

Pengaruh Revolusi Industri 4.0 Terhadap Ekonomi Kreatif Halal di Kabupaten Pekalongan

Fariska Amalia Putri¹, Rohmad Abidin²

^{1,2}Universitas Islam Negeri KH.Abdurrahman Wahid Pekalongan

Email: fariska.amalia.putri@mhs.uingusdur.ac.id¹ rohmad.abidin@uingusdur.ac.id²

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh Revolusi Industri 4.0 terhadap ekonomi kreatif halal di Kabupaten Pekalongan, dengan fokus pada pemanfaatan teknologi digital seperti Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), Smart Packaging, dan Big Data. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah literature review, dengan mengkaji berbagai jurnal ilmiah, buku, dan laporan industri yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AI mampu mengotomatisasi sertifikasi halal dan meningkatkan pengawasan produk, sedangkan IoT dan Smart Packaging memungkinkan pemantauan real-time terhadap kondisi produk halal. Selain itu, Big Data memberikan wawasan mengenai pola konsumsi halal, memungkinkan industri untuk mengembangkan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran.

Kata kunci: Revolusi Industri 4.0, Ekonomi Kreatif Halal, Artificial Intelligence, Internet of Things, Big Data.

ABSTRACT: This study aims to analyze the influence of the Industrial Revolution 4.0 on the halal creative economy in in Pekalongan regency, focusing on the use of digital technologies such as Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), Smart Packaging, and Big Data. The method used in this research is literature review, by reviewing various relevant scientific journals, books, and industry reports. The results show that AI is able to automate halal certification and improve product supervision, while IoT and Smart Packaging allow real-time monitoring of the condition of halal products. In addition, Big Data provides insights into halal consumption patterns, allowing the industry to develop more targeted marketing strategies.

Keywords: Industrial Revolution 4.0, Halal Creative Economy, Artificial Intelligence, Internet of Things, Big Data.

1. PENDAHULUAN

Revolusi 4.0 adalah masa di mana teknologi digital dan internet of things (IoT) mengubah komunikasi dan praktik kerja serta membuka peluang baru di berbagai industri. Hal ini melibatkan penerapan teknologi seperti 5G, blockchain, realitas virtual, dan kecerdasan buatan (AI). Melalui pengurangan biaya dan peningkatan efisiensi, era ini juga mengubah cara bisnis dijalankan. Namun, teknologi juga menghadirkan isu-isu baru, termasuk kesenjangan digital serta keamanan dan privasi data (Shobikin, 2023). Dalam konteks ekonomi, Revolusi Industri 4.0 tidak hanya meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga menciptakan peluang baru bagi berbagai industri, salah satunya adalah sektor ekonomi kreatif. Dengan pemanfaatan teknologi digital, ekonomi kreatif semakin berkembang sebagai salah satu pilar utama dalam pertumbuhan ekonomi global (Anwar, 2019). Secara umum, teknologi memainkan peran penting dalam meningkatkan perekonomian, tidak hanya untuk sebagian populasi atau suatu wilayah. Namun, di era industri 4.0, teknologi telah menjadi pusat perhatian dalam kegiatan ekonomi, dan seiring dengan perubahan gaya hidup masyarakat yang semakin mengutamakan kenyamanan dan kemudahan, terdapat ruang bagi teknologi untuk

berkembang dan digunakan. Keberadaan teknologi mendukung kegiatan produksi dengan proses produksi yang semakin efektif dan efisien dan, secara global, mendorong perdagangan internasional dan investasi asing, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya (Lucya & Anis, 2019).

Produksi barang-barang inovatif dan kreatif merupakan penekanan utama dari ekonomi kreatif, yang merupakan kegiatan ekonomi yang terutama menggunakan ide dan daya cipta dari para produsennya. (Alamsyah Agit et al., 2023). Dengan mengandalkan modal kreativitas, ekonomi kreatif juga dapat dilihat sebagai bentuk dan upaya dalam pembangunan berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan diartikan sebagai lingkungan ekonomi yang berdaya saing dan memiliki cadangan sumber daya yang dapat diperbaharui. Konsep inti dari ekonomi kreatif adalah pemanfaatan cadangan sumber daya yang meliputi ide, bakat, dan kreativitas. Sumber daya ini tidak hanya terbarukan tetapi juga tidak terbatas (Susilo et al., 2021). Ekonomi kreatif mengacu pada sektor ekonomi yang berfokus pada kegiatan dan industri yang menggabungkan kreativitas, keahlian, dan nilai budaya untuk menghasilkan produk dan layanan yang memiliki nilai tambah ekonomi (Rangkuti, 2023). Semua ini melibatkan ekspresi kreatif, inovasi, dan penggunaan keahlian khusus dalam menciptakan produk dan layanan yang memiliki elemen seni, desain, budaya, dan kreativitas (Noviantoro & Zurohman, 2020). Sektor ini mencakup berbagai bidang seperti desain, seni, media, industri hiburan, hingga teknologi berbasis digital seperti aplikasi dan permainan daring. Era Revolusi Industri 4.0 menunjukkan digitalisasi telah mempercepat pertumbuhan ekonomi kreatif dengan memungkinkan pelaku usaha untuk menjangkau pasar yang lebih luas serta menciptakan model bisnis yang lebih inovatif dan fleksibel (Nova; et al., 2022). Peran teknologi dalam ekonomi kreatif semakin terlihat dengan hadirnya platform digital, e-commerce, dan sistem pembayaran berbasis teknologi finansial (*fintech*).

Revolusi Industri 4.0 juga membawa tantangan dan peluang bagi mereka yang terlibat dalam sektor kreatif. Persaingan yang semakin ketat, kebutuhan akan keterampilan digital yang lebih tinggi, serta ketergantungan pada infrastruktur teknologi menjadi beberapa kendala yang harus dihadapi. Perkembangan ini juga diiringi dengan berbagai tantangan yang kompleks, terutama dalam hal infrastruktur dan aksesibilitas (Hidayat & Andarini, 2020). Tidak semua wilayah, terutama daerah terpencil, memiliki akses yang memadai terhadap teknologi ini, sehingga terjadi kesenjangan digital antara wilayah perkotaan dan pedesaan atau antara negara maju dan berkembang. Ketimpangan ini dapat menghambat pemerataan manfaat dari kemajuan Teknologi dan bahkan memperburuk ketidaksetaraan ekonomi serta sosial (Sadepa Putri Br.Sinulingga, 2024). Selain itu, transformasi digital yang cepat menuntut pelaku ekonomi kreatif untuk terus beradaptasi dan mengembangkan kemampuan dalam memanfaatkan teknologi secara efektif. Tanpa kesiapan yang memadai, pelaku usaha dalam sektor ini dapat tertinggal dan mengalami kesulitan dalam bersaing di pasar global (Adha, 2020).

Negara dengan ekonomi kreatif yang berkembang pesat salah satunya adalah Indonesia, yang juga tidak terlepas dari dampak revolusi industri keempat. Ekonomi kreatif saat ini merupakan salah satu pesaing global yang strategis, seperti yang terlihat dari meningkatnya inovasi dan kreativitas tatanan kehidupan global melalui penggunaan kemajuan teknologi informasi. Karena setiap orang secara aktif menghasilkan ide-ide baru dan meningkatkan persaingan pasar, pemanfaatan sumber daya manusia menjadi faktor utama yang mendorong terbentuknya aktivitas ekonomi kreatif. (Harlahan et al., 2024). Pemerintah melalui berbagai kebijakan dan program, seperti *Making Indonesia 4.0* dan pengembangan *startup* berbasis teknologi, berupaya mendorong ekosistem ekonomi kreatif agar dapat bersaing di tingkat global. Dengan jumlah penduduk yang besar dan penetrasi internet yang terus meningkat, Indonesia memiliki potensi besar dalam mengembangkan sektor ekonomi kreatif berbasis digital.

Kabupaten Pekalongan, sebagai salah satu pusat ekonomi kreatif berbasis syariah di Indonesia, turut merasakan dampak Revolusi Industri 4.0 dalam pengembangan ekonomi kreatif halal. Dengan hadirnya teknologi seperti Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), Big Data, dan blockchain, para pelaku usaha di Kabupaten Pekalongan mulai beradaptasi dengan sistem digital untuk meningkatkan daya saing produk halal mereka. Sektor batik Pekalongan, yang terkenal sebagai salah satu ikon industri kreatif berbasis budaya Islam, kini telah mengadopsi teknologi digital dalam pemasaran, produksi, dan distribusi produk halal melalui platform e-commerce dan fintech syariah. Selain itu, keberadaan teknologi IoT dalam pengolahan produk makanan dan minuman halal memungkinkan pengawasan kualitas serta sertifikasi halal yang lebih cepat dan efisien (Syamsuri et al., 2024).

Pengaruh Revolusi Industri 4.0 terhadap ekonomi kreatif halal telah dibahas di berbagai penelitian terdahulu, dengan menyoroti bagaimana digitalisasi, otomatisasi, dan teknologi canggih mendorong inovasi serta efisiensi dalam sektor ekonomi berbasis halal. (Lucya & Anis, 2019) menemukan bahwa pemanfaatan Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), Big Data, dan blockchain meningkatkan produktivitas serta memperkuat ekosistem ekonomi halal melalui integrasi teknologi. (Noviantoro & Zurohman, 2020) menegaskan bahwa digitalisasi mempercepat pertumbuhan ekonomi kreatif halal dengan memungkinkan pelaku usaha menjangkau pasar yang lebih luas melalui e-commerce dan platform digital halal. Sementara itu, (Rangkuti, 2023) mengungkapkan bahwa machine learning dan blockchain halal telah meningkatkan daya saing produk halal dengan menciptakan transaksi yang lebih aman serta sistem personalisasi produk berdasarkan preferensi konsumen Muslim. Dalam studi lain, (Susilo et al., 2021) menyoroti bahwa penerapan IoT dalam rantai pasok halal memungkinkan pemantauan real-time terhadap keamanan produk, meningkatkan transparansi bagi konsumen. Namun, meskipun berbagai peluang dapat diperoleh dari Revolusi Industri 4.0, (Sadepa Putri Br.Sinulingga, 2024) menekankan adanya tantangan dalam kesiapan infrastruktur digital, keterampilan tenaga kerja, serta perbedaan regulasi halal antar negara, yang menjadi hambatan dalam adopsi teknologi ini. Oleh karena itu, sebagaimana diungkapkan oleh (Harlapan et al., 2024), diperlukan kebijakan yang mendukung adopsi teknologi bagi UMKM halal, guna mengoptimalkan manfaat Revolusi Industri 4.0 dan memastikan pertumbuhan ekonomi kreatif halal yang berkelanjutan serta berdaya saing global.

Penelitian mengenai pengaruh Revolusi Industri 4.0 terhadap ekonomi kreatif menjadi semakin penting untuk memahami dinamika perubahan yang terjadi dan menemukan strategi yang efektif dalam mengoptimalkan peluang serta mengatasi tantangan yang ada. Berbagai studi sebelumnya telah menyoroti peran teknologi digital dalam mendorong pertumbuhan ekonomi kreatif, namun masih terdapat kesenjangan dalam penelitian mengenai bagaimana pelaku usaha kecil dan menengah (UMKM) dalam ekonomi kreatif dapat beradaptasi dengan perubahan teknologi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam bagaimana Revolusi Industri 4.0 mempengaruhi perkembangan ekonomi kreatif, baik dari segi peluang maupun tantangan yang dihadapi.

Metode yang digunakan *literature review* sehingga penelitian ini akan mengkaji berbagai literatur akademik, jurnal ilmiah, serta laporan industri yang membahas hubungan antara Revolusi Industri 4.0 dan ekonomi kreatif. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih komprehensif mengenai dampak Revolusi Industri 4.0 terhadap ekonomi kreatif serta memberikan rekomendasi bagi pemerintah, pelaku industri, dan akademisi dalam merancang kebijakan serta strategi yang mendukung pertumbuhan ekonomi kreatif di era digital.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *literature review*. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari berbagai literatur akademik, termasuk jurnal ilmiah, buku, laporan penelitian, serta dokumen resmi yang membahas aspek teknologi, inovasi, dan perkembangan ekonomi kreatif dalam era digital. Pengumpulan data dilakukan melalui pencarian sistematis pada basis data akademik seperti Google Scholar, Scopus, dan ScienceDirect (Yam, 2024). Analisis data menggunakan metode *content analysis* untuk mengidentifikasi pola, tren, serta dampak Revolusi Industri 4.0 terhadap pertumbuhan dan perkembangan ekonomi kreatif. Dengan metode ini, penelitian diharapkan dapat memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai bagaimana digitalisasi dan otomatisasi industri memengaruhi sektor ekonomi kreatif serta peluang dan tantangan yang dihadapi dalam era transformasi digital.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Artificial Intelligence dalam Industri Halal

Artificial Intelligence (AI) yang diterapkan dalam industri halal telah membawa perubahan signifikan dalam memastikan kepatuhan terhadap standar halal. AI digunakan untuk memindai, memeriksa, dan memantau setiap kesalahan yang mungkin terjadi dalam proses produksi, sehingga meningkatkan keamanan dan kualitas produk halal. Dengan kemampuan analisis data yang cepat dan akurat, AI membantu dalam mendeteksi potensi kontaminasi atau penyimpangan dari prosedur halal yang ditetapkan (Khairani Simatupang, 2024). Teknologi Artificial Intelligence (AI) telah merevolusi berbagai sektor industri, termasuk industri halal, dengan meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akurasi dalam memastikan kepatuhan terhadap standar halal (Jamal et al., 2024). Industri halal, yang mencakup sektor makanan dan minuman, farmasi, kosmetik, pariwisata, serta keuangan Islam, memerlukan sistem yang dapat menjamin bahwa produk dan layanan yang dihasilkan benar-benar memenuhi standar halal yang ditetapkan oleh otoritas terkait (Syaffira & W, 2024). Salah satu peran utama AI dalam industri halal adalah otomatisasi dalam inspeksi dan pemantauan kualitas produk menggunakan machine learning dan computer vision. Teknologi ini memungkinkan perusahaan untuk secara otomatis memverifikasi komposisi bahan suatu produk serta mengidentifikasi potensi kontaminasi bahan haram dalam rantai produksi. Sebagai contoh, dalam industri makanan dan minuman halal, sistem AI yang dilengkapi dengan sensor dapat mendeteksi keberadaan DNA babi atau alkohol dalam bahan baku dengan akurasi tinggi, mengurangi risiko ketidaksesuaian dengan standar halal (Chakmaa et al., 2020).

Sertifikasi halal merupakan salah satu aspek krusial dalam industri halal, tetapi sering kali menjadi proses yang kompleks dan memakan waktu. Dengan penerapan AI, proses sertifikasi halal dapat dipercepat dan lebih efisien melalui sistem berbasis big data dan Natural Language Processing (NLP) yang memungkinkan analisis cepat terhadap informasi produk (Juhro & Ridwan, 2021). AI dapat digunakan untuk mengotomatisasi proses verifikasi bahan dengan mengakses database halal global yang mencakup informasi tentang ribuan bahan baku dan aditif makanan. Dengan sistem ini, perusahaan yang mengajukan sertifikasi halal tidak perlu menunggu proses inspeksi manual yang biasanya memakan waktu berbulan-bulan, karena sistem AI dapat secara otomatis mengklasifikasikan produk berdasarkan status kehalalannya (KemenkopUKM, 2023). Selain itu, AI juga digunakan dalam pengawasan dan audit halal digital yang memungkinkan otoritas sertifikasi untuk secara otomatis mendeteksi potensi pelanggaran standar halal dalam proses produksi.

Penelitian terdahulu telah banyak membahas manfaat serta tantangan dalam penerapan Artificial Intelligence (AI) dalam industri halal, terutama terkait standarisasi data halal, biaya investasi, dan regulasi teknologi. (Savitri & Nisa, 2024) mengungkapkan bahwa meskipun AI mampu meningkatkan efisiensi dalam sertifikasi halal dan

pengawasan produk, implementasinya masih menghadapi kendala dalam keseragaman standar halal antar negara. Hal ini diperkuat oleh temuan (Darma, 2022) yang menyoroti perlunya database halal berbasis AI yang terintegrasi secara global, mengingat standar halal yang ditetapkan oleh Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH) di Indonesia dapat berbeda dengan standar halal yang berlaku di Uni Emirat Arab atau Uni Eropa. Selain itu, biaya investasi yang tinggi menjadi tantangan utama bagi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) halal, yang sering kali menghadapi keterbatasan sumber daya untuk mengadopsi teknologi AI dalam operasional mereka. Oleh karena itu, penelitian Savitri dan Nisa (2024) menyarankan agar sektor publik maupun swasta memberikan insentif berupa pelatihan, subsidi, dan pembangunan infrastruktur digital guna mempercepat adopsi AI dalam industri halal. Lebih lanjut, Darma (2022) menekankan bahwa regulasi terkait penggunaan AI di sektor halal harus diperjelas untuk memastikan bahwa teknologi ini tetap sejalan dengan prinsip syariah dan tidak menimbulkan kontroversi dalam implementasinya. Penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun AI menawarkan potensi besar bagi industri halal, diperlukan kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan pelaku usaha untuk mengatasi tantangan yang ada serta memastikan penerapan teknologi AI yang berkelanjutan dan sesuai dengan prinsip halal.

3.2 IoT dan Smart Packaging Produk Halal

Seiring dengan berkembangnya teknologi digital, Internet of Things (IoT) telah menjadi bagian penting dalam berbagai sektor industri, termasuk industri halal. IoT mengacu pada jaringan perangkat yang saling terhubung melalui internet dan dapat mengumpulkan serta bertukar data secara otomatis tanpa intervensi manusia. Prinsip ini membutuhkan kolaborasi, keamanan dan standar, transparansi informasi merupakan kemampuan sistem informasi untuk menciptakan salinan virtual salinan fisik dengan memperkaya modal digital dengan data sensor termasuk analisis data dan penyediaan informasi (Anwar, 2019). Dalam konteks industri halal, IoT berperan dalam pemantauan proses produksi, verifikasi kehalalan bahan baku, serta pengelolaan rantai pasok halal secara transparan. Salah satu penerapan utama IoT dalam industri halal adalah melalui penggunaan sensor pintar (smart sensors) yang dapat mendeteksi dan melaporkan kondisi lingkungan di berbagai tahapan produksi, seperti suhu penyimpanan daging halal, kelembaban produk farmasi halal, atau kontaminasi bahan haram dalam makanan dan minuman. Dengan adanya teknologi ini, produsen halal dapat memastikan bahwa produk mereka tetap memenuhi standar halal dari awal hingga sampai ke tangan konsumen (Rahman et al., 2021). Dalam industri makanan halal, misalnya, IoT dapat digunakan untuk mengintegrasikan sensor pintar pada fasilitas penyimpanan dan transportasi guna memastikan bahwa produk tetap berada dalam kondisi yang sesuai dengan syariat Islam. Produk seperti daging halal beku, yang rentan terhadap perubahan suhu dan risiko kontaminasi, dapat dilengkapi dengan radio-frequency identification (RFID) dan Near Field Communication (NFC) yang memungkinkan pemantauan kondisi penyimpanan secara real-time.

Konsep smart packaging atau kemasan pintar dalam produk halal mengacu pada penggunaan teknologi digital dalam kemasan produk untuk memberikan informasi tambahan kepada konsumen dan pelaku industri tentang kualitas, kehalalan, serta kondisi produk. Smart packaging dalam produk halal umumnya memanfaatkan teknologi seperti sensor cerdas, RFID, kode QR halal, serta augmented reality (AR) untuk memberikan data yang lebih akurat dan transparan mengenai produk yang dikonsumsi. Salah satu manfaat utama smart packaging adalah keamanan dan autentikasi produk halal, di mana sistem ini memungkinkan konsumen untuk dengan mudah memverifikasi apakah suatu produk benar-benar halal melalui pemindaian kode QR atau teknologi NFC yang tersedia pada smartphone mereka (Custompack, 2025). Dengan sistem ini, konsumen tidak hanya mendapatkan informasi tentang bahan baku produk, tetapi juga dapat menelusuri rantai pasok halal yang mencakup data produsen, lokasi pemrosesan,

serta sertifikat halal yang dikeluarkan oleh lembaga berwenang seperti Majelis Ulama Indonesia (MUI), JAKIM (Malaysia), atau Halal Development Corporation (HDC) di berbagai negara.

Penelitian terdahulu telah membahas manfaat serta tantangan dalam penerapan Internet of Things (IoT) dan smart packaging dalam industri halal, terutama dalam meningkatkan transparansi dan efisiensi rantai pasok halal. (Nurdin, 2024) mengungkapkan bahwa meskipun teknologi ini menawarkan berbagai keunggulan, terdapat hambatan dalam implementasinya, terutama bagi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) halal yang menghadapi biaya investasi yang tinggi. Keterbatasan sumber daya finansial sering kali menjadi kendala utama bagi UKM dalam mengadopsi sensor pintar, sistem pelacakan berbasis IoT, serta teknologi smart packaging yang dapat memantau keamanan dan kehalalan produk secara real-time. Selain faktor biaya, penelitian ini juga menyoroti bahwa regulasi terkait keamanan data dan privasi menjadi perhatian utama dalam penerapan IoT dan blockchain halal, mengingat teknologi ini mengandalkan pertukaran data dalam jumlah besar dan terus-menerus. Tanpa regulasi yang jelas, terdapat risiko penyalahgunaan data, yang dapat mengurangi kepercayaan konsumen terhadap sistem digital dalam industri halal. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan adanya standarisasi global terkait keamanan data halal, serta perlunya dukungan dari pemerintah dan organisasi halal internasional dalam bentuk insentif, subsidi, serta program pelatihan guna membantu UKM halal dalam beradaptasi dengan teknologi ini dan memastikan keberlanjutan industri halal di era digital.

3.3 Peran Big Data dalam Industri Halal

Era digital saat ini, Big Data telah menjadi bagian penting dalam berbagai industri, termasuk industri halal (Karyani et al., 2021). Big Data mengacu pada kumpulan data dalam jumlah besar dan kompleks yang berasal dari berbagai sumber, termasuk transaksi e-commerce halal, media sosial, aplikasi pemesanan makanan halal, serta data pencarian konsumen Muslim terkait produk halal. Dengan adanya teknologi analitik Big Data, industri halal dapat memahami pola konsumsi halal secara lebih mendalam, mengidentifikasi tren pasar, serta memberikan insight berbasis data untuk meningkatkan strategi pemasaran dan pengembangan produk halal (Nazier et al., 2024). Misalnya, perusahaan makanan halal dapat menganalisis jutaan transaksi dari platform digital untuk mengetahui preferensi konsumen terhadap jenis makanan halal tertentu, seperti makanan vegetarian halal, produk bebas gluten halal, atau makanan instan halal yang semakin populer di kalangan Muslim urban yang memiliki gaya hidup sibuk.

Big Data telah membantu industri halal dalam mengidentifikasi tren konsumsi halal yang berkembang di berbagai negara dan segmen pasar (Qizwini & Purnama, 2022). Salah satu tren utama yang muncul dari analisis Big Data adalah meningkatnya permintaan terhadap produk halal yang berkelanjutan dan ramah lingkungan (eco-halal). Data dari berbagai platform perdagangan elektronik menunjukkan bahwa konsumen Muslim semakin peduli terhadap aspek keberlanjutan dalam produk halal, seperti penggunaan kemasan biodegradable, metode peternakan halal yang etis, serta sertifikasi halal yang memperhatikan aspek kesejahteraan hewan. Dengan menggunakan teknik Natural Language Processing (NLP) dan sentiment analysis, industri halal dapat menganalisis jutaan ulasan konsumen dan percakapan di media sosial untuk memahami preferensi pasar terhadap produk halal berbasis keberlanjutan ini (Nor & Rifqi, 2024).

Penelitian terdahulu telah banyak menyoroti manfaat Big Data dalam industri halal, meskipun terdapat berbagai tantangan yang perlu diatasi agar penggunaannya dapat dioptimalkan. (Sumarlin et al., 2024) mengungkapkan bahwa salah satu kendala utama dalam penerapan Big Data dalam industri halal adalah kurangnya infrastruktur digital serta belum adanya standar regulasi data halal yang seragam di berbagai negara. Banyak negara dengan populasi Muslim yang besar masih menghadapi keterbatasan

dalam sistem pengelolaan data yang memadai, sehingga analisis Big Data dalam sektor halal belum dapat diterapkan secara optimal. Selain itu, penelitian ini juga menyoroti bahwa keamanan dan privasi data konsumen menjadi tantangan serius, terutama karena banyaknya informasi pribadi yang terkumpul melalui transaksi e-commerce halal dan aplikasi pembayaran digital. Sejalan dengan hal tersebut, studi ini menekankan pentingnya regulasi yang jelas terkait perlindungan data halal, guna memastikan bahwa data yang dikumpulkan digunakan secara etis, aman, dan sesuai dengan prinsip syariah. Oleh karena itu, diperlukan kolaborasi antara pemerintah, lembaga sertifikasi halal, serta perusahaan teknologi untuk menyusun standar pengelolaan data halal yang lebih baik, sehingga Big Data dapat dimanfaatkan secara efektif untuk mendukung pertumbuhan industri halal tanpa mengorbankan keamanan dan kepercayaan konsumen.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Revolusi Industri 4.0 memiliki dampak yang signifikan terhadap ekonomi kreatif halal. Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), Smart Packaging, dan Big Data dalam industri halal telah meningkatkan efisiensi produksi, transparansi rantai pasok, serta mempercepat proses sertifikasi halal. AI berperan penting dalam pemantauan kualitas produk halal, otomatisasi sertifikasi, serta analisis tren konsumsi, sementara IoT dan Smart Packaging memungkinkan pemantauan real-time terhadap kondisi produk halal selama proses distribusi. Di sisi lain, Big Data memberikan wawasan mendalam mengenai pola konsumsi halal, membantu produsen dalam menyesuaikan strategi pemasaran serta pengembangan produk yang lebih sesuai dengan kebutuhan pasar. Dengan adanya teknologi ini, sektor ekonomi kreatif berbasis halal dapat berkembang lebih pesat dan bersaing secara global. Teknologi Revolusi Industri 4.0 meskipun membawa berbagai manfaat bagi industri halal, tetapi tetap saja terdapat sejumlah tantangan yang harus dihadapi, seperti biaya investasi yang tinggi, keterbatasan infrastruktur digital, perbedaan standar halal antar negara, serta tantangan dalam perlindungan data dan privasi. Oleh karena itu, diperlukan dukungan dari pemerintah, akademisi, dan pelaku industri dalam mengembangkan regulasi yang jelas serta kebijakan yang mendorong adopsi teknologi dalam industri halal. Dengan strategi yang tepat, teknologi digital dapat menjadi pendorong utama bagi pertumbuhan ekonomi kreatif halal, meningkatkan daya saing produk halal di pasar internasional, serta memperkuat ekosistem halal global di era digital.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adha, L. A. (2020). Digitalisasi Industri Dan Pengaruhnya Terhadap Ketenagakerjaan Dan Hubungan Kerja Di Indonesia. *Journal Kompilasi Hukum*, 5(2), 267–298. <https://doi.org/10.29303/jkh.v5i2.49>
- Alamsyah Agit, Hasmawati, Sahurri, Sari Yunus, & Fitriyani Syukri. (2023). Peran Dan Kontribusi Teknologi Dalam Menunjang Potensi Ekonomi Masyarakat Di Wilayah Pedesaan. *Seminar Nasional Pariwisata Dan Kewirausahaan (SNPK)*, 2, 263–271. <https://doi.org/10.36441/snpk.vol2.2023.126>
- Anwar, S. (2019). Revolusi Industri 4.0 Islam Dalam Merespon Tantangan Teknologi Digitalisasi. *At-Tuhfah: Jurnal Studi Keislaman.*, 8(2), 16.
- Chakmaa, U., Kumerb, A., Chakma, K. B., Islam, M. T., Howlader, D., & Mohamed, R. M. K. (2020). Electronics structure and optical properties of SrPbO₃ and SrPb_{0.94}Fe_{0.06}O₃: A first principle approach. *Eurasian Chemical Communications*, 2(5), 573–580. <https://doi.org/10.33945/SAMI/ECC.2020.5.2>
- Custompack. (2025). *Smart Packaging: Teknologi Kemasan Masa Depan*. Cusutom Packaging. <https://custompackaging.id/smart-packaging/>

- Darma, S. (2022). Potensi Cryptocurrency Dalam Inklusi Keuangan Islam Berkelanjutan. *Al Maal: Journal of Islamic Economics and Banking*, 4(1), 89. <https://doi.org/10.31000/almaal.v4i1.6190>
- Harlapan, J. H., Simanjuntak, T. R., Cornelis, R., Seba, O., Kristen, U., & Wacana, S. (2024). 20042-Article Text-74357-1-10-20240504 (1). 17(1), 134–143.
- Hidayat, R., & Andarini, S. (2020). Strategi Pemberdayaan Umkm Di Pedesaan Berbasis Kearifan Lokal Di Era Industri 4.0 Menuju Era Society 5.0. *Jurnal Bisnis Indonesia*, 93–109.
- Jamal, R., Ikhval, A. A., Nisa, N. A., Qulbi, S. H., & Arifin, M. U. (2024). Penggunaan Teknologi Informasi dalam Mengoptimalkan Supply Chain Management. *Jurnal Inovasi Global*, 2(7), 737–750. <https://doi.org/10.58344/jig.v2i7.117>
- Juhro, S. M., & Ridwan, M. H. (2021). Beberapa Perspektif Pembangunan Ekonomi Inklusif di Era New Normal Solikin. *University Library of Munich*, 115855. https://mpr.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/115855%0Ahttps://mpr.ub.uni-muenchen.de/115855/7/MPRA_paper_115855.pdf
- Karyani, E., Geraldina, I., & Haque, M. G. (2021). Transformasi Digital Dan Industri Halal : Studi Kasus Pada Produsen Besar dan UMKM. *Wikrama Parahita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 139–148.
- KemenkopUKM. (2023). *Artificial Intelligence in Halal Certification Process Automation*. SMestanews. <https://smesta.kemenkopukm.go.id/news/artificial-intelligence-dalam-otomasi-proses-sertifikasi-halal>
- Khairani Simatupang, R. A. F. T. H. F. (2024). The Role of Artificial Intelligence in the Halal Industry. *Information Management and Business Review*, 15(1), 37–48.
- Lucya, C., & Anis, A. (2019). Pengaruh Teknologi Dan Pendidikan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan*, 1(2), 509. <https://doi.org/10.24036/jkep.v1i2.6261>
- Nazier, D. M., Akbar, R., Prabowo, E., Artikel, I., & Artikel, H. (2024). Scientometric Analysis of Big Data Analytic and Halal Supply Chain Management. *Islamic Economic, Accounting, and Management Journal*, 06(1), 25–42. <https://ojs.stiesa.ac.id/index.php/tsarwatica>
- Nor, D. J., & Rifqi, M. (2024). Analisis Persepsi Publik di Media Sosial Terhadap Produk Halal Di Indonesia Menggunakan Text Mining. *Indonesian Journal on Data Science*, 2(2), 67–76.
- Nova, V., Hamzah, H., & Unsong, I. F. (2022). MERANCANG STRATEGI CERDAS BISNIS INOVATIF DI TENGAH REVOLUSI DIGITAL YANG TERUS BERKEMBANG. *Meraja Journal*, 5(3), 115–137.
- Noviantoro, K. M., & Zurohman, A. (2020). Prospek Pariwisata Syariah (Halal Tourism): Sebuah Tantangan di Era Revolusi Industri 4.0. *Equilibrium: Jurnal Ekonomi Syariah*, 8(2), 275. <https://doi.org/10.21043/equilibrium.v8i2.8160>
- Nurdin, I. B. (2024). Pemanfaatan teknologi blockchain untuk meningkatkan kualitas keterjaminan halal pada produk makanan dan minuman di indonesia. *Ad-Deenar: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Islam*, 8(1), 95–104. <https://doi.org/10.30868/ad.v8i01.6469>
- Qizwini, J., & Purnama, D. G. (2022). Big Data telah membantu industri halal dalam mengidentifikasi tren konsumsi halal yang berkembang di berbagai negara dan segmen pasar. *Perbanas Journal Of Islamic Economics & Business*, 5, 167–177.
- Rangkuti, M. (2023). *Ekonomi Kreatif Pengertian, Ciri-Ciri, Manfaat dan Contohnya*. Fakultas Ekonomi Bisnis UMSU. <https://feb.umsu.ac.id/ekonomi-kreatif-pengertian-ciri-ciri-manfaat-dan-contohnya/>
- Sadepa Putri Br.Sinulingga, M. I. P. N. (2024). *PERKEMBANGAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DI ERA DIGITAL : PERSPEKTIF MASA DEPAN*. 2(12), 25–35.
- Savitri, N. A. W., & Nisa, F. L. (2024). Perkembangan Industri Ekonomi Syariah

- Indonesia Diera Digital Analisis Peluang dan Tantangan. *Economic and Business Management International Journal Mei*, 6(2), 2715–3681.
- Shobikin. (2023). Penerapan Marketing Mix Syariah pada UMKM di Era Revolusi Industri 4.0 dalam Perspektif Ekonomi Syariah. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 9(1), 1183–1188. <http://dx.doi.org/10.29040/jiei.v9i1.8485>
- Sumarlin, A., Jamaluddin, N., & Tinggi Ilmu Ekonomi YPUP Makassar, S. (2024). Pembiayaan Layanan Jasa Keuangan Industri Halal. *Economics and Digital Business Review*, 5(2), 2024–2665. <https://doi.org/10.37531/ecotal.v5i2.1303>
- Susilo, Y., Wijayanti, E., & Santoso, S. (2021). Penerapan Teknologi Digital Pada Ekonomi Kreatif Pada Bisnis Minuman Boba. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 2(4), 457–468. <https://doi.org/10.31933/jemsi.v2i4.383>
- Syaffira, F. A., & W, O. F. S. (2024). Industri Obat Halal di Indonesia Antara Peluang dan Tantangan. *An-Najat : Jurnal Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 2(3), 245–261. <https://doi.org/10.59841/an-najat.v3i3.1538>
- Syamsuri, H., Parakkasi, I., Muthiadin, C., & Amril. (2024). Transformasi Industri Pangan Melalui Undang - Undang Pangan Halal : Manajemen Efektif Sistem Jaminan Halal. *Jurnal Bisnis Dan Kewirausahaan*, 13(3), 274–285. <https://doi.org/10.37476/jbk.v13i3.4684>
- Yam, J. H. (2024). Kajian Penelitian: Tinjauan Literatur Sebagai Metode Penelitian. *Jurnal Empire*, 4(1), 61–70.