



Peran IoT dalam Meningkatkan Efisiensi Sektor Ekonomi dan Mendorong Pertumbuhan Berkelanjutan di Indonesia

The Role of IoT in Improving The Efficiency of The Economic Sector and Driving Sustainable Growth in Indonesia

Himatur Rosida^{1*}, Lutfi Nur Amanah², Haidar Arsyia Pranggono³, Feby Nurbaiti⁴, Dina Zuniati⁵, Anggun Ludviani⁶, Irfan Fauzi⁷

UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung

Email: rsdh122005@gmail.com^{1*}, nlutfi283@gmail.com², arsyahaap@gmail.com³, febynurbaiti99@gmail.com⁴, dinaznt@gmail.com⁵, anggunludviani13@gmail.com⁶, irfansauzi@uinsatu.ac.id⁷

Article Info

Article history :

Received : 20-11-2025

Revised : 21-11-2025

Accepted : 23-11-2025

Published : 25-11-2025

Abstract

The Internet of Things (IoT) has become a crucial component of digital transformation, accelerating operational efficiency across various economic sectors. With its ability to connect various devices and systems in real-time, IoT opens up new opportunities for resource and business process optimization. Furthermore, IoT plays a significant role in supporting sustainable economic growth through environmentally friendly technological innovation. The purpose of this study is to analyze the role of IoT in improving the operational efficiency of the economic sector, which in turn will drive sustainable growth in Indonesia. This study uses a qualitative approach, using a literature review (research library) obtained from previous research and relevant publications related to IoT implementation in Indonesia. The results show that IoT can significantly improve resource management, optimize production and distribution processes, and strengthen real-time data-driven decision-making. Furthermore, IoT supports environmentally friendly and sustainable economic development through waste reduction and increased energy efficiency. This study concludes that IoT integration into the economic sector is a crucial strategy in driving national competitiveness and sustainable growth. The practical implication of this research is the need to strengthen human resource capabilities and digital infrastructure to maximize the benefits of IoT in supporting Indonesia's inclusive economic development.

Keywords: IoT, Economic Sector Efficiency, Sustainable Growth

Abstrak

Internet of Things (IoT) telah menjadi komponen penting dalam transformasi digital yang mempercepat efisiensi operasional di berbagai sektor ekonomi. Dengan kemampuan menghubungkan berbagai perangkat dan sistem secara real-time, IoT membuka peluang baru untuk optimalisasi sumber daya dan proses bisnis. Selain itu, IoT sangat berperan dalam mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan melalui inovasi teknologi yang ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis peran IoT dalam meningkatkan efisiensi operasional sektor ekonomi yang kemudian akan mendorong pertumbuhan berkelanjutan di Indonesia. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang jenisnya studi literatur (research library) yang diperoleh dari penelitian terdahulu serta publikasi relevan terkait implementasi IoT di Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa IoT secara signifikan dapat meningkatkan pengelolaan sumber daya, mengoptimalkan proses produksi dan distribusi, serta memperkuat pengambilan keputusan berbasis data real-time. Selain itu, IoT mendukung pengembangan ekonomi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan melalui pengurangan limbah dan peningkatan efisiensi energi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi IoT ke dalam sektor ekonomi menjadi strategi penting dalam mendorong daya saing nasional dan pertumbuhan yang berkelanjutan. Implikasi praktis penelitian ini adalah perlunya penguatan kapabilitas



sumber daya manusia dan infrastruktur digital guna memaksimalkan manfaat IoT dalam mendukung pembangunan ekonomi Indonesia secara inklusif.

Kata Kunci: IoT, Efisiensi Sektor Ekonomi, Pertumbuhan Berkelanjutan

PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi suatu negara sangat bergantung pada kekuatan dan kontribusi berbagai sektor ekonomi yang ada di dalamnya. Di Indonesia, sektor pertanian menempati posisi penting yang tidak hanya sebagai penyedia bahan pangan utama, tetapi juga sebagai sumber penghidupan bagi sebagian besar penduduk, terutama yang tinggal di wilayah pedesaan. Kondisi geografis dan iklim yang mendukung membuat sektor ini memiliki potensi besar untuk terus dikembangkan. Pengelolaan lahan yang meluas dan beragam komoditas pertanian menjadi kekuatan utama yang mampu membuka peluang ekspor. Di sisi lain, sektor industri yang terus berkembang menjadi pusat penciptaan nilai tambah dan kesempatan kerja yang semakin besar karena mampu mengolah bahan mentah menjadi produk bernilai ekonomi tinggi (Purwasih & Soesatyo, 2017). Selain itu, Indonesia memiliki potensi kelautan yang sangat besar sebagai negara kepulauan dengan wilayah laut yang luas mencapai sekitar 5,8 sampai 6,4 juta kilometer persegi dan garis pantai terpanjang di dunia lebih dari 108.000 km. Kekayaan laut Indonesia mencakup sekitar 37 persen spesies ikan dunia, seperti tuna, udang, lobster, dan ikan hias berprotein tinggi, serta menjadi penghasil rumput laut terbesar kedua di dunia dengan produksi mencapai 10 juta ton kering setiap tahun. Kemudian potensi lestari sumber daya ikan laut di Indonesia diperkirakan sebesar 12,54 juta ton per tahun dengan area budidaya laut yang sangat luas, namun saat ini baru dimanfaatkan sekitar 2,7 persen dari lahan tersebut.

Sektor-sektor ekonomi tersebut memiliki kapasitas yang besar untuk menggulirkan roda ekonomi Indonesia. Menurut data dari Badan Pusat Statistik, sektor industri manufaktur dan jasa memberikan kontribusi terbesar terhadap PDB dengan nilai sekitar 19,15 persen. Kemudian diikuti oleh sektor pertanian dengan kontribusi sebesar 14,35 persen. Namun, dalam praktiknya, sektor-sektor tersebut menghadapi kendala yang cukup signifikan, baik dalam hal metode produksi, pengelolaan sumber daya, maupun pemanfaatan teknologi yang masih terbatas. Contohnya, di sektor pertanian, mayoritas kegiatan masih mengandalkan cara tradisional dengan tingkat modernisasi yang rendah, sehingga produktivitas dan hasil yang diperoleh belum maksimal. Begitu pula dengan sektor industri, di mana proses produksi dan pengelolaan rantai pasok masih sering mengalami hambatan akibat minimnya integrasi teknologi dan kurangnya sistem pemantauan yang efektif. Hal ini membatasi kapasitas sektor untuk berinovasi dan meningkatkan produktivitas secara optimal. Selain itu, sektor kelautan juga menghadapi tantangan serius, seperti penangkapan ikan ilegal, kurangnya pengelolaan sumber daya yang efisien, dan terbatasnya hilirisasi produk. Kondisi seperti ini menyebabkan sumber daya yang tersedia tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Akibatnya, kegiatan operasional menjadi kurang efektif dan efisien, yang pada akhirnya berdampak negatif terhadap kapasitas sektor-sektor tersebut dalam memberikan kontribusi maksimal bagi pertumbuhan ekonomi nasional. Mengingat sektor ekonomi tersebut adalah kontributor terbesar dalam penciptaan nilai tambah serta penyediaan lapangan kerja.

Sebagai tanggapan atas berbagai masalah tersebut, pemerintah Indonesia meluncurkan strategi Making Indonesia 4.0 yang fokus pada transformasi digital dan industrialisasi berbasis teknologi maju. Salah satu pilar penting dalam strategi ini adalah penerapan Internet of Things



(IoT). Internet of Things (IoT) merujuk pada konsep di mana objek fisik di sekitar kita dapat saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet (Rizal, dkk., 2023). Teknologi ini memungkinkan interkoneksi antar perangkat untuk mengumpulkan dan bertukar data secara real-time. Penerapan IoT di sektor industri dapat mengoptimalkan proses produksi dan pengelolaan rantai pasok dengan efisiensi yang lebih tinggi melalui automasi dan monitoring sistem secara digital. Begitu pula, teknologi IoT dapat dikembangkan ke sektor pertanian, di mana pemantauan kondisi lingkungan, penggunaan air, pupuk, serta pengendalian hama dapat dilakukan secara presisi dan sistematis sehingga produktivitas naik dan efisiensi sumber daya lebih terjaga. Dalam sektor kelautan, IoT berperan penting dalam membantu pengawasan kondisi laut, pengelolaan budidaya ikan, serta pengelolaan energi laut baru terbarukan secara lebih efektif dan berkelanjutan (Patulak, dkk., 2024). Secara keseluruhan penggunaan IoT diharapkan mampu memberikan solusi inovatif dalam mengelola proses produksi, memantau kondisi operasional, dan mengoptimalkan pengambilan keputusan di berbagai sektor ekonomi.

Banyak penelitian terdahulu telah menunjukkan berbagai manfaat IoT dalam meningkatkan kinerja sektor industri hingga pertanian, namun studi yang secara khusus mengkaji peran IoT dalam konteks ekonomi Indonesia masih relatif terbatas, terutama terkait dampaknya terhadap efisiensi operasional dan pertumbuhan berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini memfokuskan pada analisis mengenai IoT yang dapat diintegrasikan dalam sektor ekonomi Indonesia untuk meningkatkan efisiensi operasional sekaligus mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan ramah lingkungan. Artikel ini dibuat dengan tujuan untuk mengkaji secara mendalam peran dan manfaat Internet of Things dalam meningkatkan kemampuan sektor-sektor ekonomi di Indonesia. Penelitian ini akan menggali tentang teknologi IoT yang dapat menjadi solusi efektif untuk mengoptimalkan proses produksi, memperkuat pengelolaan sumber daya, dan memperbaiki koordinasi di berbagai sektor vital yang pada akhirnya akan mendukung pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi literatur (*library research*). Menurut Sugiyono, studi literatur merupakan teknik pengumpulan data dengan menelaah berbagai sumber tertulis seperti buku, artikel jurnal, laporan, dan dokumen relevan lainnya yang berkaitan dengan topik penelitian (Sugiyono, 2018). Metode ini memungkinkan peneliti untuk menggali informasi yang sudah ada secara mendalam, sistematis, dan kritis untuk membangun kerangka pemahaman yang valid dan terpercaya. Lebih lanjut, menurut Zed, studi literatur merupakan teknik pengumpulan data yang esensial dalam penelitian sosial dan humaniora yang tidak selalu membutuhkan data primer dari lapangan, tetapi mampu memberikan wawasan yang mendalam melalui analisis kritis terhadap hasil studi terdahulu (Ridha, 2024). Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan bahan pustaka yang diperoleh dari berbagai referensi. Sumber data yang digunakan meliputi buku, artikel jurnal ilmiah, serta publikasi lain terkait penerapan IoT di sektor ekonomi Indonesia. Bahan pustaka dari berbagai sumber tersebut kemudian akan dianalisis secara kritis dan mendalam agar dapat mendukung gagasan dalam penelitian dan untuk mendapatkan landasan teori yang mendukung. Dalam penelitian ini, kajian literatur digunakan untuk menganalisis hasil-hasil penelitian terdahulu mengenai penerapan IoT di sektor ekonomi



Indonesia, sehingga dapat disusun sintesis mengenai manfaat dan tantangan implementasi teknologi tersebut dalam konteks sosial ekonomi lokal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peran IoT dalam Meningkatkan Efisiensi Sektor Ekonomi

Internet of Things (IoT) telah menjadi terobosan teknologi penting yang mampu membawa perubahan signifikan dalam meningkatkan efisiensi di berbagai sektor ekonomi di Indonesia. IoT menghubungkan perangkat fisik seperti sensor, mesin, dan alat lainnya ke internet, yang memungkinkan pengumpulan data secara real-time dan kontrol otomatis (Hadi, 2025). Sehingga sektor ekonomi bisa mengoptimalkan penggunaan sumber daya, mengurangi biaya, dan meningkatkan produktivitas. Peran IoT dalam peningkatan efisiensi sektor ekonomi sangat terlihat melalui kemampuan perangkat ini untuk memantau kondisi operasional secara langsung. Misalnya dalam sektor industri manufaktur, penggunaan IoT dapat mendeteksi potensi kerusakan mesin lebih awal, sehingga perusahaan dapat melakukan pemeliharaan preventif tanpa harus terganggu oleh kerusakan mendadak yang bisa memicu biaya tinggi dan menghentikan produksi. Sensor IoT yang digunakan dalam mesin produksi dapat mengumpulkan data suhu, tekanan, dan getaran yang kemudian dianalisis untuk menentukan waktu perawatan mesin secara prediktif (Khalid, Ibrahim, & Dwi, 2025). Hal ini menurunkan tingkat kerusakan mesin yang tidak terduga dan mengurangi waktu downtime hingga 30%, sehingga proses produksi berjalan lebih lancar dan efisien dibandingkan metode perawatan reaktif yang hanya dilakukan bila mesin sudah rusak.

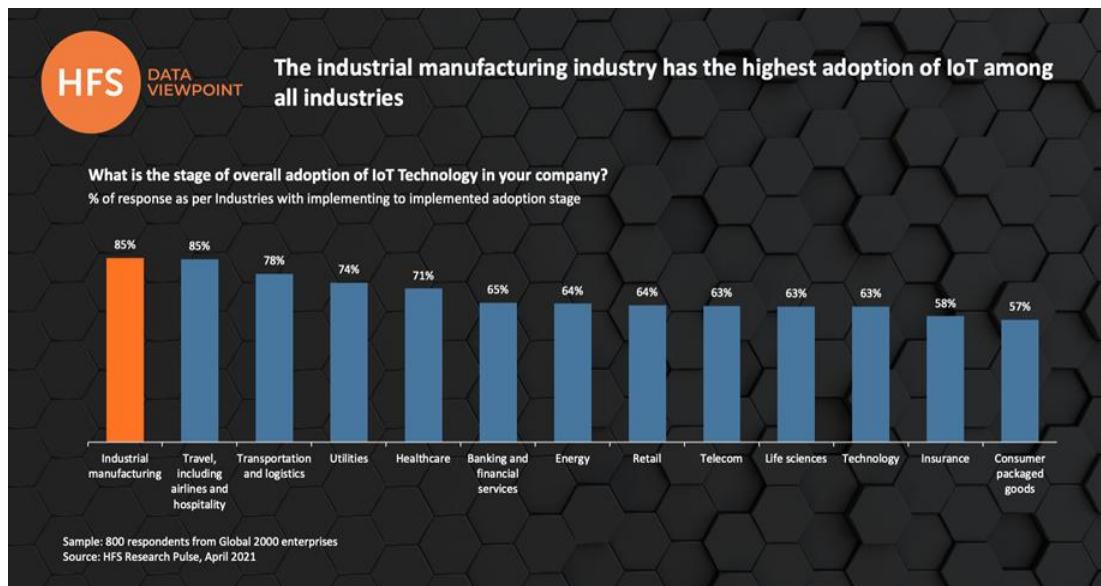
Selain itu, IoT juga membantu dalam mengoptimalkan rantai pasok dengan menggunakan sensor dan GPS IoT. Dimana penggunaan alat tersebut memungkinkan pelacakan barang secara real-time, mempercepat distribusi, dan menurunkan biaya logistik serta penyimpanan. Disisi lain, pemantauan stok bahan baku dan produk secara otomatis juga bisa dilakukan melalui integrasi IoT dengan sistem Enterprise Resource Planning (ERP). Sistem ini merupakan sistem informasi yang digunakan untuk mengintegrasikan dan mengotomatisasikan proses bisnis dalam manajemen perusahaan secara transparan dan memiliki akuntabilitas yang cukup tinggi (Indrayani, 2022). Dengan integrasi tersebut dapat meminimalisir kelebihan persediaan atau kekurangan bahan yang sering menghambat produksi. Dalam Sektor industri, penerapan IoT memberikan keuntungan ekonomi yang besar. IoT tidak hanya menurunkan biaya operasional, tetapi juga meningkatkan produktivitas dan kualitas produk. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa perusahaan yang mengadopsi IoT berpotensi meningkatkan keuntungan hingga 20% melalui efisiensi dan inovasi produk (Trista, 2022).

Survei global yang dilakukan oleh AT&T pada lebih dari 5000 perusahaan menunjukkan bahwa 85% perusahaan telah mempertimbangkan, mengeksplorasi, atau bahkan mengimplementasikan IoT dalam operasi bisnis mereka (Agus Wibowo, 2025). Hal ini menegaskan bahwa IoT telah menjadi prioritas strategis di berbagai sektor industri dunia. Di Indonesia sendiri, penerapan IoT juga sangat signifikan terutama di sektor industri. Berdasarkan data HFS Research Pulse, sektor industri manufaktur menjadi sektor dengan tingkat adopsi IoT tertinggi dibandingkan sektor lain, dimana 85% perusahaan di bidang ini telah mengimplementasikan IoT. Sektor perjalanan (termasuk maskapai penerbangan dan perhotelan) juga mencatat angka penerapan yang sama, diikuti oleh sektor transportasi dan logistik (78%), dan kesehatan (71%). Sektor-sektor seperti



perbankan dan jasa keuangan, energi, ritel, telekomunikasi, teknologi, dan asuransi menunjukkan angka adopsi berkisar antara 57% hingga 65%, berada di bawah industri manufaktur (Madhur, 2021).

Gambar 1. Adposi IoT di Sektor Industri Manufaktur



Selain memantau kondisi operasional secara langsung, IoT juga memberikan peningkatan produktivitas yang signifikan dengan mengotomatisasi tugas-tugas rutin dan manajemen data. Contohnya di sektor pertanian, sensor IoT memonitor kondisi tanah, kelembapan, dan cuaca sehingga petani dapat mengambil keputusan tepat terkait pemupukan dan irigasi (Multazam, dkk., 2025). Sensor IoT dipasang langsung di lahan pertanian atau rumah kaca, dimana sensor tersebut akan mengirimkan data secara terus-menerus ke platform pengelolaan berbasis cloud yang kemudian menganalisis kondisi tanaman dan lingkungan secara tepat. Dari hal ini, sistem irigasi akan berjalan otomatis dan melakukan penyesuaian sesuai kebutuhan air tanaman sehingga terjadi irigasi yang sangat efisien, menghindari pemborosan air di luar kebutuhan. Menurut data dari Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO), sektor pertanian menyerap sekitar 70% konsumsi air global, namun efisiensi penggunaan air dalam metode irigasi tradisional hanya sekitar 40-50%. Dengan penerapan sistem irigasi otomatis berbasis IoT, yang memanfaatkan sensor kelembaban tanah, suhu, dan cuaca, penggunaan udara dapat dipantau dan dikontrol secara real-time sehingga efisiensi penggunaannya meningkat hingga 60-70% (Wahyudi, Pradana, & Permatasari, 2025). Sistem ini tidak hanya menghemat air, tetapi juga memungkinkan penyiraman yang tepat sesuai kebutuhan tanaman, meningkatkan hasil panen dan kualitas produk tanpa membuang sumber daya secara sia-sia. Disisi lain sistem irigasi otomatis juga meningkatkan kemampuan untuk menjaga kelembaban tanah dalam rentang yang optimal bagi tanaman. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa sistem otomatis secara efektif menjaga kelembaban tanah tetap stabil yang pada akhirnya akan meningkatkan hasil pertanian (Nurhaliza, 2025). Berikut adalah data perbandingan kelembaban tanah yang menggunakan irigasi otomatis dan manual.

Tabel 1. Perbandingan Kelembaban Tanah yang Menggunakan Irigasi Otomatis dan Manual



HARI	KELEMBAPAN TANAH (MANUAL)	KELEMBAPAN TANAH (OTOMATIS)
1	50%	75%
2	58%	72%
3	45%	68%
4	55%	80%
5	48%	78%

Dari data diatas, diketahui bahwa kelembaban tanah yang menggunakan metode irigasi otomatis tetap stabil antara 60% hingga 80%, yang merupakan kisaran kelembaban yang ideal untuk pertumbuhan tanaman. Dengan pengaturan kelembaban tanah yang baik dapat meningkatkan hasil pertanian. Contoh nyata dapat ditemukan di wilayah Jawa Barat dan Bali, di mana petani mulai mengadopsi smart farming berbasis IoT untuk budidaya padi dan hortikultura. Penerapan ini telah dibuktikan meningkatkan produktivitas tanaman sehingga memperbesar hasil panen sekitar 25%. Selain itu, mengurangi konsumsi pestisida dan pupuk secara signifikan. Pemanfaatan IoT juga memungkinkan pengendalian hama secara lebih tepat melalui pemantauan visual dan sensor indikator gas penyakit tanaman, sehingga petani dapat melakukan intervensi hanya jika diperlukan, mendukung praktik pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Selanjutnya di sektor kelautan dan maritim, masih menghadapi sejumlah kendala seperti penangkapan ikan ilegal dan kurangnya pemantauan yang efektif. Dalam hal ini penggunaan teknologi bisa menjadi solusi. Salah satu contohnya adalah teknologi blockchain dan pencitraan satelit yang dapat membantu dalam pelacakan dan pemantauan kapal, meningkatkan transparansi dalam rantai pasokan serta meminimalkan risiko kegiatan ilegal, seperti pembajakan dan penyelundupan (Sarjito, 2023). Selain itu, inovasi teknologi seperti IoT juga berperan penting untuk menyediakan teknologi sensor dan monitoring yang dapat mengawasi kondisi laut secara real-time. Dimana IoT memanfaatkan berbagai perangkat seperti sensor suhu dan salinitas udara, kamera bawah laut, serta GPS dan AIS (Automatic Identification System) di kapal untuk mengumpulkan data secara real-time. Data-data ini kemudian diintegrasikan ke dalam sistem manajemen tangkapan, memungkinkan nelayan dan pembudidaya ikan untuk mengatur budidaya secara lebih responsif terhadap kondisi ekosistem laut. Misalnya dari wilayah Sulawesi dan Kepulauan Riau, budidaya rumput laut dan ikan menggunakan IoT untuk memonitor parameter udara sehingga dapat memodifikasi jadwal pemberian pakan atau pengaturan pencahayaan bioflok secara otomatis, meningkatkan produktivitas hasil budidaya hingga 15-25% dibandingkan metode konvensional. Dari sisi pengawasan, teknologi Integrated Maritime Surveillance System (IMSS) telah diterapkan di perairan Indonesia untuk menghubungkan pergerakan kapal secara terintegrasi dengan menggunakan sensor, radar, dan kamera yang terhubung melalui IoT, memberikan data secara real-time kepada otoritas terkait guna mencegah penangkapan ikan ilegal serta aktivitas mencurigakan lainnya (Dotulung, 2020). Sebelum sistem seperti ini, pengawasan mengandalkan patroli manual dan pencatatan tradisional yang jauh kurang efektif. Dengan IoT, respons keamanan laut menjadi lebih cepat dan akurat, mendukung pengelolaan sumber daya maritim yang lebih berkelanjutan.



Secara Keseluruhan, IoT berperan dalam meningkatkan efisiensi di berbagai sektor ekonomi. Teknologi ini bukan hanya alat penghematan biaya atau peningkat produktivitas saja, tetapi juga penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan inklusif. IoT mendukung optimalisasi sumber daya alam dan manusia, memperkuat pengambilan keputusan berbasis data real-time, serta mendorong inovasi di tingkat produksi dan distribusi. Berbagai tantangan seperti keterbatasan infrastruktur digital dan kapabilitas sumber daya manusia masih harus diatasi agar manfaat IoT dapat dirasakan secara luas dan merata di seluruh wilayah Indonesia. Dengan integrasi yang tepat, IoT mampu menjadi pilar penting dalam membangun daya saing Indonesia di tataran global sekaligus menjaga keseimbangan ekologis dan sosial dalam jangka panjang.

Efisiensi Sektor Ekonomi dan Pertumbuhan Berkelanjutan di Indonesia

Penerapan Internet of Things (IoT) di berbagai sektor ekonomi telah menjadi katalisator utama dalam meningkatkan efisiensi produksi dan operasional, yang secara langsung berdampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi nasional. Hal ini karena penggunaan IoT mampu mempercepat pengumpulan data dan pengelolaan proses secara real-time (Hartanto, Putra, & Fawaati, 2024). Dengan teknologi tersebut, pengambilan keputusan menjadi lebih cepat dan tepat, sumber daya dapat dialokasikan secara efektif, dan biaya produksi bisa ditekan. Sehingga sektor-sektor ekonomi mampu menghasilkan output maksimal dengan input yang minimal, dan pada akhirnya memperbesar nilai tambah dan memperkuat daya saing nasional. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik diketahui bahwa pertumbuhan ekonomi Indonesia pada triwulan II 2025 mencapai 5,12%. Peningkatan tersebut didukung oleh berbagai sektor terutama industri pengolahan, manufaktur, dan pertanian yang terus meningkatkan produktivitas melalui efisiensi operasional dan adopsi teknologi digital. Berikut adalah data yang menunjukkan kontribusi setiap sektor ekonomi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB).

Tabel 2. Kontribusi Sektor Ekonomi terhadap PDB

Sektor	Kontribusi terhadap PDB		
	2022	2023	2024
Pertanian	9,22%	9,25%	9,52%
Maritim	7,95%	7,85%	7,9%
Pertambangan	12,22%	10,52%	12%
Industri Pengolahan/Manufaktur	18,34%	18,67%	18,98%

Sumber: Badan Pusat Statistik

Dari data di atas diketahui bahwa sektor pertanian, industri pengolahan dan pertambangan merupakan sektor ekonomi dengan kontribusi paling tinggi terhadap PDB di Indonesia. Oleh karena itu, dengan fokus meningkatkan efisiensi di sektor-sektor tersebut secara otomatis akan meningkatkan nilai PDB sehingga mendorong pertumbuhan ekonomi. Namun, peningkatan efisiensi ini tidak hanya berdampak pada masing-masing sektor secara individual saja, melainkan juga memberikan manfaat yang lebih besar ketika diterapkan secara lintas sektor. Dari sini diketahui bahwa efisiensi operasional lintas sektor menjadi motor penggerak yang menghasilkan serangkaian manfaat berantai. Pertama, di tingkat makro, efisiensi lintas sektor dapat secara signifikan



meningkatkan daya saing global dengan memungkinkan produsen menghasilkan barang dan jasa dengan biaya yang lebih rendah tanpa mengorbankan kualitas. Produk yang kompetitif di pasar internasional ini akan menarik investasi asing dan domestik yang bersifat jangka panjang, yang merupakan prasyarat mutlak bagi pertumbuhan berkelanjutan.

Kedua, efisiensi yang didorong oleh data *real-time* memicu gelombang inovasi dan diversifikasi ekonomi. Dengan membebaskan modal dan sumber daya manusia dari pekerjaan yang berulang dan tidak efisien, sumber daya tersebut dapat dialokasikan ke riset, pengembangan produk baru, dan penciptaan layanan berbasis teknologi tinggi (Le, 2024). Hal ini tidak hanya membuka lapangan kerja berkualitas yang lebih beragam, tetapi juga memperkuat ketahanan ekonomi terhadap gejolak global dengan mengurangi ketergantungan pada beberapa sektor saja. Ketiga, dari perspektif keberlanjutan sosial dan lingkungan, efisiensi memainkan peran penting. Misalnya dalam sektor pertanian, penggunaan sensor presisi memungkinkan irigasi yang cerdas dan pemupukan yang sangat terukur (Mansoor, 2025). Hal ini secara drastis mengurangi pemborosan air, bahan kimia, dan energi. Selain itu, pendekatan ini secara langsung meminimalkan degradasi lingkungan dan konservasi sumber daya alam, yang sejalan dengan komitmen Indonesia terhadap Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs).

Selanjutnya, keberlanjutan sosial terjamin melalui distribusi manfaat efisiensi, di mana penurunan biaya produksi dapat menyebabkan harga produk yang lebih kompetitif di pasaran. Peningkatan daya beli masyarakat yang didorong oleh harga yang lebih terjangkau, dikombinasikan dengan ekspansi sektor jasa dan investasi, menciptakan lingkaran positif pertumbuhan yang inklusif. Sehingga memastikan bahwa manfaat ekonomi bisa dinikmati oleh seluruh lapisan masyarakat. Secara empiris, capaian pertumbuhan ekonomi yang solid, yang ditopang oleh kinerja sektor-sektor produktif dan disertai dengan penciptaan jutaan lapangan kerja baru, merupakan bukti nyata bahwa efisiensi yang berbasis teknologi tidak mengurangi kesempatan kerja. Tetapi justru dapat memperluas peluang kerja yang lebih adaptif dan bernilai tinggi, sekaligus memperkuat fondasi ekonomi jangka panjang di tengah persaingan global yang dinamis (Ningsih, 2024).

Secara keseluruhan, efisiensi sektor ekonomi yang diperkuat oleh teknologi IoT memungkinkan berbagai sektor ekonomi untuk mengoptimalkan sumber daya yang terbatas secara lebih baik, mempercepat proses produksi dan distribusi, serta menghasilkan produk dan layanan yang lebih kompetitif. Hal ini menghasilkan pertumbuhan ekonomi yang tidak hanya kuat, tetapi juga berkelanjutan dan inklusif. Dengan dukungan pengembangan kapasitas sumber daya manusia dan infrastruktur digital, efek positif efisiensi ini akan semakin meluas dan memperkuat fondasi pertumbuhan jangka panjang Indonesia di tengah persaingan global yang dinamis.

KESIMPULAN

Internet of Things (IoT) memiliki peran strategis dalam meningkatkan efisiensi operasional di berbagai sektor ekonomi Indonesia, khususnya sektor pertanian, industri, manufaktur, serta kelautan. IoT mampu memperkuat proses pengumpulan data secara *real-time*, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, menekan biaya produksi, serta meminimalkan risiko operasional melalui automasi dan pemantauan yang lebih akurat. Penerapan teknologi ini juga mendorong produktivitas, meningkatkan kualitas output, dan membantu pengambilan keputusan berbasis data yang lebih cepat dan tepat. Selain itu, IoT berkontribusi signifikan terhadap pencapaian pertumbuhan ekonomi



berkelanjutan dengan cara mengurangi pemborosan sumber daya, meningkatkan efisiensi energi, serta mendukung praktik ramah lingkungan. Integrasi IoT dalam sektor-sektor vital terbukti memperkuat daya saing nasional dan mendukung transformasi ekonomi yang inklusif. Namun, penelitian ini juga menemukan bahwa keberhasilan implementasi IoT membutuhkan dukungan infrastruktur digital yang memadai serta peningkatan kompetensi sumber daya manusia agar manfaat teknologi ini dapat dimaksimalkan secara merata. Dengan penguatan ekosistem digital dan kesiapan teknologi, IoT berpotensi menjadi pilar utama dalam mempercepat pertumbuhan ekonomi Indonesia yang berkelanjutan sekaligus adaptif terhadap perkembangan industri global.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Wibowo. (2025). *Manajemen Transformasi Digital Industri 4.0*. Yayasan Prima Agus Teknik.
- Dotulung, A. M. (2020). Fungsi Radar Surveillance IMSS dalam Mendukung Pengamanan Pelayaran di Selat Sunda (ALKI I). *Jurnal Maritim Indonesia*, 8(1), 7–13.
- Hadi, H. S. (2025). *Penerapan IoT Pada Smart Farming*. Yayasan Putra Adi Dharma.
- Hartanto, M. B., Putra, A. S., & Fawaati, T. M. (2024). Analisis Dampak Implementasi Internet Of Things (IoT) terhadap Efisiensi Operasional di Industri Manufaktur. *Jurnal Multimedia dan Android (JMA)*, 5(1), 1-12.
- Indrayani, N. L. A. (2022). Penerapan Sistem Enterprise Resource Planning (Erp) Pada Perusahaan Jasa Kontruksi, Crane. *Civil Engineering Research Journal*, 3(2), 11–16.
- Khalid, T., Ibrahim, H., & Dwi, Z. (2025). Analisis Prediktif maintenance berbasis IoT untuk mengurangi Downtime pada mesin produksi. *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa*, 8(2), 63-67.
- Le, T. & H. Q. N. (2024). Robot revolution and Human Capital Accumulation: Implications For Growth and Labour Income. *Journal of Evolutionary Economics*, 34, 89–126.
- Madhur, M. (2021). *The Industrial Manufacturing Industry Has The Highest Adoption Of IoT Among All Industries*. HFS Research.
- Mansoor, S. (2025). Integration Of Smart Sensors and IoT in Precision Agriculture: Trends, Challenges and Future Prospectives. *Frontiers*, 1–21.
- Multazam, T. dkk. (2025). Penerapan IoT dalam Sistem Deteksi Kelembapan Ph Tanah Pada Tanaman Jagung Untuk Meningkatkan Hasil Panen. *Jurnal Malikussaleh Mengabdi*, 4(1), 212–220.
- Ningsih, S. R. (2024). Pengaruh Teknologi Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja di Indonesia. *Journal Of Business, Economics, and Finance*, 2(1), 1–9.
- Nurhaliza. (2025). Perancangan Sistem Irrigasi Otomatis Berbasis IoT untuk Optimalisasi Penggunaan Air Pada Lahan Pertanian Kering. *Jurnal Teknik Indonesia*, 3(4), 129–137.
- Patulak, L. E., dkk. (2024). Pemanfaatan Internet Of Things Sebagai Pendekripsi Sebaran Ikan Untu Meningkatkan Produktivitas Nelayan Kampung Bajo Desa Tanjung Pinang Kabupaten Muna Barat. *MANDAR: Management Development and Applied Research Journal*, 7(1), 87–95.
- Ridha, M. (2024). Implementasi Akad Murabahah Pada Perbankan Syariah. *Elfaqih Jurnal Ekonomi Dan Hukum Islam*, 1(1), 75–85.
- Rizal, M. dkk. (2023). *Konsep dan Implementasi Internet Of Things*. Yayasan Kita Menulis.
- Sarjito, A. (2023). Peran Teknologi dalam Pembangunan Kemaritiman Indonesia. *Jurnal*



Lemhannas, 11(4), 219–236.

Soesatyo, H. P. & Y. (2017). Pengaruh Pertumbuhan Sektor Industri Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 5(1), 1–6.

Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Penerbit Alfabeta.

Trista, R. T. (2022). Peran Internet Of Things (IoT) dalam Industri 4.0. *Jurnal Sains Dan Teknologi Widyaloka*, 1(2), 235–241.

Wahyudi, Pradana, A. I., & Permatasari, H. (2025). Implementasi Sistem Irigasi Otomatis Berbasis IoT untuk Pertanian Greenhouse. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia (JPTI)*, 5(2), 435-446.