalam menjaga kualitas layanan dan keberlanjutan operasional perusahaan. Seiring dengan peningkatan jumlah BTS dan kompleksitas jaringan yang dimiliki PT Telkomsel, kebutuhan akan sistem pemeliharaan yang efisien menjadi semakin penting. Pemeliharaan yang terjadwal dan terstruktur dapat mencegah downtime, mengurangi biaya operasional, serta menjaga kepuasan pelanggan. Studi terdahulu menekankan bahwa optimalisasi jadwal kerja dan alokasi tenaga teknis melalui pendekatan digital dapat memberikan efisiensi biaya yang signifikan, seperti yang ditemukan dalam analisis Life Cycle Cost terhadap crew pemeliharaan yang mampu menghemat hingga Rp54 miliar.

Namun, terdapat celah penelitian yang relevan untuk dijelajahi. Sebagian besar studi terdahulu berfokus secara terpisah pada penerapan teknologi seperti AI, pengembangan kompetensi SDM, atau efektivitas sistem informasi manajemen. Minimnya integrasi ketiga elemen tersebut secara simultan, terutama dalam konteks pemeliharaan infrastruktur telekomunikasi, menunjukkan adanya gap konseptual. Selain itu, peran dukungan manajerial sebagai variabel moderasi sering kali terabaikan, padahal studi seperti oleh Yuqian Yang et al. (2024) dan Gupta & Kumar (2022) menegaskan bahwa keterlibatan aktif manajemen memiliki dampak signifikan terhadap keberhasilan implementasi teknologi dan peningkatan efisiensi kerja. Dengan demikian, dibutuhkan penelitian komprehensif yang mengkaji hubungan antara AI, kompetensi SDM, SIM, dan dukungan manajerial secara terpadu dalam konteks organisasi besar seperti PT Telkomsel

Dengan keadaan PT Telkomsel, sebagai salah satu perusahaan telekomunikasi terbesar di Indonesia, menghadapi tantangan dalam mengelola infrastruktur yang luas dan kompleks. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan AI,

kompetensi SDM, dan sistem informasi manajemen terhadap efisiensi tenaga kerja dalam penjadwalan pemeliharaan infrastruktur, dengan dukungan manajerial sebagai variabel moderasi.

Berdasarkan uraian permasalahan dan kesenjangan penelitian yang telah dikemukakan, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi baru melalui tiga aspek kebaruan. Pertama, novelty konseptual berupa pengujian integrasi simultan antara Artificial Intelligence (AI), kompetensi sumber daya manusia (SDM), dan Sistem Informasi Manajemen (SIM) terhadap efisiensi tenaga kerja, sehingga tidak lagi dilakukan secara parsial sebagaimana penelitian sebelumnya.

Kedua, novelty model dengan memasukkan dukungan manajerial sebagai variabel moderator, yang hasilnya menunjukkan arah pengaruh yang tidak seragam pada setiap hubungan, sehingga memperkaya pemahaman teoritis mengenai peran manajemen dalam konteks efisiensi organisasi.

Ketiga, novelty kontekstual melalui studi kasus pada unit IT Telkomsel yang berfokus pada pemeliharaan infrastruktur, memberikan relevansi praktis pada industri telekomunikasi yang memiliki karakteristik

operasional spesifik. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menutup kesenjangan akademik, tetapi juga menghadirkan kontribusi teoritis dan praktis yang signifikan bagi pengembangan manajemen sistem dan sumber daya manusia di era digital

Sehingga judul penelitian yang diambil peneliti yaitu “Pengaruh Penerapan AI, Kompetensi SDM, dan SIM terhadap Efisiensi Tenaga Kerja Pemeliharaan Infrastruktur dengan Dukungan Manajerial sebagai Variabel Moderasi (Studi PT Telkomsel)”.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah: 1) Untuk menganalisis pengaruh penerapan AI terhadap efisiensi tenaga kerja di PT Telkomsel. 2) Untuk menganalisis pengaruh kompetensi SDM terhadap efisiensi tenaga kerja di PT Telkomsel. 3) Untuk menganalisis pengaruh Sistem Informasi Manajemen (SIM) secara simultan terhadap efisiensi tenaga kerja di PT Telkomsel. 4) Untuk menganalisis penerapan AI, kompetensi SDM dan Sistem Informasi Manajemen (SIM) secara simultan terhadap efisiensi tenaga kerja di PT Telkomsel. 5) Untuk menganalisis dukungan manajerial memoderasi hubungan antara penerapan AI terhadap

efisiensi tenaga kerja di PT Telkomsel. 6) Untuk menganalisis dukungan manajerial memoderasi hubungan antara kompetensi SDM terhadap efisiensi tenaga kerja di PT Telkomsel. 7) Untuk menganalisis dukungan manajerial memoderasi hubungan antara Sistem Informasi Manajemen (SIM) terhadap efisiensi tenaga kerja di PT Telkomsel.

TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen Sumber Daya Manusia

Anggi Mardiana (2022) menyatakan bahwa SDM adalah kependekan dari individu produktif yang bekerja sebagai penggerak organisasi, dipandang sebagai aset yang kemampuannya harus dilatih dan dikembangkan untuk mencapai tujuan organisasi. Dalam publikasi di BSE Telkom University (2021), disebutkan bahwa SDM meliputi individu yang terlibat dalam aktivitas kerja untuk mendukung pencapaian tujuan organisasi, dianggap sebagai aset paling berharga yang pengelolaannya menjadi kunci produktivitas dan pertumbuhan berkelanjutan.

Dapat disimpulkan dari definisi tersebut menegaskan bahwa SDM adalah kumpulan individu yang merupakan modal utama organisasi, dilihat dari segi keterampilan, pengetahuan, dan

produktivitas yang harus dikelola secara strategis guna mencapai tujuan organisasi. MSDM adalah suatu proses pemanfaatan pegawai yang mencakup penerimaan, penggunaan, pengembangan, dan pemeliharaan SDM agar dapat mendukung pencapaian tujuan organisasi. Fokusnya pada perencanaan, pengorganisasian, rekrutmen, bimbingan, dan pengendalian SDM untuk dialokasikan secara optimal (Tamsah & Nurung, 2023).

Efisiensi Tenaga Kerja

Efisiensi Tenaga kerja Adalah Kemampuan menggunakan Sumber Daya Manusia yang tersedia secara Efektif dan Efisien untuk mencapai tujuannya. Agar tujuannya tercapai biasanya Perusahaan melakukan Efisiensi Tenaga Kerja dengan cara Meningkatkan keterampilan tenaga kerja, menerapkan system kerja yang fleksibel dengan memperhatikan prdoudktivitas per jam, biaya perunit dan waktu siklus(Winarti, 2025).

Situs Forklarade (2024) mendefinisikan efisiensi tenaga kerja sebagai ukur seberapa cepat dan hemat pekerja menyelesaikan tugas dibandingkan standar industri. Evaluasi didasarkan pada perbandingan antara jam kerja aktual dengan jam standar untuk menciptakan

penghematan waktu, biaya, dan meningkatkan jumlah output.

Berdasarkan pendapat para ahli, dapat disimpulkan efisiensi tenaga kerja yaitu kemampuan pekerja menghasilkan output maksimal (kuantitas dan kualitas) dengan penggunaan input (waktu, tenaga, biaya) seminimal mungkin, dibandingkan dengan standar yang ditetapkan.

Penerapan AI

Penerapan AI adalah penggunaan sistem otomatis berbasis algoritma yang dirancang untuk membantu pengambilan keputusan teknis dalam proses penjadwalan pemeliharaan infrastruktur. Sistem ini mampu melakukan analisis prediktif berbasis data historis dan sensor digital untuk mengurangi intervensi manual serta kesalahan manusia (Putra & Hartono, 2023).

AI diterapkan sebagai teknologi pendukung berbasis pembelajaran mesin (machine learning) untuk mengoptimalkan proses kerja teknis dan administratif. AI di sini dimanfaatkan untuk mengidentifikasi pola, memperkirakan kebutuhan sumber daya, dan meminimalkan pemborosan waktu serta biaya (Sari & Kurniawan, 2023)

Berdasarkan pemahaman para ahli maka peneliti, Penerapan AI kini tidak

hanya bersifat teknis-operasional, tetapi menjadi bagian penting dari sistem pengambilan keputusan yang prediktif, real-time, dan strategis, terutama dalam manajemen tenaga kerja dan penjadwalan pemeliharaan infrastruktur.

Kompetensi SDM

Kompetensi adalah perpaduan antara pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai-nilai yang dimiliki seseorang sehingga mampu melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya secara efektif dan efisien dalam mencapai tujuan organisasi (Sutrisno, 2022).

Kompetensi adalah prasyarat fundamental bagi karyawan untuk dapat menampilkan kinerja terbaik mereka. Semakin tinggi tingkat kompetensi yang dimiliki seorang karyawan (baik dari segi pengetahuan, keterampilan, maupun sikap), semakin besar kemungkinan mereka untuk menyelesaikan tugas dengan efektif dan efisien (Putri, W. A., & Yuniarsih, T., 2020)

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan kompetensi SDM mencakup kombinasi dari pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai-nilai yang memungkinkan individu untuk melaksanakan tugas atau pekerjaan secara efektif dan efisien. Pemahaman mendalam

tentang kompetensi ini penting bagi pengembangan dan manajemen SDM dalam organisasi.

Sistem Informasi Manajemen (SIM)

Sistem Informasi Manajemen (SIM) adalah suatu kerangka kerja terstruktur yang mengintegrasikan teknologi informasi, data, proses bisnis, dan sumber daya manusia untuk mendukung fungsi operasional, manajerial, dan pengambilan keputusan di dalam suatu organisasi. Esensinya, SIM mengubah data mentah menjadi informasi yang relevan dan tepat waktu, yang krusial bagi keberhasilan organisasi di era digital. Definisi SIM bukanlah hanya tentang teknologi, melainkan sebuah integrasi antara elemen manusia dan mesin (komputer). Tujuannya jelas: menyediakan informasi yang esensial untuk menjalankan operasi sehari-hari, mengelola sumber daya, dan membantu manajer dalam membuat keputusan yang lebih baik.

Sistem Informasi Manajemen (SIM) adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi yang relevan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi. SIM menggabungkan teknologi informasi,

manusia, dan prosedur untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang bermakna (Inayah dkk, 2023).

Dari ketiga sumber di atas, dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Manajemen modern adalah sistem yang terintegrasi dan strategis, yang menggabungkan manusia, proses, dan teknologi informasi untuk mengumpulkan, memproses, dan mendistribusikan informasi yang diperlukan untuk mendukung operasi, manajemen, dan terutama pengambilan keputusan dalam upaya mencapai tujuan organisasi dan mempertahankan keunggulan di pasar.

Dukungan Manajerial

Kemampuan manajerial merupakan keterampilan individu dalam mengelola sumber daya organisasi untuk mencapai tujuan secara efektif dan efisien, termasuk dalam hal perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian (Herlina & Andriani, 2023)

Manajerial adalah fungsi yang mencakup koordinasi aktivitas, pengambilan keputusan strategis, dan pengawasan proses kerja untuk memastikan keberhasilan operasional organisasi (Simatupang, 2023).

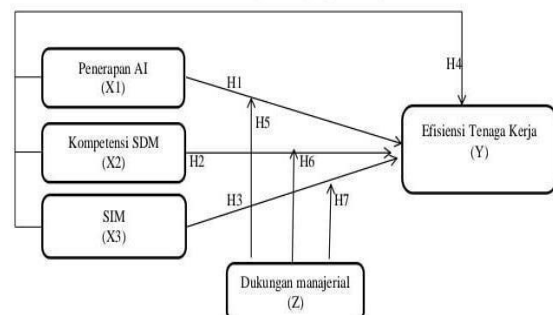
Kemampuan manajerial adalah kompetensi seorang pemimpin dalam

mengarahkan tim, mengelola konflik, membuat keputusan berbasis data, serta menciptakan sinergi antar unit kerja (Utami & Nugroho, 2024).

Berdasarkan pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa dari berbagai definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa manajerial mencakup kemampuan untuk mengelola sumber daya secara strategis dan operasional, termasuk dalam hal pengambilan keputusan, kepemimpinan, pengendalian, serta adaptasi terhadap perubahan, baik dalam konteks tradisional maupun digital.

Kerangka Pemikiran

Berdasarkan latar belakang dan penerapan teori sebelumnya, maka perlu di sederhanakan dalam kerangka pemikiran.



Gambar 1. *Conceptual Framework*

Dari gambar 1 yaitu gambar kerangka pemikiran penelitian maka, demikian hipotesis yang diajukan oleh penulis sebagai berikut :

1. H1: Terdapat pengaruh penerapan AI terhadap efisiensi tenaga kerja.
2. H2: Terdapat pengaruh kompetensi SDM terhadap efisiensi tenaga kerja
3. H3: Terdapat pengaruh SIM terhadap efisiensi tenaga kerja
4. H4: Terdapat pengaruh penerapan AI, kompetensi SDM dan SIM terhadap efisiensi tenaga kerja secara simultan.
5. H5: Terdapat dukungan manajerial moderasi pengaruh penerapan AI terhadap efisiensi tenaga kerja
6. H6: Terdapat dukungan manajerial moderasi pengaruh kompetensi SDM terhadap efisiensi tenaga kerja.
7. H7: Terdapat dukungan manajerial moderasi pengaruh SIM terhadap efisiensi tenaga kerja.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam jurnal ini adalah penelitian dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Objek yang akan dijadikan penelitian Karyawan Telkomsel IT divisi BI, IPTV, dan Enterprise App Operation, dengan aspek yang diteliti Teknis (data, integrasi, aplikasi), Organisasi (koordinasi, evaluasi, manajemen talenta). Dimana lokasinya dititik beratkan di pusat operasional TI di Jakarta.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dengan pendekatan kuantitatif dan jenis explanatory research bertujuan untuk menguji hubungan kausal antara variabel-variabel yang telah ditentukan. Penelitian ini fokus pada pengujian hipotesis dan pengukuran pengaruh antar variabel melalui analisis statistik. Penelitian ini fokus pada pengujian hipotesis dan pengukuran pengaruh antar variabel melalui analisis statistik. Explanatory research (penelitian penjelasan) digunakan untuk menjelaskan hubungan kausal antara variabel-variabel yang diteliti. Menurut Sugiyono (2017), explanatory research bertujuan untuk menjelaskan kedudukan variabel- variabel yang diteliti serta pengaruh antar variabel tersebut.

Populasi Penelitian

Menurut Sugiyono (2019:126), populasi keseluruhan subjek atau objek yang memiliki karakteristik tertentu dan menjadi sasaran dalam suatu studi atau penelitian.. Dengan demikian, populasi menjadi dasar penting dalam menentukan sampel dan merancang metode penelitian yang sesuai. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan Telkomsel berdasarakan Annual Report Telkomsel 2024 jumlah karyawan Telkomsel pada

tahun 2024 tercatat sebanyak 6.343 orang. Tetapi yang bekerja di divisi IT, unit Business Intelligence (BI), IPTV, dan Enterprise App Operation yang berada di pusat hanya berjumlah 60 orang.

Sample Penelitian

Menurut Sugiyono (2019:126) Sampel adalah sebagian dari populasi yang dipilih untuk mewakili keseluruhan populasi dalam suatu penelitian. Sampel yang akan digunakan merupakan karyawan PT Telkomsel yang bekerja di divisi IT yaitu unit Business Intelligence (BI), IPTV, dan Enterprise App Operation maka sampel yang diambil berjumlah 60 orang. Jadi teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampel jenuh, dimana berdasarkan populasi menyatakan karyawan PT Telkomsel yang bekerja di divisi IT, yaitu unit Business Intelligence (BI), IPTV, dan Enterprise App Operation berjumlah 60 orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Asumsi Klasik

1. Uji normalitas

Uji normalitas merupakan prosedur statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah data penelitian mengikuti distribusi normal. Distribusi normal sering kali

menjadi syarat utama dalam berbagai analisis statistik parametrik, seperti uji t, ANOVA, maupun regresi, sehingga pengujian normalitas menjadi langkah penting sebelum analisis dilakukan. Beberapa metode yang umum digunakan dalam uji normalitas antara lain Scatter plot, Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling, dan Liliefors. Tujuan utama dari uji ini adalah memastikan bahwa data memenuhi asumsi normalitas, sebab apabila data tidak berdistribusi normal, hasil analisis parametrik dapat menjadi bias. Dalam kondisi demikian, peneliti biasanya melakukan transformasi data atau memilih metode analisis non-parametrik agar hasil penelitian tetap valid dan dapat dipercaya.

2. Uji Autokorelasi

Model regresi yang baik adalah model yang bebas dari masalah autokorelasi. Untuk menguji hal tersebut digunakan statistik Durbin-Watson (DW), yaitu dengan membandingkan nilai DW hasil pengolahan data dengan nilai batas bawah (dl) dan batas atas (du). Kriteria pengambilan keputusan

ditentukan berdasarkan posisi nilai DW terhadap dl dan du.

3. Uji Multikolinearitas

Untuk mendeteksi adanya multikolinearitas, peneliti biasanya menggunakan indikator Variance Inflation Factor (VIF) dan nilai Tolerance. Apabila nilai VIF melebihi 10 atau nilai Tolerance kurang dari 0,1, maka hal tersebut menunjukkan adanya masalah multikolinearitas dalam model regresi yang perlu diatasi agar hasil analisis tetap valid dan dapat dipercaya.

4. Uji Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas merupakan kondisi yang tidak diinginkan dalam analisis regresi, sehingga perlu dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa model regresi berganda terbebas dari masalah tersebut. Salah satu cara yang digunakan adalah melalui pemeriksaan grafis dengan scatter plot. Jika titik-titik pada grafik menyebar secara acak dan tidak menunjukkan pola tertentu misalnya berbentuk segitiga, persegi, atau lengkungan yang teratur maka dapat disimpulkan bahwa asumsi tidak

adanya heteroskedastisitas telah terpenuhi.

Hasil Penelitian

Tabel 1 Hasil Penelitian

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-1.157	3.713		-.312	.756
penerapan AI	.172	.068	.223	2.508	.015
kompetensi SDM	.603	.087	.631	6.955	.000
SIM	.150	.065	.208	2.295	.025

a. Dependent Variable: efisiensi tenaga kerja

Sumber : Data penelitian yang diolah 2025

Berdasarkan tabel diatas dengan mengamati baris, kolom t dan sig bisa dijelaskan sebagai berikut :

1. Pengaruh Penerapan AI Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil uji output SPSS penerapan teknologi AI (X1) mempunyai pengaruh secara parsial terhadap efisiensi tenaga kerja. Hal ini terlihat dari nilai signifikan 0,015 < 0,05. Nilai t hitung lebih besar dari t tabel (2,508 > 2,003), maka H_0 ditolak dan H_a diterima artinya hipotesis pertama diterima menandakan ada pengaruh penerapan teknologi AI (X1) terhadap efisiensi tenaga kerja (Y) secara parsial.

2. Pengaruh Kompetensi SDM Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil uji output SPSS, kompetensi SDM (X2) berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi tenaga kerja. Hal ini terlihat dari nilai signifikan $0,000 < 0,05$. Nilai t hitung lebih besar dari t tabel ($6,955 > 2,003$), maka H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga hipotesis kedua diterima artinya ada pengaruh kompetensi SDM (X2) terhadap efisiensi tenaga kerja (Y) secara parsial.

3. Pengaruh Sistem Manajemen Informasi (SIM) Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil uji output SPSS, SIM (X3) berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi tenaga kerja. Hal ini terlihat dari nilai signifikan $0,0425 > 0,05$. Nilai t hitung lebih besar dari t tabel ($2,295 < 2,003$), maka H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga hipotesis ketiga diterima artinya ada pengaruh SIM (X3) terhadap efisiensi tenaga kerja (Y) secara parsial.

Tabel 2

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	1.915	3.687		-.519	.606		
Penerapan AI	.209	.072	.272	2.904	.005	.830	1.204
Kompetensi SDM	.567	.094	.593	6.003	.000	.744	1.344
SIM	.167	.066	.240	2.542	.014	.812	1.232
X1.Z	-.026	.016	-.160	-1.652	.104	.770	1.299
X2.Z	.021	.017	.125	1.204	.234	.674	1.484
X3.Z	-.007	.015	-.046	-.475	.637	.758	1.318

a. Dependent Variable: Efisiensi Tenaga Kerja

Sumber: Data Penelitian yang diolah 2025

Berdasarkan tabel hasil analisis regresi moderasi menunjukkan bahwa dukungan manajerial memiliki pengaruh yang berbeda terhadap hubungan antara variabel independen dan efisiensi tenaga kerja dengan mengamati baris koefisien, dan sig bisa dijelaskan sebagai berikut:

4. Dukungan Manajerial Memoderasi Hubungan Antara Penerapan Teknologi AI Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil uji output SPSS interaksi antara penerapan AI (X1) dengan dukungan manajerial (Z) mempunyai nilai signifikan $0,104 > 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak artinya hipotesis kelima ditolak. menunjukkan bahwa dukungan manajerial tidak memoderasi hubungan antara penggunaan AI dan efisiensi tenaga

kerja. Artinya, dukungan manajerial justru menurunkan efektivitas penerapan teknologi AI terhadap efisiensi tenaga kerja.

5. Dukungan Manajerial Memoderasi Hubungan Antara Kompetensi SDM Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil uji output SPSS interaksi antara kompetensi SDM (X2) dengan dukungan manajerial mempunyai nilai signifikan $0,234 > 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak artinya hipotesis keenam ditolak. Hasil menunjukkan bahwa dukungan manajerial tidak memoderasi hubungan antara kompetensi SDM dan efisiensi tenaga kerja. Artinya, dukungan manajerial memperlemah dampak kompetensi SDM terhadap efisiensi tenaga kerja.

6. Dukungan Manajerial Memoderasi Hubungan Antara SIM Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja

Hasil uji output SPSS interaksi antara SIM (X3) dengan dukungan manajerial (Z) mempunyai nilai signifikan $0,637 > 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak artinya

hipotesis ketujuh ditolak, hasil menunjukkan bahwa dukungan manajerial tidak memoderasi hubungan antara sistem informasi manajemen (SIM) dan efisiensi tenaga kerja.

Pembahasan

Pengukuran variabel dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang dikembangkan dari indikator pada masing-masing variabel penelitian. Dari hasil uji validitas masing-masing variabel penelitian, ditemukan bahwa seluruh item pernyataan pada setiap variabel penelitian telah valid. Melalui uji realibilitas ditemukan bahwa seluruh item pernyataan telah valid pada masing-masing variabel penelitian dapat dibuktikan reliabilitasnya. Karena kuesioner telah valid dan reliabel maka kuesioner penelitian merupakan alat yang handal untuk mengukur masing-masing variabel penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah diperoleh dan menjawab atas rumusan masalah maka pembahasan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengaruh Penerapan AI Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil model multiple regression, penerapan Artificial Intelligence (AI) terbukti

berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi tenaga kerja. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi AI dalam penjadwalan pemeliharaan infrastruktur mampu meningkatkan produktivitas, mengurangi beban kerja manual, serta mempercepat proses operasional. Dengan adanya AI, proses penjadwalan menjadi lebih terstruktur, alokasi sumber daya lebih optimal, dan waktu kerja dapat ditekan secara signifikan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori otomasi kerja yang menekankan bahwa AI memiliki kemampuan untuk mengurangi pekerjaan manual, meningkatkan akurasi, serta mempercepat pengambilan keputusan berbasis data. Penerapan AI dalam sistem penjadwalan di PT Telkomsel terbukti mampu mengoptimalkan distribusi tugas teknisi, mempercepat proses pemeliharaan, dan pada akhirnya meningkatkan kepuasan kerja tenaga operasional.

Temuan ini konsisten dengan studi Yuqian Yang et al. (2024), yang menyatakan bahwa AI efektif dalam diagnosis dan optimasi pemeliharaan

apabila diadopsi secara strategis oleh manajemen. Mashudi et al. (2025) juga menegaskan bahwa sistem AI berbasis HR mampu mengurangi beban administratif hingga 82%, meskipun efektivitasnya sangat bergantung pada dukungan manajerial dan kesiapan organisasi dalam mengintegrasikan teknologi.

Namun, terdapat pandangan berbeda dari Widyakusuma (2024) yang menekankan bahwa AI tidak dapat sepenuhnya menggantikan peran arsitek karena bidang arsitektur membutuhkan keahlian manusia, kreativitas, dan kemampuan berpikir inovatif. Christian Iwan et al. (2023) juga mengingatkan bahwa AI tidak memiliki kapasitas untuk menilai aspek etika perilaku manusia maupun menjamin keamanan data secara menyeluruh. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun AI memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi, penerapannya tetap harus mempertimbangkan keterbatasan teknologi serta aspek etika dan keamanan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan AI yang efektif merupakan salah satu

faktor kunci dalam meningkatkan efisiensi tenaga kerja. AI tidak hanya berfungsi sebagai alat otomasi, tetapi juga sebagai katalisator transformasi digital yang mampu memperkuat daya saing organisasi. Namun, keberhasilan penerapan AI sangat bergantung pada dukungan manajerial, kesiapan SDM, serta kebijakan yang memastikan integrasi teknologi berjalan selaras dengan kebutuhan operasional dan nilai-nilai organisasi.

2. Pengaruh Kompetensi SDM Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja.

Kompetensi SDM memiliki pengaruh paling kuat terhadap efisiensi tenaga kerja ($B = 0.603$; $t = 6.955$; $p < 0.001$). Hasil ini menegaskan bahwa kompetensi SDM berperan positif dan signifikan dalam meningkatkan efisiensi kerja. SDM yang memiliki pemahaman teknologi, kemampuan analisis, serta keterampilan komunikasi yang baik mampu menjalankan sistem penjadwalan dengan lebih efektif, sehingga proses kerja menjadi lebih terstruktur, cepat, dan minim kesalahan.

Temuan ini sejalan dengan teori Human Capital yang menekankan pentingnya investasi pada pengembangan kompetensi individu sebagai cara untuk meningkatkan kinerja organisasi. Kompetensi bukan hanya sekadar keterampilan teknis, tetapi juga mencakup kemampuan adaptasi, inovasi, dan kolaborasi yang menjadi fondasi dalam menghadapi dinamika lingkungan kerja modern.

Dalam konteks PT Telkomsel, kemampuan teknis dan literasi digital menjadi faktor kunci dalam meningkatkan kesiapan SDM menghadapi transformasi digital. SDM yang kompeten tidak hanya mampu mengoperasikan sistem berbasis AI, tetapi juga berperan aktif dalam pengambilan keputusan berbasis data. Hal ini menunjukkan bahwa kompetensi SDM berfungsi ganda: sebagai operator teknologi sekaligus pengambil keputusan strategis yang mendukung efisiensi tenaga kerja.

Penelitian Ramadian et al. (2025) mendukung temuan ini dengan menegaskan bahwa kompetensi SDM bersama dukungan

manajerial merupakan kunci peningkatan kinerja. Cahyani et al. (2024) juga menekankan bahwa kompetensi yang diperkuat dengan fasilitas manajemen berperan penting dalam meningkatkan efektivitas kerja SDM. Sementara itu, Pinem (2024) menambahkan bahwa kompetensi SDM dapat meningkatkan efisiensi operasional perusahaan secara keseluruhan, sehingga memberikan dampak langsung pada produktivitas dan daya saing organisasi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kompetensi SDM memiliki peranan fundamental dalam meningkatkan efisiensi tenaga kerja. Peningkatan kompetensi menjadi salah satu faktor kunci keberhasilan organisasi, terutama dalam menghadapi era digital yang menuntut kecepatan, akurasi, dan inovasi. Hasil ini memberikan implikasi strategis bahwa organisasi seperti PT Telkomsel perlu menempatkan kompetensi SDM sebagai prioritas investasi jangka panjang, bukan sekadar biaya operasional. Investasi pada pengembangan SDM akan memperkuat daya saing perusahaan,

meningkatkan produktivitas, serta memastikan keberlanjutan kinerja organisasi di tengah persaingan industri telekomunikasi yang semakin kompleks.

3. Pengaruh SIM Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja.

SIM berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi tenaga kerja ($B = 0.150$; $t = 2.295$; $p = 0.043$). Hasil ini menegaskan bahwa SIM memiliki peran penting dalam mendukung koordinasi, distribusi informasi, serta pelaporan yang akurat, sehingga mampu mempercepat proses kerja sekaligus mengurangi potensi miskomunikasi antar unit. Dengan adanya SIM yang terstruktur dan responsif, organisasi dapat menyediakan informasi yang akurat dan real-time, yang pada gilirannya meningkatkan kecepatan pengambilan keputusan dan efektivitas operasional.

SIM berfungsi sebagai tulang punggung integrasi data dan koordinasi antar unit kerja, memastikan bahwa setiap bagian organisasi memiliki akses terhadap informasi yang relevan dan terkini. Dukungan ini sangat krusial dalam

proses penjadwalan, karena sistem mampu mengurangi miskomunikasi, mempercepat distribusi tugas, serta meningkatkan transparansi alur kerja. Temuan ini sejalan dengan teori sistem informasi yang menekankan bahwa kualitas informasi dan kemudahan akses merupakan faktor penentu utama dalam efektivitas operasional. Dalam PT Telkomsel, SIM yang terintegrasi dengan modul AI dan dashboard manajerial terbukti mempercepat proses pemeliharaan jaringan serta meningkatkan kepuasan kerja teknisi.

Hal ini menunjukkan bahwa SIM tidak hanya berfungsi sebagai alat administrasi, tetapi juga sebagai platform strategis yang mendukung transformasi digital perusahaan.

Literatur mendukung temuan ini. Tri et al. (2024) menekankan bahwa SIM yang didukung keterlibatan karyawan dan manajemen mampu meningkatkan efisiensi, bahkan dalam konteks UMKM. Mashudi et al. (2025) menyoroti bahwa SIM yang terintegrasi dengan AI dan didukung manajemen menjadi fondasi efisiensi tenaga kerja, serta memastikan

adopsi sukses melalui integrasi AI–HRM. Dengan kata lain, SIM yang dikembangkan secara komprehensif dapat menjadi katalisator dalam menciptakan efisiensi kerja yang berkelanjutan.

Dengan demikian, SIM terbukti sebagai salah satu faktor yang memengaruhi efisiensi tenaga kerja dan dapat diposisikan sebagai faktor pendukung strategis yang memperkuat kompetensi SDM. Kombinasi antara SIM yang terintegrasi dan SDM yang kompeten akan menciptakan ekosistem kerja yang lebih efisien, adaptif, dan berbasis data. Sinergi ini tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga memperkuat daya saing organisasi dalam menghadapi tantangan industri telekomunikasi yang semakin kompleks.

4. Pengaruh Penerapan AI, Kompetensi SDM dan SIM Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja Secara Simultan

Ada pengaruh penerapan AI, kompetensi SDM dan SIM secara simultan terhadap efisiensi tenaga kerja di PT Telkomsel. Ketiga variabel secara simultan berpengaruh

signifikan terhadap efisiensi tenaga kerja ($p < 0.05$). Ini menunjukkan bahwa efisiensi kerja bukan hanya hasil dari satu faktor, melainkan sinergi antara teknologi, kapabilitas SDM, dan sistem informasi. Variabel independen penerapan AI, kompetensi SDM, dan SIM secara bersama-sama menciptakan kombinasi yang saling melengkapi. AI berperan dalam otomatisasi dan analisis data yang cepat, kompetensi SDM memastikan kemampuan adaptasi dan pengambilan keputusan berbasis informasi, sementara SIM menyediakan infrastruktur koordinasi dan integrasi data yang stabil. Sinergi ketiganya mempercepat proses kerja, meningkatkan akurasi, serta menekan biaya operasional secara berkelanjutan.

Penelitian ini memperluas pendekatan Aulia & Trianasari (2023) yang sebelumnya hanya menggunakan regresi sederhana, dengan menunjukkan bahwa pendekatan multivariat memberikan gambaran lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi kerja. Hasil

ini juga didukung oleh temuan Tri et al. (2024), Winarto (2021), Muntamah & Sikki (2025), serta Raihan et al. (2024), yang menegaskan bahwa penerapan AI, kompetensi SDM, dan SIM secara simultan mampu memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan efisiensi tenaga kerja.

Dengan hasil ini, PT Telkomsel dapat menempatkan AI, kompetensi SDM, dan SIM sebagai tiga pilar utama efisiensi tenaga kerja. Ketiganya tidak hanya berfungsi secara individual, tetapi juga membentuk ekosistem kerja yang terintegrasi. AI mempercepat proses analisis dan eksekusi, SDM yang kompeten memastikan pemanfaatan teknologi secara optimal, dan SIM menjaga konsistensi serta koordinasi lintas unit kerja. Sinergi ini akan memperkuat daya saing perusahaan, meningkatkan produktivitas, serta memastikan keberlanjutan operasional di tengah dinamika transformasi digital.

Lebih jauh, hasil penelitian ini memberikan implikasi strategis bahwa organisasi perlu mengadopsi pendekatan holistik dalam

pengembangan efisiensi tenaga kerja. Investasi pada teknologi AI harus diiringi dengan peningkatan kompetensi SDM dan penguatan sistem informasi manajemen. Tanpa keseimbangan ketiga faktor tersebut, efisiensi kerja berisiko tidak tercapai secara optimal. Oleh karena itu, PT Telkomsel dapat menjadikan integrasi AI, SDM, dan SIM sebagai fondasi strategis dalam menghadapi tantangan industri telekomunikasi yang semakin kompleks dan kompetitif.

5. Dukungan Manajerial Memoderasi Hubungan Antara Penggunaan Teknologi AI Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja

Pada Model 2 (dengan moderasi dukungan manajerial), Interaksi antara AI dan dukungan manajerial menunjukkan tidak ada pengaruh moderasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa dukungan manajerial justru melemahkan pengaruh positif AI terhadap efisiensi tenaga kerja. Kondisi ini dapat terjadi karena adanya ketidaksesuaian strategi manajerial dengan kebutuhan teknis AI, kurangnya pemahaman manajer terhadap karakteristik

teknologi, atau resistensi organisasi dalam proses adopsi digital.

Nosratabadi et al. (2022) dan Khan et al. (2024) menekankan bahwa dukungan manajerial harus selaras dengan tata kelola teknologi agar AI dapat diimplementasikan secara efektif. Penelitian ini memperlihatkan bahwa dukungan manajerial yang tidak adaptif, misalnya kebijakan yang kaku, minimnya investasi pada pelatihan, atau kurangnya keterlibatan manajer dalam proses integrasi sistem, justru dapat menjadi hambatan dalam optimalisasi AI. Akibatnya, potensi AI untuk meningkatkan efisiensi kerja tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Dengan demikian, bahwa dukungan manajerial tidak memoderasi hubungan antara penerapan AI dan efisiensi tenaga kerja. Hasil ini menegaskan bahwa dukungan manajerial yang tidak adaptif berpotensi menjadi faktor penghambat dalam pemanfaatan teknologi. Oleh karena itu, PT Telkomsel perlu memastikan bahwa strategi manajerial selaras dengan kebutuhan teknis dan operasional AI,

melalui kebijakan yang fleksibel, pelatihan berkelanjutan, serta keterlibatan aktif manajer dalam proses transformasi digital. Sinergi antara teknologi dan manajemen yang tepat akan menjadi kunci untuk mencapai efisiensi tenaga kerja secara optimal dan berkelanjutan. Dengan hasil dukungan Manajerial Memoderasi Hubungan Antara Penggunaan Teknologi AI Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja hasilnya negatif tersebut kemungkinan adanya over-control, birokrasi memperlambat eksperimen AI, atau manajer kurang literasi AI sehingga dukungan jadi “formalitas” bukan enabling.

6. Dukungan Manajerial Memoderasi Hubungan Antara Kompetensi SDM Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja.

Interaksi antara kompetensi SDM dan dukungan manajerial menunjukkan pengaruh tidak ada pengaruh moderasi. Ini berarti bahwa dukungan manajerial memperlemah pengaruh kompetensi SDM terhadap efisiensi kerja. Temuan ini mengindikasikan bahwa dukungan manajerial tidak mampu memperkuat

pengaruh kompetensi SDM terhadap efisiensi kerja. Dengan adanya dukungan berupa kebijakan, pelatihan, mentoring, serta penyediaan fasilitas yang memadai, kompetensi SDM tidak bisa berkembang secara individu

Penemuan tersebut tidak sejalan dengan Cahyani et al. (2024) dan Ramadian et al. (2025) mendukung hasil ini dengan menekankan bahwa dukungan manajerial yang aktif dalam pengembangan SDM mampu meningkatkan efektivitas kerja, baik melalui peningkatan keterampilan teknis maupun penguatan soft skills. Penelitian ini menegaskan bahwa manajemen yang responsif terhadap kebutuhan SDM akan menciptakan lingkungan kerja yang produktif, adaptif, dan berorientasi pada inovasi.

Temuan bahwa dukungan manajerial justru memperlemah pengaruh kompetensi SDM terhadap efisiensi kerja dapat diperkuat dengan beberapa alasan teoritis dan empiris. Pertama, dukungan manajerial sering kali membuat tenaga kerja terlalu bergantung pada arahan dan kebijakan atasan sehingga

inisiatif serta kreativitas individu berkurang, padahal keduanya merupakan faktor penting dalam meningkatkan efisiensi. Kedua, bentuk dukungan yang diwujudkan melalui kebijakan, pelatihan, atau mentoring kerap menambah lapisan birokrasi yang justru mengurangi waktu produktif karena tenaga kerja harus mengikuti prosedur tambahan yang tidak selalu relevan dengan tugas inti.

Ketiga, dukungan yang diberikan manajemen tidak selalu sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan sehingga terjadi mismatch antara program yang disediakan dengan kompetensi yang diperlukan, akibatnya kompetensi SDM tidak berkembang optimal. Keempat, dukungan eksternal yang terlalu dominan dapat menekan motivasi intrinsik tenaga kerja; pekerja yang awalnya kompeten dan termotivasi secara internal menjadi kurang terdorong untuk berinovasi karena merasa semua sudah diatur oleh manajemen. Terakhir, keterbatasan kapasitas manajerial juga berperan, karena tidak semua manajer mampu memberikan dukungan yang efektif;

dukungan yang salah arah justru menghambat pengembangan kompetensi. Dengan demikian, data penguatan ini menunjukkan bahwa dukungan manajerial tidak selalu berfungsi sebagai moderator positif, melainkan dapat melemahkan hubungan kompetensi SDM terhadap efisiensi kerja ketika dukungan tersebut tidak tepat sasaran atau terlalu membatasi ruang gerak individu.

7. Dukungan Manajerial Memoderasi Hubungan Sistem Informasi Manajemen (SIM) Terhadap Efisiensi Tenaga Kerja.

Interaksi antara SIM dan dukungan manajerial tidak memoderasi. Ini menunjukkan bahwa dukungan manajerial melemahkan pengaruh SIM terhadap efisiensi tenaga kerja. Walaupun Tri et al. (2024) dan Mashudi et al. (2025) menegaskan bahwa SIM yang dirancang dengan baik memang dapat berjalan secara mandiri, selama sistem tersebut terintegrasi dengan proses bisnis dan digunakan secara konsisten oleh seluruh tim operasional. Dengan kata lain, efektivitas SIM lebih ditentukan oleh

kualitas integrasi sistem, keandalan teknologi, serta kedisiplinan pengguna dalam memanfaatkan fitur yang tersedia, bukan oleh intensitas dukungan manajerial secara langsung.

Temuan bahwa dukungan manajerial justru melemahkan pengaruh Sistem Informasi Manajemen (SIM) terhadap efisiensi tenaga kerja dapat diperkuat dengan beberapa alasan yang bersifat

teoritis maupun empiris. Pertama, dukungan manajerial sering kali menambah lapisan kontrol dan prosedur administratif dalam penggunaan SIM. Hal ini membuat tenaga kerja lebih sibuk memenuhi standar pelaporan atau aturan yang ditetapkan manajemen dibanding memanfaatkan SIM secara fleksibel untuk meningkatkan efisiensi.

Kedua, adanya kebijakan dan arahan manajerial yang terlalu dominan dapat mengurangi otonomi pengguna SIM. Padahal, efektivitas SIM sangat bergantung pada kemampuan individu untuk mengakses, mengolah, dan menggunakan informasi secara mandiri sesuai kebutuhan

operasional. Ketiga, dukungan manajerial yang tidak tepat sasaran misalnya pelatihan yang terlalu umum atau fasilitas yang tidak sesuai dengan kebutuhan teknis menyebabkan SIM tidak dimanfaatkan secara optimal sehingga dampaknya terhadap efisiensi tenaga kerja menjadi lemah.

Keempat, fenomena crowding out juga dapat terjadi, di mana motivasi intrinsik tenaga kerja untuk memanfaatkan SIM berkurang karena merasa semua sudah diatur oleh manajemen, sehingga kreativitas dan inisiatif dalam penggunaan sistem menurun. Terakhir, keterbatasan kapasitas manajerial dalam memahami teknologi informasi dapat membuat dukungan yang diberikan justru menghambat, misalnya dengan kebijakan yang kaku atau kurang adaptif terhadap perkembangan sistem. Dengan demikian, alasan-alasan ini menjelaskan mengapa interaksi antara SIM dan dukungan manajerial tidak menghasilkan efek moderasi positif, melainkan memperlemah hubungan keduanya terhadap efisiensi tenaga kerja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, hasil penelitian dan pembahasan, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan AI berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi tenaga kerja. AI mampu mengurangi beban kerja manual, meningkatkan akurasi, serta mempercepat proses penjadwalan pemeliharaan infrastruktur sehingga produktivitas meningkat.
2. Kompetensi SDM terbukti memiliki pengaruh paling kuat terhadap efisiensi tenaga kerja. SDM yang memiliki literasi digital, kemampuan analisis, dan keterampilan komunikasi yang baik mampu mengoptimalkan penggunaan teknologi serta berperan aktif dalam pengambilan keputusan berbasis data.
3. SIM berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi tenaga kerja. Sistem ini mendukung koordinasi, distribusi informasi, dan pelaporan yang akurat sehingga mempercepat proses kerja, mengurangi miskomunikasi, serta meningkatkan transparansi operasional.
4. Secara simultan, ketiga variabel berpengaruh signifikan terhadap efisiensi tenaga kerja. Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi kerja merupakan hasil sinergi antara teknologi, kapabilitas SDM, dan sistem informasi yang saling melengkapi dalam menciptakan ekosistem kerja yang produktif dan adaptif.
5. Dukungan manajerial tidak memperkuat, bahkan melemahkan pengaruh positif AI terhadap efisiensi tenaga kerja. Hal ini terjadi karena strategi manajerial yang tidak selaras dengan kebutuhan teknis, birokrasi berlebihan, atau literasi teknologi yang rendah sehingga dukungan menjadi formalitas, bukan fasilitator.
6. Dukungan manajerial justru memperlemah pengaruh kompetensi SDM terhadap efisiensi kerja. Ketergantungan pada arahan manajer, birokrasi tambahan, mismatch program dengan kebutuhan nyata, serta berkurangnya motivasi intrinsik membuat kompetensi individu tidak berkembang optimal.
7. Dukungan manajerial melemahkan pengaruh SIM terhadap efisiensi tenaga kerja. Kontrol administratif

berlebihan, pengurangan otonomi pengguna, pelatihan yang tidak relevan, serta keterbatasan pemahaman manajer terhadap teknologi membuat SIM kurang efektif dimanfaatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrrha, T. G., & Weldeyohans, B. T. (2025). *The Role of Human Capital in Economic Development: A Theoretical Analysis*. [Journal of Human Resource Management](#).
- Addinul Yakini. (2023). *Definisi SDM dan Terminologi terkait SDM*. Academia.edu. reddit.com+13academia.edu+13katadata.co.id+13.
- Al-Kofahi, M. K., Hassan, H., & Mohamad, R. (2025). *Information Systems Success Model: A Review of Literature*. [International Journal of Business Information Systems](#)
- Al-Qassabi, M. M. B., & Don, M. S. (2025). *Effects of Transformational Leadership on Employee Performance*. [Pakistan Journal of Life and Social Sciences](#).
- Anggi Mardiana. (2022, 17 Oktober). *Apa Itu SDM? Ini Pengertian, Fungsi, dan Faktor yang Mempengaruhinya*. Katadata.co.id. katadata.co.id.
- Anggraini, H. D. (2022). Analisis Dampak Industri 4 . 0 terhadap Produktivitas dan Efisiensi Produksi. *Program Studi Akuntansi Fakultas Ekonomi & Bisnis*, 2–12.
- Aulia, V., & Trianasari, N. (2023). *Analisis kompetensi SDM terhadap efektivitas kerja pegawai pada Kantor Samsat Kabupaten Gorontalo*. Jurnal Ilmu Administrasi (e-Journals).
- Ayyasy, A. N. (2024). Tantangan Kompetensi SDM dalam Menghadapi Era Digital (Literatur Review). *Jurnal Ilmu Sosial, Manajemen, Akuntansi Dan Bisnis*, 01(02), 53–59. <https://doi.org/10.31933/jemsi.v4i6.1631>.
- BSE Telkom University. (2021). *Pengertian dan Manajemen Sumber Daya Manusia*. Telkom University.
- Cahyani, A. A., Hattab, S., & Kurnia, I. (2024). *Pengembangan sumber daya manusia berbasis kompetensi pada Badan Kepegawaian dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kota Palu*. Jurnal Sumber Daya Manusia, 1(3), 149–? DOI:10.61722/jmia.v1i3.1499.
- Christian Iwan, Christvaldo Kurnia Putra, Dianeluoxy Zabdi, Elson Ivan Boy, Monica Agustina Chandra, & Lifia

- Yola Febrianti. (2023). Analisis Pemanfaatan Artificial Intelligence Dalam Membantu Proses Perekrutan Karyawan Perusahaan. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(2), 161–168. <https://doi.org/10.58169/saintek.v2i2.248>.
- CNBC Indonesia. (2024). *Pemotongan Anggaran Negara Capai Rp306 T, Ini Dampaknya*. <https://www.cnbcindonesia.com>
- Den Hartog, “Transformational Leadership,” *Encyclopedia of Business and Professional Ethics*, Springer, 2023.
- Forklarade. (2023). Apa itu efisiensi tenaga kerja? Retrieved from Forklarade.com
- Hameed, I., & Khan, R. A. (2022). Unraveling the Nexus Between Human Resource Management Practices and Employee Performance in the Telecommunication Sector of Pakistan: The Mediating Role of Employee Engagement and Perceived Organizational Support. *International Journal of Professional Business Review (JPBR)*, 7(5), e0592- e0592.
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach* (2nd ed.). New York: Guilford Press
- Ibrahim, F., Münscher, J.-C., Daseking, M., & Telle, N. (2025). *The technology acceptance model and adopter type analysis in the context of artificial intelligence*. [Frontiers in Artificial Intelligence](https://doi.org/10.1007/978-981-97-0000-0_1).
- Inaya S & dkk. (2023). *Sistem Manajemen Informasi: Konsep Strategi dan Implementasi*. Majalengka: CV. Edupedia Publisher.
- Indrawan, S., Nugroho, J., & Santoso, R. (2022). Efektivitas Pelatihan SDM pada Produktivitas Kegiatan Perawatan Jalan Raya. *Jurnal Manajemen dan Teknik Jalan*, 8(3), 78–92.
- Indriani Azzahra, & Rayyan Firdaus. (2024). Penerapan Sistem Informasi Manajemen dalam Meningkatkan Efisiensi Perusahaan. *Jurnal Manuhara : Pusat Penelitian Ilmu Manajemen Dan Bisnis*, 2(3), 239–242. <https://doi.org/10.61132/manuhara.v2i3.1040>.
- Irawan, H., & Suryadi, M. (2022). Efisiensi Tenaga Kerja dan Produktivitas Perusahaan di Era Digital. *Jurnal*

- Ekonomi & Manajemen Indonesia*, 18(2), 101–112.
- Kasmiati. (2023). *Revolusi Digital dan Kecerdasan Buatan dalam Dunia Kerja*. Bandung: Refika Aditama.
- Khan, J., & Khan, M. A. (2021). The Impact of Human Resource Management Practices on Employee Performance: A Study of the Banking Sector in Pakistan. *Journal of Business and Social Review in Emerging Economies*, 7(2), 659-670.
- Khan, M. I., Parahyanti, E., & Hussain, S. (2024). *The role generative AI in human resource management: Enhancing operational efficiency, decision-making, and addressing ethical challenges*. *Asian Journal of Logistics Management*, 3(2), 104–125.
- Kompas. (2024). *Pemangkasan Anggaran Infrastruktur dan Dampaknya Terhadap Tenaga Kerja*. <https://www.kompas.com>.
- Laxmi Prabha, “A Theoretical Review on Human Capital Management,” *IOSR Journal of Business and Management*, vol. 25, no. 9, pp. 27–30, 2023
- Made Ermawati, N., Ayu Putu Sri Widnyani, I., & Made Kartika, I. (2024). Pengaruh Kompetensi Digital, Sistem Informasi Sumber Daya Manusia dan Integritas Terhadap Kinerja Pegawai Negeri Sipil Badan Kepegawaian dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kabupaten Badung Article Info. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 5(3), 2050– 2056. <https://doi.org/10.55681/jige.v5i3.3330>.
- Malikhah, I., Nst, A. P., & Kaban, G. P. (2023). Analisis Kompetensi Sdm Dan Pemanfaatan Teknologi Informasi Terhadap Produktivitas Kerja Pelaku Usaha Di Desa Pematang Serai Kabupaten Langkat. *Maneggio: Jurnal Ilmiah Magister Manajemen*, 6(1), 34–43. <https://doi.org/10.30596/maneggio.v6i1.14586>.
- Mania, M. A. (2024). Transformasi Digital Madrasah Aliyah: Evaluasi Efektivitas SIM Dalam Meningkatkan Kinerja Akademik dan Manajemen. *EPISTEMIC: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 3(3), 462–481.
- Mashudi, M., dkk. (2025). *The role of AI-driven HR systems in enhancing employee performance and data security in modern organizations*. *Journal of Information Systems*

- Engineering & Management*, 10(2), 520–535.
- Muhammad Ashdaq, & Nur Fitriayu Mandasari. (2022). Pengaruh Kompetensi Digital Dan Penempatan Kerja Terhadap Efektivitas Kerja Sumber Daya Manusia Pada Institusi Publik. *MANDAR: Management Development and Applied Research Journal*, 5(1), 131–138. <https://doi.org/10.31605/mandar.v5i1.2154>.
- Muntamah, S., & Sikki, N. (2025). Peran Artificial Intelligent (AI) dalam Mempertahankan Keunggulan Kompetitif Bisnis di Era Digital : Sebuah Kajian Literatur. *Jurnal Manajemen, Bisnis Dan AKUTANSI*, 4(1), 309–319.
- Naidoo, “Integrating TAM and IS Success Model: Exploring the Role of Blockchain and AI in Predicting Learner Engagement and Performance,” *Frontiers in Computer Science*, vol. 5, Sep 2023.
- Nanda, V. D. M. (2025, Februari 18). *Efisiensi Kerja HR untuk Mewujudkan Produktivitas*. Barometernews.id.
- Narendra, E. C., Dhara, F., Arsyah, A., Adisty, D., Putri, Y., Informasi, S., & Komputer, F. I. (2024). Analisis Dampak Disruptif AI Terhadap Ketenagakerjaan : Potensi Positif dan Tantangan Negatif ANALYSIS OF AI DISRUPTIVE IMPACT ON EMPLOYMENT : POSITIVE. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi (Sitasi) 2024 Surabaya, 28 Agustus*, 339–350.
- Nintyari, L. R., Kurniawan, P. S., & Atmaja, T. A. (2019). Pengaruh Kompetensi Sumber Daya Manusia, Sosialisasi, Serta Manajemen Kontrol Terhadap Efektivitas Dan Efisiensi Pelaksanaan Sistem Keuangan Desa (Siskeudes) (Studi Empiris Pada Desa-Desa Penerima Dana Desa Di Kabupaten Tabanan). *JIMAT (Jurnal Ilmiah Mahasiswa Akuntansi)*, 10(2), 147–157.
- Nisa, N. A. A., & Suwaidi, R. A. (2023). Analisis Potensi Dampak Artificial Intelligence (AI) terhadap Efisiensi Manajemen Operasional: Tinjauan Literatur. *Indonesian Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(2), 93–97.
- Novita, L. & Rachman, T. (2021). Integrasi Sistem Informasi Manajemen dalam Pengawasan dan Koordinasi

- Pemeliharaan Infrastruktur. *Jurnal Sistem Informasi dan Bangunan*, 6(1), 45–59.
- Novita, Y., & Zahra, R. (2024). Penerapan Artificial Intelligence (AI) untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional di Perusahaan Manufaktur : Studi Kasus PT XYZ. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi*, 1(1), 11–21.
- Osman, & Aljabar. (2022). Manajemen Sumber Daya Manusia: Proses Pengelolaan SDM sebagai Human Capital. *International Journal of Scientific Research*.
- Palangda, L. (2021). Efisiensi Kerja Pegawai dengan Sistem Informasi Berbasis Komputer di Kantor Dinas Pendidikan. *Co-Value : Jurnal Ekonomi, Koperasi, Dan Kewirausahaan*, 12(1), 7–15.
<https://doi.org/10.36418/covalue.v12i1.1219>.
- Pinem, R. (2024). Pengaruh Kompetensi Karyawan Terhadap Efisiensi Operasional Perusahaan : Perspektif. 1(1), 1–11.
- Putra, A. & Hartono, B. (2023). Pengaruh Implementasi Sistem Berbasis Kecerdasan Buatan dalam Penjadwalan Pemeliharaan Infrastruktur di Sektor Konstruksi Publik. *Jurnal Teknologi dan Infrastruktur*, 14(2), 123–135.
- Putra, A., & Hartono, B. (2023). Pengaruh Implementasi Sistem Berbasis Kecerdasan Buatan dalam Penjadwalan Pemeliharaan Infrastruktur di Sektor Konstruksi Publik. *Jurnal Teknologi dan Infrastruktur*, 14(2), 123–135
- Putri, I. Z. A. (2024). Manajemen Sumber Daya Manusia sebagai Langkah Strategis Pengelolaan dalam Suatu Organisasi. *MANAJERIAL : Jurnal Inovasi Manajemen dan Supervisi Pendidikan*, 4(3), 89–95.
<https://doi.org/10.51878/manajerial.v4i3.3661>
- Putri, W. A., & Yuniarsih, T. (2020). The Influence of Competence, Work Environment, and Job Satisfaction on Employee Performance. *Journal of Management Review*, 4(2), 159–166
- Raihan, M., Nasution, M. L. I., & Daulay, A. N. (2024). Analisis Dampak Perkembangan Teknologi AI Dalam Meningkatkan Efisiensi Operasional Bank Syariah (Studi Kasus Bank Sumut Kantor Cabang Syariah Medan Ringroad). *Jesya*, 7(2), 2049–2062.

<https://doi.org/10.36778/jesya.v7i2.176.2>

- Rangkuti, Z. S., Irwan, M., Nasution, P., Ekonomi, F., Bisnis, D., & Manajemen, P. (2025). Pengaruh sistem informasi manajemen terhadap efisiensi operasional di sektor publik. *Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)*, 2(1), 180–184.
- Sari, D., & Kurniawan, I. (2023). Peran Dukungan Manajerial dalam Keberhasilan Adopsi AI dan Pengembangan SDM di Proyek Infrastruktur. *Jurnal Kepemimpinan Organisasi*, 10(4), 210–225.
- Sedarmayanti. (2020). *Manajemen Sumber Daya Manusia: Reformasi Birokrasi dan Manajemen Pegawai Negeri Sipil*. Bandung: Refika Aditama.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Cetakan ke-26). Bandung: Alfabeta.
- Sutrisno, E. (2020). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Kencana.
- Sutrisno, E. (2022). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Kencana.
- Tamsah, & Nurung. (2023, revisi dari 2022). Pemanfaatan Pegawai dalam Organisasi: Proses MSDM. *Jurnal Syntax Admiration*, 10 Januari 2023.
- Tarumingkeng, R. C. (2025). *Resource-Based View dan kerangka VRIN menurut Jay Barney*. RudyCT e-Press.
- Tri, A., Utomo, S., Rosyidta, A., Octasyilva, P., & Tampubolon, E. S. (2024). *Pengaruh Dukungan Manajemen, Tingkat Pengetahuan dan Keterlibatan Karyawan Terhadap Kinerja UMKM Binaan BSN*. 04(03), 241–248.
- Wibowo. (2023). *Manajemen Kinerja*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Widodo. (2019). *Manajemen Pengembangan SDM*. Bandung: Alfabeta.
- Widyakusuma, A. (2024). The Influence of AI on The Architectural Profession and The Development of Enviromntally Frendly Building Construction Materials. *Jurnal Trave*, XXVIII(2), 26–35.
- Wijaya. (2023). Analisis Pelatihan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia, *Jurnal Ilmiah Uniflor*.
- Wijoyo, A., Ichsani, D., Chotimah, I. N., & Pratama, N. (2023). Pengaruh sistem informasi terhadap efisiensi operasional perusahaan. *TEKNOBIS*:

*Jurnal Teknologi, Bisnis, Dan
Pendidikan, 1(2), 1–8.*