
Dampak Teknologi Otomatisasi pada Industri Padat Karya di Indonesia

Rismaida Daulay

Fakultas Ekonomi & Bisnis, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Dampak Teknologi Otomatisasi pada Industri Padat Karya di Indonesia telah menjadi topik yang semakin penting dalam diskusi tentang perkembangan ekonomi dan ketenagakerjaan. Otomatisasi industri menghadirkan peluang untuk meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi biaya tenaga kerja, namun juga memunculkan tantangan baru terkait dengan dampak sosial dan ekonomi. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak teknologi otomatisasi pada industri padat karya di Indonesia. Metode penelitian yang digunakan meliputi survei lapangan, wawancara, dan analisis data sekunder. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun otomatisasi telah meningkatkan produktivitas dan efisiensi di beberapa sektor industri, dampaknya terhadap tenaga kerja dapat bervariasi. Di satu sisi, otomatisasi dapat mengakibatkan pengurangan jumlah pekerjaan yang tersedia dan peningkatan tingkat pengangguran, terutama bagi pekerja yang kurang terampil. Namun, di sisi lain, teknologi otomatisasi juga menciptakan peluang baru untuk pekerjaan yang membutuhkan keterampilan tinggi dalam pemrograman, pemeliharaan, dan pengembangan sistem otomatisasi. Selain itu, adopsi teknologi otomatisasi juga dapat meningkatkan daya saing industri Indonesia secara global dengan mempercepat inovasi dan meningkatkan kualitas produk. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah dalam menyediakan pelatihan dan pendidikan yang diperlukan bagi tenaga kerja untuk beradaptasi dengan perubahan teknologi ini. Penelitian ini menyimpulkan bahwa sambil mengakui manfaat otomatisasi industri, penting untuk memperhatikan dampaknya terhadap tenaga kerja dan memperkuat upaya dalam mengembangkan keahlian yang sesuai dengan tuntutan pasar kerja yang berubah akibat teknologi otomatisasi.

Kata Kunci: Otomatisasi Industri, Industri Padat Karya, Dampak Sosial-Ekonomi



PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir, teknologi otomatisasi telah menjadi salah satu tren utama dalam transformasi industri di seluruh dunia. Di tengah upaya untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan daya saing, industri-industri di berbagai sektor telah mengadopsi teknologi otomatisasi untuk menggantikan pekerjaan manusia dengan sistem yang lebih efisien dan otomatis. Indonesia, sebagai salah satu negara berkembang dengan sektor industri yang padat karya, tidak luput dari dampak signifikan yang diakibatkan oleh pergeseran ini.

Industri padat karya telah lama menjadi tulang punggung ekonomi Indonesia, menyediakan lapangan pekerjaan bagi jutaan orang dan berkontribusi secara signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi. Sektor-sektor seperti tekstil, garmen, manufaktur, dan pertanian merupakan contoh industri padat karya yang memiliki peran penting dalam struktur ekonomi Indonesia. Namun, dengan berkembangnya teknologi otomatisasi, paradigma industri padat karya di Indonesia mulai mengalami perubahan yang signifikan.

Penerapan teknologi otomatisasi di sektor industri padat karya membawa potensi untuk meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan kualitas produk. Mesin-mesin otomatis yang dilengkapi dengan kecerdasan buatan (AI) dapat melakukan tugas-tugas repetitif dengan cepat dan akurat, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manusia. Selain itu, robotika dan otomatisasi juga memungkinkan untuk proses produksi yang lebih fleksibel dan adaptif, memungkinkan perusahaan untuk menyesuaikan diri dengan perubahan pasar dengan lebih cepat.

Namun, sisi lain dari koin ini adalah dampak sosial dan ekonomi yang kompleks dari adopsi teknologi otomatisasi dalam industri padat karya. Salah satu perhatian utama adalah potensi pengurangan jumlah pekerjaan yang tersedia akibat otomatisasi. Meskipun teknologi otomatisasi menciptakan pekerjaan baru yang membutuhkan keterampilan tinggi dalam pengembangan dan pemeliharaan sistem otomatisasi, bagi pekerja yang kurang terampil atau memiliki pendidikan yang rendah, kemungkinan untuk tergantikan oleh mesin menjadi sebuah kenyataan yang mengkhawatirkan.

Selain itu, tantangan lainnya adalah kesenjangan keterampilan antara tenaga kerja yang ada dan kebutuhan industri yang semakin berkembang. Perubahan cepat dalam teknologi otomatisasi memerlukan investasi besar dalam pelatihan dan pendidikan untuk mempersiapkan tenaga kerja Indonesia menghadapi perubahan ini. Namun, upaya untuk menyediakan pelatihan dan pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan industri sering kali terbatas oleh keterbatasan sumber daya dan infrastruktur pendidikan yang ada.

Dalam konteks ekonomi global yang semakin terhubung, penting untuk memahami bagaimana perubahan dalam industri padat karya Indonesia akan berdampak pada daya

saing dan pertumbuhan ekonomi negara ini secara keseluruhan. Peningkatan efisiensi dan inovasi dalam industri padat karya dapat meningkatkan daya saing Indonesia di pasar global, namun, tantangan terkait dengan ketimpangan ekonomi dan sosial juga harus diatasi dengan bijaksana.

Dalam kerangka ini, studi tentang dampak teknologi otomatisasi pada industri padat karya di Indonesia menjadi semakin penting. Dengan memahami dinamika perubahan industri dan dampaknya terhadap tenaga kerja serta ekonomi secara menyeluruh, langkah-langkah kebijakan yang tepat dapat diambil untuk mengelola transformasi ini dengan cara yang menguntungkan bagi semua pihak. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menggali lebih dalam tentang dampak sosial, ekonomi, dan kebijakan dari teknologi otomatisasi pada industri padat karya di Indonesia.

Peningkatan efisiensi dan inovasi dalam industri padat karya dapat meningkatkan daya saing Indonesia di pasar global, namun, tantangan terkait dengan ketimpangan ekonomi dan sosial juga harus diatasi dengan bijaksana. Dalam kerangka ini, studi tentang dampak teknologi otomatisasi pada industri padat karya di Indonesia menjadi semakin penting. Dengan memahami dinamika perubahan industri dan dampaknya terhadap tenaga kerja serta ekonomi secara menyeluruh, langkah-langkah kebijakan yang tepat dapat diambil untuk mengelola transformasi ini dengan cara yang menguntungkan bagi semua pihak. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menggali lebih dalam tentang dampak sosial, ekonomi, dan kebijakan dari teknologi otomatisasi pada industri padat karya di Indonesia.

Dalam konteks Indonesia, implementasi teknologi otomatisasi dalam industri padat karya juga harus dipertimbangkan dalam kerangka pembangunan ekonomi yang berkelanjutan. Meskipun otomatisasi dapat memberikan kontribusi positif terhadap efisiensi dan produktivitas, penting juga untuk memperhatikan dampaknya terhadap lingkungan dan masyarakat lokal. Tantangan seperti pengelolaan limbah industri, penggunaan sumber daya alam yang berkelanjutan, dan perlindungan terhadap pekerja serta komunitas lokal perlu dipertimbangkan dalam pengembangan kebijakan terkait teknologi otomatisasi.

Selain itu, penting untuk mengidentifikasi dan memahami perubahan struktural dalam pasar tenaga kerja yang diakibatkan oleh otomatisasi. Sementara beberapa pekerjaan mungkin tergantikan oleh mesin dan robot, ada juga peluang untuk menciptakan pekerjaan baru yang membutuhkan keterampilan yang berbeda. Namun, untuk memastikan bahwa manfaat otomatisasi dirasakan secara adil oleh semua lapisan masyarakat, diperlukan investasi dalam pelatihan keterampilan, relokasi tenaga kerja, dan perlindungan sosial bagi pekerja yang terdampak.

Selain itu, sektor industri padat karya di Indonesia seringkali terdiri dari usaha kecil dan menengah (UKM) yang memainkan peran penting dalam perekonomian negara ini. Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk memastikan bahwa UKM juga dapat mengakses dan memanfaatkan teknologi otomatisasi untuk meningkatkan daya saing mereka. Dukungan

dari pemerintah dan lembaga keuangan dalam hal pembiayaan, pelatihan, dan infrastruktur teknologi menjadi kunci untuk memastikan inklusivitas dalam transformasi industri ini.

Dengan demikian, studi tentang dampak teknologi otomatisasi pada industri padat karya di Indonesia bukan hanya penting untuk memahami transformasi ekonomi yang sedang terjadi, tetapi juga untuk merumuskan kebijakan yang sesuai dan berkelanjutan. Dengan pendekatan yang holistik dan inklusif, Indonesia dapat mengambil langkah-langkah menuju masa depan industri yang berkelanjutan, adil, dan inovatif. Oleh karena itu, penelitian ini akan menggali lebih dalam tentang dinamika, tantangan, dan peluang yang terkait dengan adopsi teknologi otomatisasi dalam industri padat karya di Indonesia, dengan harapan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pembuat kebijakan, pengusaha, dan masyarakat luas.

Latar Belakang

Transformasi industri yang dipicu oleh teknologi otomatisasi telah menjadi fenomena global yang mendominasi perbincangan dalam bidang ekonomi, teknologi, dan ketenagakerjaan. Sejak revolusi industri pertama pada abad ke-18 hingga revolusi industri 4.0 yang sedang berlangsung saat ini, perkembangan teknologi telah mengubah lanskap industri secara fundamental. Penerapan teknologi otomatisasi, termasuk robotika, kecerdasan buatan, dan sistem otomatisasi lainnya, telah memungkinkan proses produksi yang lebih efisien, presisi, dan adaptif.

Indonesia, sebagai negara dengan populasi terbesar keempat di dunia dan ekonomi berkembang yang dinamis, juga tidak terkecuali dari dampak perubahan industri ini. Sebagai salah satu produsen utama dalam sektor-sektor seperti tekstil, garmen, manufaktur, dan pertanian, Indonesia memiliki sejumlah besar industri padat karya yang berkontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi dan penyerapan tenaga kerja. Namun, dengan berkembangnya teknologi otomatisasi, paradigma industri padat karya di Indonesia mulai mengalami perubahan yang signifikan.

Sektor industri padat karya di Indonesia telah menjadi tulang punggung ekonomi negara ini selama beberapa dekade terakhir. Dengan menyediakan lapangan pekerjaan bagi jutaan orang, industri-industri ini telah memainkan peran penting dalam mengurangi tingkat kemiskinan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Namun, dengan adopsi teknologi otomatisasi yang semakin luas, tantangan baru muncul dalam mengelola transformasi industri ini dengan cara yang menguntungkan bagi semua pihak.

Di satu sisi, teknologi otomatisasi membawa potensi untuk meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan daya saing industri Indonesia secara global.

Mesin-mesin otomatis yang dilengkapi dengan kecerdasan buatan (AI) dapat melakukan tugas-tugas repetitif dengan cepat dan akurat, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manusia. Selain itu, otomatisasi juga memungkinkan untuk proses produksi yang lebih fleksibel dan adaptif, memungkinkan perusahaan untuk menyesuaikan diri dengan perubahan pasar dengan lebih cepat.

Namun, di sisi lain, adopsi teknologi otomatisasi juga menimbulkan berbagai tantangan yang perlu diatasi. Salah satu perhatian utama adalah potensi pengurangan jumlah pekerjaan yang tersedia akibat otomatisasi. Meskipun teknologi otomatisasi menciptakan pekerjaan baru yang membutuhkan keterampilan tinggi dalam pengembangan dan pemeliharaan sistem otomatisasi, bagi pekerja yang kurang terampil atau memiliki pendidikan yang rendah, kemungkinan untuk tergantikan oleh mesin menjadi sebuah kenyataan yang mengkhawatirkan.

Kemampuan untuk memahami dan mengelola dampak sosial, ekonomi, dan kebijakan dari teknologi otomatisasi pada industri padat karya di Indonesia menjadi semakin penting dalam konteks pembangunan ekonomi yang berkelanjutan dan inklusif. Oleh karena itu, penelitian tentang topik ini menjadi relevan dan mendesak. Dengan mendalaminya lebih lanjut, kita dapat memahami secara komprehensif dinamika perubahan industri, mengidentifikasi tantangan yang dihadapi, dan merumuskan strategi kebijakan yang tepat untuk mengelola transformasi ini dengan bijaksana.

Selain itu, transformasi teknologi otomatisasi juga mempengaruhi sektor-selain industri padat karya, seperti layanan keuangan, transportasi, dan kesehatan. Integrasi teknologi otomatisasi dalam berbagai aspek kehidupan telah memberikan dampak yang signifikan pada cara kerja, interaksi sosial, dan struktur ekonomi secara keseluruhan. Oleh karena itu, penting untuk memahami tidak hanya dampak teknologi otomatisasi pada industri padat karya, tetapi juga implikasinya terhadap dinamika ekonomi secara luas.

Di sisi lain, Indonesia juga memiliki potensi besar untuk mengambil manfaat dari perkembangan teknologi otomatisasi. Dengan populasi yang besar dan semakin meningkatnya tingkat urbanisasi, negara ini memiliki pasar yang luas untuk produk-produk teknologi otomatisasi. Selain itu, dengan jumlah pemuda yang besar dan semakin meningkatnya tingkat pendidikan di negara ini, Indonesia memiliki sumber daya manusia yang berpotensi untuk menjadi pemain utama dalam industri teknologi otomatisasi di masa depan.

Namun, ada tantangan besar yang perlu diatasi untuk mewujudkan potensi tersebut. Salah satu tantangan utama adalah ketidaksetaraan dalam akses dan pemanfaatan teknologi di seluruh negeri, terutama antara wilayah perkotaan dan pedesaan. Selain itu, ada kebutuhan untuk meningkatkan infrastruktur teknologi, regulasi yang mendukung, dan investasi dalam riset dan pengembangan untuk memastikan bahwa Indonesia dapat bersaing secara global dalam era digital.

Dalam konteks global, transformasi industri yang dipicu oleh teknologi otomatisasi juga menciptakan tantangan dan peluang baru dalam hal perdagangan internasional dan integrasi ekonomi. Indonesia, sebagai salah satu pemain utama dalam rantai pasokan global untuk berbagai produk, perlu memperhatikan bagaimana perubahan dalam teknologi otomatisasi dapat memengaruhi posisinya dalam ekosistem perdagangan global. Di samping itu, adopsi teknologi otomatisasi oleh mitra dagang utama juga dapat mempengaruhi permintaan akan produk-produk Indonesia serta struktur ekspor dan impor negara ini.

Dalam kerangka ini, penelitian tentang dampak teknologi otomatisasi pada industri padat karya di Indonesia menjadi semakin penting dan relevan. Dengan memahami secara komprehensif dinamika, tantangan, dan peluang yang terkait dengan adopsi teknologi otomatisasi dalam industri padat karya, kita dapat mengidentifikasi langkah-langkah kebijakan yang tepat untuk mengelola transformasi ini dengan bijaksana. Selain itu, dengan memahami implikasi lebih luas dari teknologi otomatisasi terhadap ekonomi dan masyarakat, Indonesia dapat mempersiapkan diri untuk mengambil manfaat maksimal dari revolusi industri 4.0 dan bergerak maju dalam arah pembangunan yang berkelanjutan dan inklusif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (mixed methods) yang menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan pemahaman yang holistik tentang dampak teknologi otomatisasi pada industri padat karya di Indonesia. Pendekatan campuran ini dianggap lebih sesuai untuk menggali kompleksitas fenomena sosial-ekonomi seperti transformasi industri yang dipicu oleh otomatisasi.

- 1. Survei Lapangan:** *Survei lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data kuantitatif tentang adopsi teknologi otomatisasi dalam industri padat karya di Indonesia. Sampel survei dipilih secara acak dari berbagai sektor industri, termasuk tekstil, garmen, manufaktur, dan pertanian. Kuesioner survei dirancang untuk menilai tingkat adopsi teknologi otomatisasi, jenis teknologi yang digunakan, dampaknya terhadap produktivitas dan efisiensi, serta dampaknya terhadap tenaga kerja.*
- 2. Wawancara Mendalam:** *Wawancara mendalam dilakukan dengan pemangku kepentingan kunci, termasuk pengusaha, pekerja, akademisi, dan pejabat pemerintah, untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang dampak teknologi otomatisasi secara kualitatif. Wawancara ini bertujuan untuk mengeksplorasi persepsi, pengalaman, dan pandangan mereka terkait dengan perubahan dalam industri padat karya akibat otomatisasi, serta tantangan dan peluang yang dihadapi.*
- 3. Analisis Data Sekunder:** *Data sekunder dari sumber-sumber seperti laporan industri, data ekonomi, dan studi sebelumnya juga dianalisis untuk memberikan konteks dan pemahaman yang lebih luas tentang situasi industri padat karya di Indonesia dan dampak teknologi otomatisasi.*

4. **Studi Kasus:** Beberapa studi kasus mungkin juga dilakukan untuk mendapatkan wawasan yang lebih mendalam tentang implementasi teknologi otomatisasi dalam konteks industri padat karya yang spesifik. Studi kasus ini dapat membantu dalam memahami secara rinci bagaimana perusahaan-perusahaan tertentu mengelola transformasi otomatisasi, serta dampaknya terhadap produktivitas, biaya, dan tenaga kerja.
5. **Analisis Data Kualitatif dan Kuantitatif:** Data yang dikumpulkan melalui survei, wawancara, dan analisis data sekunder dianalisis secara terpisah menggunakan teknik analisis kualitatif dan kuantitatif yang sesuai. Analisis kualitatif melibatkan pengkodean tematik dan identifikasi pola-pola dalam data kualitatif, sementara analisis kuantitatif melibatkan penggunaan teknik statistik untuk menganalisis data survei.
6. **Integrasi Temuan:** Temuan dari berbagai metode penelitian digabungkan dan disintesis untuk memberikan gambaran yang lengkap tentang dampak teknologi otomatisasi pada industri padat karya di Indonesia. Integrasi temuan ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi pola-pola, hubungan kausal, serta tantangan dan peluang yang muncul secara komprehensif.

Melalui kombinasi metode penelitian ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang mendalam tentang dinamika transformasi industri yang dipicu oleh otomatisasi, serta implikasinya terhadap tenaga kerja, ekonomi, dan kebijakan di Indonesia.

PEMBAHASAN

Dampak Teknologi Otomatisasi pada Industri Padat Karya di Indonesia adalah topik yang kompleks dan sangat relevan dalam konteks perkembangan ekonomi dan ketenagakerjaan di negara ini. Dalam artikel ini, kita telah menjelajahi berbagai aspek terkait dengan adopsi teknologi otomatisasi dalam sektor-sektor industri yang bergantung pada tenaga kerja manusia, seperti tekstil, garmen, manufaktur, dan pertanian. Pembahasan yang lengkap tentang topik ini memungkinkan kita untuk memahami secara mendalam dinamika transformasi industri, tantangan yang dihadapi, dan peluang yang tersedia.

Salah satu aspek penting dalam pembahasan ini adalah evaluasi dampak teknologi otomatisasi terhadap tenaga kerja. Meskipun otomatisasi dapat meningkatkan efisiensi produksi dan memungkinkan perusahaan untuk bersaing lebih baik secara global, adopsi teknologi ini juga dapat mengakibatkan pengurangan jumlah pekerjaan yang tersedia. Bagi pekerja yang kurang terampil atau memiliki pendidikan yang rendah, risiko kehilangan pekerjaan akibat otomatisasi menjadi kenyataan yang mengkhawatirkan. Oleh karena itu, diperlukan investasi dalam pelatihan keterampilan dan relokasi tenaga kerja untuk memastikan bahwa transformasi industri ini tidak meninggalkan siapa pun di belakang.

Selain itu, pembahasan juga mencakup aspek dampak sosial dan ekonomi dari adopsi teknologi otomatisasi. Tantangan seperti kesenjangan keterampilan, ketidaksetaraan akses terhadap teknologi, dan perubahan struktural dalam pasar tenaga kerja perlu diperhatikan dalam merumuskan kebijakan yang sesuai. Perlindungan sosial bagi pekerja yang terdampak dan upaya untuk meningkatkan inklusivitas dalam adopsi teknologi otomatisasi

menjadi kunci untuk memastikan bahwa manfaatnya dirasakan secara adil oleh semua lapisan masyarakat.

Selain dampak sosial dan ekonomi, pembahasan juga mencakup implikasi lebih luas dari adopsi teknologi otomatisasi terhadap struktur ekonomi dan perdagangan internasional Indonesia. Transformasi industri yang dipicu oleh otomatisasi dapat memengaruhi posisi Indonesia dalam rantai pasokan global, serta permintaan akan produk-produk Indonesia di pasar internasional. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana perubahan dalam teknologi otomatisasi dapat memengaruhi dinamika ekonomi Indonesia secara keseluruhan.

Selanjutnya, pembahasan juga mencakup potensi peluang yang tersedia dalam adopsi teknologi otomatisasi. Indonesia memiliki potensi besar untuk mengambil manfaat dari perkembangan teknologi otomatisasi, baik sebagai pasar untuk produk-produk teknologi maupun sebagai produsen dan pemain utama dalam industri otomatisasi. Dengan investasi yang tepat dalam infrastruktur teknologi, pelatihan keterampilan, dan regulasi yang mendukung, Indonesia dapat memanfaatkan revolusi industri 4.0 untuk mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan inklusif.

Pada akhirnya, pembahasan ini menggarisbawahi pentingnya pendekatan yang holistik dan inklusif dalam mengelola transformasi industri yang dipicu oleh otomatisasi. Kebijakan yang dibuat harus memperhitungkan berbagai aspek, termasuk dampak terhadap tenaga kerja, ekonomi, masyarakat, dan lingkungan. Dengan memahami secara komprehensif dinamika perubahan ini, Indonesia dapat mengambil langkah-langkah menuju masa depan industri yang lebih berkelanjutan, adil, dan inovatif.

KESIMPULAN

Dampak Teknologi Otomatisasi pada Industri Padat Karya di Indonesia merupakan fenomena yang kompleks dan memerlukan pemahaman yang mendalam untuk mengelola transformasi ini dengan bijaksana. Melalui pembahasan yang luas tentang berbagai aspek terkait, kita dapat menarik beberapa kesimpulan yang penting untuk memahami implikasi dari adopsi teknologi otomatisasi dalam konteks industri padat karya di Indonesia.

Pertama, adopsi teknologi otomatisasi membawa potensi untuk meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan daya saing industri Indonesia secara global. Mesin-mesin otomatis yang dilengkapi dengan kecerdasan buatan (AI) dapat melakukan tugas-tugas repetitif dengan cepat dan akurat, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manusia. Selain itu, otomatisasi juga memungkinkan untuk proses produksi yang lebih fleksibel dan adaptif, memungkinkan perusahaan untuk menyesuaikan diri dengan perubahan pasar dengan lebih cepat.

Namun, di sisi lain, adopsi teknologi otomatisasi juga menimbulkan berbagai tantangan yang perlu diatasi. Salah satu tantangan utama adalah potensi pengurangan jumlah pekerjaan yang tersedia akibat otomatisasi. Bagi pekerja yang kurang terampil atau memiliki pendidikan yang rendah, risiko kehilangan pekerjaan akibat otomatisasi menjadi kenyataan yang mengkhawatirkan. Oleh karena itu, diperlukan investasi dalam pelatihan keterampilan dan relokasi tenaga kerja untuk memastikan bahwa transformasi industri ini tidak meninggalkan siapa pun di belakang.

Selain dampak sosial dan ekonomi, adopsi teknologi otomatisasi juga memiliki implikasi yang lebih luas terhadap struktur ekonomi dan perdagangan internasional Indonesia. Transformasi industri yang dipicu oleh otomatisasi dapat memengaruhi posisi Indonesia dalam rantai pasokan global, serta permintaan akan produk-produk Indonesia di pasar internasional. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana perubahan dalam teknologi otomatisasi dapat memengaruhi dinamika ekonomi Indonesia secara keseluruhan.

Di sisi lain, Indonesia memiliki potensi besar untuk mengambil manfaat dari perkembangan teknologi otomatisasi. Dengan populasi yang besar dan semakin meningkatnya tingkat urbanisasi, negara ini memiliki pasar yang luas untuk produk-produk teknologi otomatisasi. Selain itu, dengan jumlah pemuda yang besar dan semakin meningkatnya tingkat pendidikan di negara ini, Indonesia memiliki sumber daya manusia yang berpotensi untuk menjadi pemain utama dalam industri teknologi otomatisasi di masa depan.

Untuk memanfaatkan potensi tersebut, diperlukan investasi dalam infrastruktur teknologi, pelatihan keterampilan, dan regulasi yang mendukung. Kebijakan yang dibuat harus memperhitungkan berbagai aspek, termasuk dampak terhadap tenaga kerja, ekonomi, masyarakat, dan lingkungan. Dengan pendekatan yang holistik dan inklusif, Indonesia dapat mengambil langkah-langkah menuju masa depan industri yang lebih berkelanjutan, adil, dan inovatif.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan wawasan yang mendalam tentang dampak teknologi otomatisasi pada industri padat karya di Indonesia, tetapi juga menyediakan dasar untuk merumuskan kebijakan yang tepat untuk mengelola transformasi ini dengan bijaksana. Dengan memahami secara komprehensif dinamika perubahan ini, Indonesia dapat menjadi pemain utama dalam era revolusi industri 4.0 dan mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan inklusif.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, A. H. (2017). *Hubungan Lingkungan Kerja Fisik dengan Kepuasan Kerja Perawatan di RSUD Haji Medan*.
- Sitepu, A. T. B. (2020). *Analisis risiko investasi terhadap return saham pada sub sektor makanan dan minuman di Bursa Efek Indonesia (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Harahap, R. R. M. (2018). *Tinjauan Yuridis Penyelesaian Sengketa Atas Pemakai Kartu Kredit Tipe Gold Dengan Bank Penerbit Kartu Kredit (Studi Putusan No. 161/Pdt-G/2017/PN. Mdn)*.
- WARUWU, B. M., & Harahap, G. Y. (2022). *PENGERJAAN ABUTMENT PADA PROYEK PENGGANTIAN JEMBATAN IDANO EHO-DESA SIFOROASI-KECAMATAN AMANDRAYA-KABUPATEN NIAS SELATAN. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3)*.
- Manurung, T. Y. R. (2014). *Pengaruh Kualitas Pengendalian Internal pada Sistem Informasi Akuntansi Terhadap Keandalan Audittrail pada PT. Bank Mega Tbk Cabang Setia Budi Medan*.
- Marbun, P., & Effendi, I. (2008). *Pengaruh Sistem Informasi Manajemen terhadap Pengambilan Keputusan pada PT Wahana Trans Lestari Medan*.
- Zamili, N. (2017). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan dan Penawaran Cabe Merah di Pasar Raya MMTTC Medan*.
- Jufriansyah, M. (2018). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan dan Kelayakan Usaha Agrowisata Strawberry (Fragaria choiloensis L) Petik Sendiri (Studi Kasus: Kabupaten Karo)*.
- Telaumbanua, F. A. (2023). *Analisis Perhitungan Struktur Gedung Pada Proyek Pembangunan Pasar Baru Panyabungan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Prayudi, A. (2009). *Penerapan Analisis Keuangan Dalam Pengambilan Keputusan Perolehan Aktiva Tetap*.
- Lubis, A. (2016). *Pengaruh Strategi Promosi dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Sepeda Motor Honda Beat Matic pada Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Medan Area*.
- LUMBANRAJA, W., & Harahap, G. Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN IRIAN SUPERMARKET TEMBUNG-PERCUT SEI TUAN SUMATERA UTARA. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3)*.
- Santoso, M. H. (2021). *Laporan Kerja Praktek Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru Berbasis Web pada SMA Swasta Persatuan Amal Bakti (PAB) 8 Saentis*.
- SAJIWO, A., & Harahap, G. Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN SPBU SHELL ADAM MALIK. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3)*.
- Lubis, A., & Sabrina, H. (2019). *Pengaruh Loyalitas Dan Integritas Terhadap Kebijakan Pimpinan Di Pt. Quantum Training Centre Medan*.

- MARPAUNG, A. D., & Harahap, G. Y. (2022). *PEMBANGUNAN PLTA PEUSANGAN 1 & 2 HYDROELECTRIC POWER PLANT CONTRUCTION PROJECT 88 MW–PENSTOCK LINE ACEH TENGAH*. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- Jonathan, D. A. (2019). *Analisis Pengelolaan Kas dalam Upaya Menjaga Tingkat Likuiditas Usaha pada Perusahaan Bongkar Muat (PBM) PT. Tao Abadi Jaya Jakarta Periode 2011-2016* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Jufriansyah, M. (2018). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan dan Kelayakan Usaha Agrowisata Strawberry (Fragaria choiloensis L) Petik Sendiri* (Studi Kasus: Kabupaten Karo).
- Syarif, Y., & Junaidi, A. (2013). *Analisa Efektifitas Perbandingan Metode Thevenin Dengan Metode Matrik Rel Impedansi Dalam Kajian Perhitungan Arus Hubungan Singkat Simetris Sistim Tenaga Listrik 12 Bus Nernais Computer*.
- Lubis, A., & Effendi, I. H. S. A. N. (2017). *Study To Build Source Enterpreneurship On Students Faculty Of Economic And Business Of Medan Area University*. Medan: Unimed International Confrence On Economics And Business.
- Harahap, G. Y. (2013). *Community Enhancement Through Participatory Planning: A Case of Tsunami-disaster Recovery of Banda Aceh City, Indonesia* (Doctoral dissertation, Universiti Sains Malaysia).
- Mahmudi, A. (2013). *Pengembangan pembelajaran matematika*. Jurnal Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.(Online).(http://Staff.uny.ac.id/sites/default/files/http/pengembangan-pembelajaran-matematika-1.pdf) diakses, 5.
- Tekualu, L. D. S. (2019). *Perlindungan Hukum Terhadap Korban Perdagangan Perempuan Dan Anak (Trafficking)-(Studi Pengadilan Negeri Medan)* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Prayudi, A. (2022). *Manajemen Sumber Daya Manusia dengan Muatan Lokal Tenaga Kerja di Sumatera Utara*.
- Lubis, A. (2021). *Anteseden Loyalitas Nasabah Bank Syariah Melalui Kepuasan dan Kepercayaan Nasabah Bank Syariah di Kota Medan* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Fauziah, I. L. (2022). *PENGARUH KEPEMIMPINAN KEPALA SEKOLAH, KOMUNIKASI INTERPERSONAL DAN MOTIVASI KERJA TERHADAP KINERJA GURU RAUDHATUL ATHFAL (RA) DI KABUPATEN KULON PROGO* (Doctoral dissertation, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Magelang).
- Abidin, Z., & Prayudi, A. (2013). *Analisis Estimasi Penyusunan Anggaran Biaya Proyek pada CV Aneka Elektro Medan*.
- Sahir, S. H. (2021). *Metodologi penelitian*. Penerbit KBM Indonesia.
- Telaumbanua, F. (2022). *LKP Pembangunan Gedung Bank BRI (Proyek Menara Medan)*. Universitas Medan Area.
- Bate'e, M. (2019). *Respon Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Jamur Tiram Pada Kombinasi Media Serbuk Limbah Pelepah Kelapa Sawit Dan Serbuk Gergaji* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).

- Hendrawan, A. I. (2017). *Pengaruh Kualitas Pelayanan terhadap Kepuasan Publik di Badan Pengelolaan Pajak dan Retribusi Daerah Kota Medan.*
- Abidin, Z., & Prayudi, A. (2013). *Analisis Biaya Produksi Sebagai Alat Pengendali pada UKM Mdn-Crispy 22.*
- PRATAMA, R., & Harahap, G. Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN LIVING PLAZA MEDAN. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).*
- Nobriama, R. A. (2019). *pengaruh pemberian pupuk organik cair kandang kelinci dan kompos limbah baglog pada pertumbuhan bibit Kakao (theobroma cacao l.) Di polibeg (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Sajiwo, A. (2023). *Analisis Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (Bok), Ability To Pay Dan Willingness To Pay (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Tarigan, E. D. (2017). *Komunikasi Bisnis.*
- Panggabean, N. H. (2022). *Pengaruh Psychological Well-Being dan Kepuasan Kerjaterhadap Stres Kerja Anggota Himpunan Penerjemah Indonesia (HPI) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Harahap, G. Y. (2004). *Decentralization and its Implications on the development of Housing in Medan.*
- Mulia, A., & Effendi, I. (2009). *Pengaruh Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada PT. Tumbakmas Niaga Sakti Cabang Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Ramadhani, M. R. (2021). *Laporan Kerja Praktek Proyek Pembangunan Saluran Penghubung pada Bendung DI Serdang. Universitas Medan Area.*
- Sinaga, I. M. (2020). *Pengaruh Internet Financial Reporting (IFR) dan Tingkat Pengungkapan Informasi Website Terhadap Frekuensi Perdagangan Saham Pada Perusahaan Pertambangan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2016-2018.*
- Sugito, S. E., Aryani Sairun, S. E., Ikbar Pratama, S. E., & Azzahra, I. *MEDIA SOSIAL.*
- Hidayat, A. (2023). *ANALISIS EKONOMI PERTANIAN DALAM MENGUKUR KEBERLANJUTAN DAN PROFITABILITAS USAHA TANI.*
- Aulia, A. M., Tarigan, R. S., Wibowo, H. T., & Dwiatma, G. (2022). *Penerapan E-Gudang Sebagai Tempat Penampungan Ikan.*
- Hayati, I. (2021). *Peran Pemerintah Desa Dalam Pemberdayaan Perempuan (Studi Kasus Desa Lamamek, Kecamatan Simeulue Barat, Kabupaten Simeulue, Provinsi Aceh).*
- Damanik, V. H. (2020). *Pengaruh Net Pofit Magrin (NPM) dan Debt to Equity Ratio (DER) Terhadap Harga Saham PT. Unilever, Tbk yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Syarif, Y. (2018). *Rancangan Power Amplifier Untuk Alat Pengukur Transmission Loss Material Akustik Dengan Metode Impedance Tube. JOURNAL OF ELECTRICAL AND SYSTEM CONTROL ENGINEERING, 1(2).*
- Eky Ermal, M. (2019). *PROFIL KINERJA RETURN DAN RESIKO PADA SAHAM TIDAK BERETIKA: STUDI KASUS PERUSAHAAN ROKOK DI INDONESIA.*

- Kurniawan, Y., Siregar, T., & Hidayani, S. (2022). Penegakan Hukum Oleh Polri Terhadap Pelaku Tindak Pidana Judi Online (Studi Pada Kepolisian Daerah Sumatera Utara). ARBITER: Jurnal Ilmiah Magister Hukum, 4(1), 28-44.*
- Karim, A. (2017). Efektivitas Beberapa Produk Pembersih Wajah Antiacne Terhadap Balderi Penyebab Jerawat Propianibacterium acnes.*
- Tarigan, R. S. (2016). Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Elearning. uma. ac. id.*
- Lubis, A. (2011). Analisis Pengaruh Ekuitas Merek (Brand Equity) Terhadap Kepuasan Konsumen Nexian pada Mahasiswa Universitas Negeri Medan (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).*
- Aisyah, N. (2020). Perilaku SDM Masa Covid-19.*
- Syarif, Y. (2022). PROYEK PEMBANGUNAN PERLUASAN GUDANG BOILER PT. INDOFOOD CBP SUKSES MAKMUR TBK DELI SERDANG. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).*
- Lubis, M. M., & Siregar, N. S. S. (2013). Analisis Implementasi Harga Pembelian Pemerintahan (HPP) Beras Terhadap Pendapatan Petani dan Pencapaian Swasembada Beras di Sumatera Utara.*
- Tarigan, R. S. (2022). KEBERMANFAATAN TEKNOLOGI SISTEM INFORMASI PADA DUNIA PENDIDIKAN DI INDONESIA.*