

## DAMPAK DIGITALISASI DAN OTOMASI TERHADAP HUBUNGAN INDUSTRIAL DI ERA INDUSTRI 4.0

**Kholilul Kholik<sup>1</sup>, Novita Srimida Barus<sup>2</sup>, Nurul Azizah<sup>3</sup>, M Aldiansyah<sup>4</sup>, Teguh Hari Permana<sup>5</sup>, Rangga Dwi Syahbana<sup>6</sup>**

[kholilulkholik@dosen.pancabudi.ac.id](mailto:kholilulkholik@dosen.pancabudi.ac.id)<sup>1</sup>, [srimida1@gmail.com](mailto:srimida1@gmail.com)<sup>2</sup>, [nurulazzhh2102@gmail.com](mailto:nurulazzhh2102@gmail.com)<sup>3</sup>,  
[maldiansyah979@gmail.com](mailto:maldiansyah979@gmail.com)<sup>4</sup>, [teguh7hpp@gmail.com](mailto:teguh7hpp@gmail.com)<sup>5</sup>, [dwisyahbana14@gmail.com](mailto:dwisyahbana14@gmail.com)<sup>6</sup>

Universitas Pembangunan Panca Budi

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital dan otomasi yang pesat pada era Industri 4.0 telah membawa perubahan fundamental dalam dunia kerja dan hubungan industrial. Digitalisasi dan otomasi tidak hanya memengaruhi proses produksi, tetapi juga mengubah pola hubungan antara pekerja, pengusaha, dan pemerintah. Makalah ini bertujuan untuk mengkaji dampak digitalisasi dan otomasi terhadap hubungan industrial di era Industri 4.0, baik dari sisi tenaga kerja, perusahaan, maupun regulasi ketenagakerjaan. Metode yang digunakan adalah studi kepustakaan dengan menganalisis berbagai literatur, jurnal, dan laporan terkait. Hasil kajian menunjukkan bahwa digitalisasi dan otomasi meningkatkan efisiensi dan produktivitas industri, namun juga menimbulkan tantangan berupa perubahan struktur pekerjaan, tuntutan keterampilan baru, serta potensi konflik industrial. Oleh karena itu, diperlukan strategi adaptif dan kolaboratif untuk menciptakan hubungan industrial yang harmonis dan berkeadilan.

**Kata Kunci:** Digitalisasi, Otomasi, Hubungan Industrial, Industri 4.0.

### ABSTRACT

*The rapid development of digital technology and automation in the era of Industry 4.0 has brought fundamental changes to the world of work and industrial relations. Digitalization and automation not only affect production processes but also transform the patterns of relationships among workers, employers, and the government. This paper aims to examine the impact of digitalization and automation on industrial relations in the Industry 4.0 era, from the perspectives of the workforce, enterprises, and labor regulations. The method employed in this study is a literature review by analyzing various relevant books, academic journals, and official reports. The findings indicate that digitalization and automation enhance industrial efficiency and productivity; however, they also pose challenges in the form of changes in job structures, increasing demands for new skills, and the potential for industrial conflicts. Therefore, adaptive and collaborative strategies are required to establish harmonious and equitable industrial relations*

**Keywords:** Digitalization, Automation, Industrial Relations, Industry 4.0.

### PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan fundamental dalam sistem produksi dan pengelolaan organisasi melalui pemanfaatan teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), big data, serta otomasi. Perkembangan teknologi ini mendorong terjadinya transformasi besar dalam dunia kerja yang tidak hanya berdampak pada peningkatan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga mengubah pola hubungan industrial. Dalam konteks Indonesia, transformasi digital menjadi bagian dari agenda strategis nasional untuk meningkatkan daya saing industri dan kualitas sumber daya manusia di tengah persaingan global (Schwab, 2020).

Digitalisasi dan otomasi telah mengubah karakteristik pekerjaan di berbagai sektor industri di Indonesia, terutama pada sektor manufaktur, jasa, dan ekonomi digital.

Pekerjaan yang bersifat rutin dan manual semakin tergantikan oleh mesin dan sistem otomatis, sementara pekerjaan baru yang menuntut keterampilan digital dan analitis terus berkembang. Perubahan ini berdampak pada struktur ketenagakerjaan, pola rekrutmen, serta sistem pengupahan, yang pada akhirnya memengaruhi stabilitas dan keberlanjutan hubungan industrial (ILO, 2021).

Fenomena tersebut menjadi penting untuk dikaji karena hubungan industrial di Indonesia selama ini dibangun atas dasar pola kerja konvensional yang menekankan hubungan kerja formal, interaksi langsung, dan struktur organisasi yang relatif hierarkis. Masuknya teknologi digital telah menggeser pola tersebut menuju sistem kerja yang lebih fleksibel, terdesentralisasi, dan berbasis teknologi. Pergeseran ini turut mengubah cara komunikasi, koordinasi, serta mekanisme pengambilan keputusan dalam hubungan industrial, sehingga menuntut adanya penyesuaian yang komprehensif.

Selain perubahan struktur pekerjaan, digitalisasi juga mendorong munculnya bentuk-bentuk kerja baru seperti kerja jarak jauh (remote working), kerja berbasis platform digital, dan sistem kerja fleksibel. Di Indonesia, fenomena ini berkembang pesat seiring dengan meningkatnya penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia kerja. Namun, perkembangan tersebut belum sepenuhnya diiringi dengan kesiapan sistem hubungan industrial yang mampu memberikan kepastian hukum dan perlindungan yang memadai bagi pekerja (De Stefano, 2020).

Kondisi tersebut menimbulkan tantangan tersendiri bagi pemerintah sebagai regulator hubungan industrial. Regulasi ketenagakerjaan di Indonesia masih didominasi oleh pendekatan normatif yang relatif statis dan belum sepenuhnya mampu mengakomodasi dinamika kerja berbasis digital dan otomasi. Akibatnya, muncul berbagai persoalan terkait status ketenagakerjaan, jaminan sosial, perlindungan data, serta hak privasi pekerja di era digital. Oleh karena itu, pembaruan kebijakan ketenagakerjaan menjadi kebutuhan mendesak agar hubungan industrial tetap seimbang dan berkeadilan (OECD, 2020).

Dari perspektif pengusaha, digitalisasi dan otomasi menawarkan peluang besar untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan daya saing usaha. Pemanfaatan teknologi memungkinkan perusahaan melakukan optimalisasi proses kerja serta pengambilan keputusan berbasis data. Namun demikian, penerapan teknologi juga menuntut pengelolaan sumber daya manusia yang lebih adaptif dan berorientasi pada pengembangan kompetensi, agar perubahan teknologi tidak memicu ketegangan atau konflik dalam hubungan industrial.

Sementara itu, bagi pekerja, digitalisasi dan otomasi menghadirkan peluang sekaligus ancaman. Di satu sisi, teknologi membuka akses terhadap pekerjaan baru yang lebih dinamis dan berbasis keterampilan digital. Namun di sisi lain, pekerja juga menghadapi risiko pengangguran struktural akibat ketidaksesuaian keterampilan dengan kebutuhan industri. Kondisi ini menuntut adanya strategi peningkatan keterampilan (upskilling) dan alih keterampilan (reskilling) secara berkelanjutan agar tenaga kerja Indonesia tetap relevan dan kompetitif (World Economic Forum, 2020).

Hubungan industrial yang adaptif menjadi kunci dalam merespons dampak digitalisasi dan otomasi secara konstruktif. Sinergi antara pemerintah, pengusaha, dan pekerja diperlukan untuk menciptakan sistem hubungan industrial yang mampu menyeimbangkan kepentingan ekonomi dan perlindungan tenaga kerja. Tanpa pengelolaan yang tepat, transformasi digital berpotensi memperlebar ketimpangan sosial dan melemahkan posisi tawar pekerja dalam hubungan industrial.

Berdasarkan kompleksitas perubahan tersebut, kajian mengenai dampak digitalisasi dan otomasi terhadap hubungan industrial di Indonesia menjadi sangat penting dan relevan

untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman komprehensif mengenai perubahan struktur ketenagakerjaan, dinamika hubungan industrial, serta implikasi kebijakan yang diperlukan. Dengan demikian, hasil penelitian dapat menjadi dasar dalam perumusan strategi dan kebijakan hubungan industrial yang adaptif, berkelanjutan, dan berkeadilan di era Industri 4.0.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Jenis penelitian yang digunakan adalah studi literatur (library research), yaitu dengan mengkaji dan menganalisis berbagai sumber pustaka yang relevan dengan topik digitalisasi, otomasi, dan hubungan industrial. Data diperoleh dari buku ilmiah, artikel jurnal nasional dan internasional, laporan lembaga resmi, serta peraturan perundang- undangan terkait ketenagakerjaan di Indonesia. Analisis data dilakukan melalui teknik analisis isi (content analysis) dengan mengidentifikasi tema-tema utama, membandingkan temuan antar literatur, serta menarik kesimpulan secara sistematis dan komprehensif.

## HASIL DAN PEMBAHSAN

Digitalisasi otomasi membawa perubahan besar dalam cara organisasi dan industri menjalankan aktivitasnya. Proses kerja yang sebelumnya dilakukan secara manual kini dapat diselesaikan dengan sistem berbasis perangkat lunak dan mesin cerdas. Dampak positif yang paling terasa adalah meningkatnya efisiensi waktu dan biaya, karena otomasi mampu meminimalkan kesalahan manusia serta mempercepat pengolahan data dan produksi. Selain itu, kualitas layanan dan hasil kerja menjadi lebih konsisten karena sistem bekerja berdasarkan standar yang telah ditetapkan. Di sisi lain, digitalisasi otomasi juga memengaruhi struktur tenaga kerja. Beberapa jenis pekerjaan rutin berisiko tergantikan oleh mesin, sehingga menuntut tenaga kerja untuk meningkatkan keterampilan, khususnya di bidang teknologi dan analisis. Namun, otomasi tidak hanya menghilangkan pekerjaan, tetapi juga menciptakan peluang baru seperti pengembang sistem, analis data, dan pengelola teknologi digital. Dengan demikian, transformasi ini mendorong pergeseran kompetensi, bukan sekadar pengurangan tenaga kerja.

Secara keseluruhan, dampak digitalisasi otomasi bersifat dua arah: memberikan keuntungan signifikan dalam produktivitas dan akurasi, sekaligus menantang kesiapan sumber daya manusia. Oleh karena itu, diperlukan strategi adaptasi melalui pelatihan, pendidikan, dan kebijakan yang mendukung agar manfaat otomasi dapat dirasakan secara optimal tanpa menimbulkan kesenjangan social. Industri 4.0, atau sering disebut revolusi industri keempat, adalah fenomena transformasi menyeluruh pada segala lini produksi di dalam industri. Ini adalah era di mana teknologi siber (digital) dan teknologi otomatisasi dikolaborasikan secara mendalam. Konsep utamanya berpusat pada penciptaan "Pabrik Pintar" (Smart Factory) dan Sistem Siber-Fisik (Cyber-Physical System/CPS), di mana mesin, perangkat, dan sistem berkomunikasi serta berkolaborasi satu sama lain dan dengan manusia secara real-time melalui internet. Untuk memahami Industri 4.0, penting untuk melihat evolusi revolusi industri sebelumnya yaitu sebagai berikut:

Tabel 1.

### Perkembangan Revolusi Industri

<b>Revolusi</b>	<b>Era</b>	<b>Inovasi Utama</b>
Industri 1.0	Akhir 1700-an	Tenaga uap dan mekanisasi produksi
Industri 2.0	Akhir 1800-an	Tenaga listrik dan produksi massal (jalur perakitan)
Industri 3.0	Akhir 1970-an	Elektronik, teknologi informasi (IT), dan otomatisasi menggunakan komputer (PLC)
Industri 4.0	Akhir 2010-an sekarang	Sistem Siber-Fisik, kecerdasan buatan (AI), dan <i>Internet of Things</i> (IoT)

Tabel 1 menggambarkan perkembangan revolusi industri yang terbagi ke dalam empat fase utama, masing-masing ditandai oleh inovasi teknologi yang membawa perubahan signifikan terhadap sistem produksi dan pola kerja. Revolusi Industri 1.0 pada akhir abad ke-18 ditandai dengan penggunaan tenaga uap dan mekanisasi produksi yang mendorong lahirnya sistem pabrik serta peralihan tenaga kerja dari sektor agraris ke sektor industri. Selanjutnya, Revolusi Industri 2.0 pada akhir abad ke- 19 ditandai dengan pemanfaatan tenaga listrik dan penerapan produksi massal melalui jalur perakitan, yang memungkinkan peningkatan kapasitas produksi secara besar- besaran serta pembagian kerja yang lebih terstruktur dalam organisasi industri.

Revolusi Industri 3.0 yang berkembang sejak akhir 1970-an ditandai dengan kemajuan teknologi elektronik, teknologi informasi, dan otomatisasi berbasis komputer, sehingga proses produksi menjadi lebih efisien dan presisi serta menuntut tenaga kerja dengan keterampilan teknis yang lebih tinggi. Perkembangan tersebut berlanjut pada Revolusi Industri 4.0 yang berlangsung sejak akhir 2010-an hingga saat ini, dengan ditandai oleh integrasi sistem siber-fisik, kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), dan Internet of Things (IoT). Pada fase ini, mesin dan sistem produksi terhubung secara digital dan mampu beroperasi secara cerdas, yang tidak hanya mengubah proses industri tetapi juga memengaruhi struktur pekerjaan dan dinamika hubungan industrial secara menyeluruh.

Industri 4.0 ditandai oleh konvergensi teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), Big Data, dan sistem siber-fisik yang memungkinkan proses produksi dan layanan berjalan secara terintegrasi dan berbasis data. Integrasi teknologi ini mengubah cara perusahaan mengelola manufaktur, rantai pasok, serta pengambilan keputusan manajerial. Sistem yang saling terhubung secara real-time memungkinkan peningkatan efisiensi, fleksibilitas, dan responsivitas industri terhadap perubahan permintaan pasar (Schwab & Zahidi, 2020).

Penerapan teknologi Industri 4.0 memberikan dampak positif berupa peningkatan produktivitas, efisiensi biaya operasional, serta kemampuan kustomisasi produk secara massal. Analisis data yang cerdas memungkinkan perusahaan melakukan predictive maintenance sehingga dapat mengurangi waktu henti mesin dan biaya perbaikan. Selain itu, transformasi digital juga menciptakan kebutuhan terhadap jenis pekerjaan baru yang berbasis keterampilan digital, analitis, dan teknologi informasi, yang secara potensial dapat meningkatkan kualitas tenaga kerja jika dikelola dengan baik.

Namun demikian, implementasi Industri 4.0 juga menghadirkan tantangan serius, khususnya terkait kesenjangan keterampilan tenaga kerja dan risiko pengangguran struktural. Otomasi dan AI berpotensi mengantikan pekerjaan yang bersifat rutin dan

berulang, sementara tenaga kerja yang tidak memiliki keterampilan digital menghadapi risiko tersingkir dari pasar kerja. Kondisi ini menunjukkan pentingnya strategi reskilling dan upskilling sebagai bagian integral dari kebijakan ketenagakerjaan dan hubungan industrial.

Dalam konteks hubungan industrial, perkembangan Industri 4.0 membawa perubahan mendasar pada pola hubungan kerja dan mekanisme pengawasan tenaga kerja. Pemanfaatan teknologi digital dalam manajemen kinerja berbasis data dan algoritma AI meningkatkan objektivitas penilaian, tetapi juga menimbulkan isu baru terkait privasi pekerja, transparansi algoritma, dan potensi bias dalam sistem otomatis. Hal ini menuntut adanya pengaturan yang jelas agar pemanfaatan teknologi tidak merugikan hak-hak pekerja.

Selain itu, fleksibilitas kerja yang semakin meningkat melalui kerja jarak jauh, sistem kerja hibrida, dan gig economy turut menggeser kerangka hubungan industrial konvensional. Di Indonesia, fenomena pekerja berbasis platform digital berkembang pesat, namun belum sepenuhnya diimbangi dengan perlindungan hukum yang memadai. Ketidakjelasan status ketenagakerjaan pekerja platform berpotensi melemahkan perlindungan jaminan sosial dan hak-hak dasar pekerja, sehingga memperkuat urgensi pembaruan regulasi hubungan industrial yang adaptif dan inklusif.

Oleh karena itu, hubungan industrial di era Industri 4.0 perlu dibangun berdasarkan prinsip kemitraan yang adaptif antara pengusaha, pekerja, dan pemerintah. Pendekatan ini mencakup pemanfaatan data secara transparan dalam pengambilan keputusan, peningkatan kapasitas tenaga kerja secara berkelanjutan, serta penguatan regulasi yang mampu menyeimbangkan inovasi teknologi dengan perlindungan tenaga kerja. Dengan demikian, transformasi digital tidak hanya berorientasi pada efisiensi ekonomi, tetapi juga pada terciptanya hubungan industrial yang adil, harmonis, dan berkelanjutan di era digital.

## 1. Dampak Digitalisasi dan Otomasi Terhadap Tenaga Kerja

Digitalisasi dan otomasi merupakan bagian tidak terpisahkan dari perkembangan Revolusi Industri 4.0 yang memengaruhi struktur ketenagakerjaan secara signifikan. Pemanfaatan teknologi digital, kecerdasan buatan, dan sistem otomatis telah mengubah proses kerja konvensional menjadi lebih berbasis data dan teknologi. Perubahan ini tidak hanya berdampak pada cara produksi dilakukan, tetapi juga pada kompetensi dan karakteristik tenaga kerja yang dibutuhkan oleh dunia industri, termasuk di Indonesia yang tengah mendorong transformasi industri nasional.

Salah satu dampak utama dari digitalisasi dan otomasi adalah berkurangnya kebutuhan terhadap tenaga kerja pada pekerjaan yang bersifat rutin dan berulang. Pekerjaan dengan tingkat keterulangan tinggi lebih mudah digantikan oleh mesin dan sistem otomatis, sehingga berpotensi menimbulkan pengangguran struktural apabila tenaga kerja tidak memiliki kesempatan untuk beradaptasi. Kondisi ini sejalan dengan temuan World Economic Forum (2020) yang menyatakan bahwa otomatisasi mempercepat pergeseran jenis pekerjaan dan menuntut penyesuaian keterampilan tenaga kerja secara cepat.

Di Indonesia, dampak digitalisasi dan otomasi masih bersifat tidak merata antar sektor. Sektor manufaktur dan jasa modern cenderung mengalami percepatan adopsi teknologi, sementara sektor informal dan usaha mikro masih relatif bergantung pada tenaga kerja manusia. Ketimpangan ini berpotensi memperlebar kesenjangan keterampilan antara pekerja yang memiliki akses terhadap teknologi dan pekerja yang tidak, terutama di wilayah dengan keterbatasan infrastruktur digital.

Selain risiko kehilangan pekerjaan, digitalisasi juga menimbulkan tantangan berupa ketidaksesuaian keterampilan tenaga kerja dengan kebutuhan industri. Banyak pekerja

yang memiliki keterampilan teknis konvensional belum sepenuhnya siap menghadapi tuntutan kerja berbasis teknologi digital. Menurut OECD (2020), ketidaksesuaian keterampilan (skills mismatch) menjadi salah satu hambatan utama dalam transisi tenaga kerja di era digital dan dapat menurunkan produktivitas jika tidak segera diatasi.

Di sisi lain, digitalisasi dan otomasi juga menciptakan peluang baru melalui munculnya jenis pekerjaan dan model kerja yang sebelumnya tidak ada. Profesi berbasis teknologi, seperti analis data, pengembang perangkat lunak, dan spesialis keamanan siber, semakin dibutuhkan seiring dengan meningkatnya digitalisasi proses bisnis. Selain itu, teknologi berperan sebagai alat pendukung yang meningkatkan efisiensi dan kualitas kerja manusia, bukan semata-mata mengantikannya.

Perubahan ini mendorong perlunya strategi adaptasi yang terencana, terutama melalui peningkatan kompetensi tenaga kerja. Program reskilling dan upskilling menjadi kunci agar pekerja mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi dan tetap memiliki daya saing. Dalam konteks Indonesia, upaya tersebut perlu didukung oleh kolaborasi antara pemerintah, dunia usaha, dan lembaga pendidikan agar transformasi digital dapat memberikan manfaat yang inklusif bagi seluruh lapisan tenaga kerja.

## 2. Dampak Terhadap Perusahaan

Digitalisasi dan otomatisasi dalam kerangka Industri 4.0 membawa dampak transformatif yang signifikan bagi perusahaan, baik dari sisi model bisnis maupun operasional. Perusahaan tidak lagi hanya berfokus pada penjualan produk fisik, tetapi mulai mengembangkan model bisnis berbasis layanan dan data. Pemanfaatan teknologi seperti Internet of Things (IoT) memungkinkan perusahaan menawarkan konsep product-as-a-service, di mana nilai utama tidak terletak pada kepemilikan produk, melainkan pada kinerja dan layanan yang dihasilkan. Transformasi ini meningkatkan nilai tambah sekaligus memperkuat hubungan jangka panjang antara perusahaan dan pelanggan.

Dari sisi operasional, digitalisasi mendorong peningkatan produktivitas dan efisiensi melalui penerapan smart factory, pemeliharaan prediktif, serta integrasi rantai pasok secara digital. Sistem siber-fisik memungkinkan mesin dan sistem produksi berkomunikasi secara real-time, sehingga proses produksi menjadi lebih adaptif dan efisien. Selain itu, perusahaan dapat memanfaatkan analitik data untuk memprediksi gangguan operasional dan mengoptimalkan pengambilan keputusan, yang pada akhirnya menurunkan biaya produksi dan meningkatkan daya saing perusahaan (Kagermann et al., 2021).

Industri 4.0 juga membuka peluang bagi perusahaan untuk menerapkan kustomisasi massal, yaitu kemampuan memproduksi barang yang disesuaikan dengan kebutuhan individu pelanggan tanpa kehilangan efisiensi produksi massal. Analisis data pelanggan memungkinkan perusahaan merespons preferensi pasar secara cepat, sementara teknologi seperti additive manufacturing (3D printing) mendukung fleksibilitas desain dan produksi. Strategi ini memberikan keunggulan kompetitif di tengah pasar yang semakin dinamis dan berorientasi pada kebutuhan konsumen.

Namun demikian, penerapan digitalisasi dan otomatisasi juga menghadirkan berbagai tantangan bagi perusahaan. Investasi awal yang tinggi menjadi hambatan utama, terutama bagi usaha kecil dan menengah. Selain itu, meningkatnya konektivitas sistem memperbesar risiko keamanan siber yang dapat mengganggu operasional perusahaan. Tantangan lain muncul dari aspek sumber daya manusia dan budaya organisasi, di mana perusahaan dituntut melakukan transformasi keterampilan dan mengatasi resistensi terhadap perubahan agar implementasi Industri 4.0 dapat berjalan secara optimal (OECD, 2020).

Tabel 2.

Area Transformasi Kunci pada Perusahaan		
Area	Sebelum Industri 4.0	Setelah Industri 4.0
Pabrik	Stagnan, pemeliharaan reaktif, <i>human error</i> tinggi.	Adaptif, Pemeliharaan prediktif, otomatisasi, data <i>real-time</i> .
Data	Terisolasi ( <i>siloed</i> ), hanya digunakan untuk laporan historis.	Terintegrasi, dianalisis secara <i>real-time</i> untuk pengambilan keputusan cepat (analitik prediktif).
SDM	Fokus pada pekerjaan manual/rutin.	Fokus pada pemecahan masalah, analisis data, dan interaksi manusia-mesin.
Pelanggan	Interaksi pasif, berdasarkan if, berdasarkan riset pasar periodik.	Interaksi aktif, produk dikustomisasi, <i>feedback</i> dianalisis terus-menerus.

Tabel 2 menggambarkan pergeseran mendasar area transformasi kunci pada perusahaan sebagai dampak penerapan Industri 4.0. Pada aspek pabrik, perusahaan beralih dari sistem produksi yang stagnan dengan pemeliharaan reaktif dan tingkat kesalahan manusia yang tinggi menuju pabrik yang adaptif berbasis otomatisasi,

pemeliharaan prediktif, serta pemanfaatan data real-time. Dalam pengelolaan data, kondisi sebelum Industri 4.0 ditandai dengan data yang terisolasi dan hanya berfungsi sebagai laporan historis, sedangkan setelah Industri 4.0 data menjadi terintegrasi dan dianalisis secara cepat untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis analitik prediktif. Transformasi juga terlihat pada sumber daya manusia, di mana fokus pekerjaan bergeser dari aktivitas manual dan rutin menuju peran yang menuntut kemampuan pemecahan masalah, analisis data, serta kolaborasi manusia-mesin. Selain itu, hubungan dengan pelanggan mengalami perubahan signifikan, dari interaksi yang bersifat pasif dan periodik menjadi interaksi yang aktif dan berkelanjutan, dengan produk yang semakin dikustomisasi serta umpan balik pelanggan yang dianalisis secara terus-menerus untuk meningkatkan nilai dan daya saing perusahaan.

### 3. Dampak Terhadap Hubungan Industrial

Hubungan Industrial (HI) merupakan sistem hubungan antara pekerja, pengusaha, dan pemerintah yang bertujuan menciptakan hubungan kerja yang harmonis, dinamis, dan berkeadilan. Memasuki era Industri 4.0, sistem ini mengalami perubahan dan tekanan fundamental sebagai dampak dari digitalisasi dan otomatisasi. Penerapan teknologi seperti kecerdasan buatan, robotika, dan sistem digital terintegrasi tidak hanya mengubah cara produksi dilakukan, tetapi juga memengaruhi struktur hubungan kerja, pola interaksi, serta peran masing-masing aktor dalam hubungan industrial.

Perubahan paling nyata terlihat pada struktur pekerjaan dan potensi dislokasi tenaga kerja. Otomatisasi secara signifikan menggantikan tugas-tugas rutin yang bersifat manual, repetitif, dan berbasis aturan, seperti entri data, perakitan sederhana, dan layanan pelanggan tingkat dasar. Di sisi lain, kebutuhan tenaga kerja bergeser ke arah pekerjaan yang menuntut kemampuan kognitif non-rutin, seperti berpikir kritis, kreativitas, empati,

dan pengelolaan sistem digital. Kondisi ini memunculkan kesenjangan keterampilan (skill gap), di mana pekerja dengan keterampilan rendah hingga menengah kesulitan beradaptasi dengan tuntutan baru, sehingga meningkatkan risiko pengangguran struktural dan ketimpangan dalam pasar kerja.

Selain itu, Industri 4.0 mendorong transformasi model ketenagakerjaan melalui munculnya gig economy serta praktik kerja jarak jauh dan hibrida. Platform digital melahirkan banyak pekerja lepas yang memiliki fleksibilitas tinggi, namun sering kali berada dalam posisi rentan karena status hukum yang tidak jelas dan minimnya perlindungan ketenagakerjaan. Sementara itu, kerja jarak jauh menantang regulasi ketenagakerjaan konvensional, khususnya terkait jam kerja, batasan waktu kerja, lokasi kerja, serta penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di luar lingkungan kantor. Kondisi ini menuntut penyesuaian kerangka hubungan industrial agar tetap relevan dengan realitas kerja digital.

Tantangan lain dalam Hubungan Industrial 4.0 berkaitan dengan aspek etika, pengawasan, dan peran pemerintah. Pemanfaatan teknologi pengawasan digital untuk memantau kinerja pekerja secara real-time menimbulkan isu privasi, transparansi, dan potensi diskriminasi berbasis algoritma. Dalam konteks ini, peran serikat pekerja juga mengalami pergeseran, dari fokus pada isu upah menuju perlindungan data, hak atas pelatihan, dan pengembangan keterampilan. Pemerintah memiliki peran strategis sebagai regulator untuk memastikan transformasi Industri 4.0 berlangsung secara adil dan inklusif, melalui penyusunan regulasi ketenagakerjaan yang adaptif, perlindungan hak pekerja, serta kebijakan peningkatan kualitas sumber daya manusia agar manfaat digitalisasi dapat dirasakan secara merata.

Tabel 3.  
Peranan Pemerintah

<b>Peranan Sebagai Regulator</b>	
<b>Fokus</b>	<b>Aksi Pemerintah</b>
Hukum	Memperbarui UU untuk mendefinisikan dan melindungi
Ketenagakerjaan	pekerja <i>gig</i> dan <i>freelance</i> agar mendapatkan akses jaminan sosial dan perlindungan dasar
Data dan Privasi	Menetapkan regulasi keamanan siber dan perlindungan data pribadi pekerja, termasuk batasan penggunaan AI dalam pengawasan dan evaluasi kinerja
Etika AI	Menyusun pedoman etika penggunaan Kecerdasan Buatan (AI) di tempat kerja untuk mencegah bias dan diskriminasi algoritma
<b>Peranan Sebagai Fasilitator</b>	
<b>Fokus</b>	<b>Aksi Pemerintah</b>
Infrastruktur Digital	Mempercepat pembangunan infrastruktur telekomunikasi berkecepatan tinggi (misalnya, 5G dan serat optik) untuk memastikan konektivitas yang merata di seluruh wilayah
Insentif Bisnis	Memberikan insentif fiskal (seperti pengurangan pajak atau subsidi) kepada perusahaan yang berinvestasi dalam teknologi 4.0 dan melakukan pelatihan ulang ( <i>reskilling</i> ) besar-besaran bagi karyawannya

Standarisasi	Menetapkan standar nasional untuk interoperabilitas sistem, memastikan mesin dari berbagai vendor dapat terhubung dan berkomunikasi dalam Pabrik Pintar
<b>Peranan sebagai Strategis</b>	
<b>Fokus</b>	<b>Aksi Pemerintah</b>

Penyusunan Strategi Nasional	Merumuskan dan melaksanakan peta jalan (seperti program "Making Indonesia 4.0" yang fokus pada digitalisasi lima
------------------------------	--

Hubungan Industrial (HI) merupakan sistem hubungan antara pekerja, pengusaha, dan pemerintah yang bertujuan menciptakan hubungan kerja yang harmonis, dinamis, dan berkeadilan. Memasuki era Industri 4.0, hubungan ini mengalami perubahan fundamental akibat pesatnya digitalisasi dan otomatisasi. Penerapan teknologi seperti kecerdasan buatan, robotika, dan sistem digital terintegrasi tidak hanya mengubah proses produksi, tetapi juga memengaruhi struktur pekerjaan, pola hubungan kerja, serta peran aktor-aktor utama dalam sistem hubungan industrial.

Perubahan signifikan terlihat pada struktur pekerjaan dan model ketenagakerjaan. Otomatisasi menggantikan banyak tugas rutin yang bersifat manual dan berulang, sementara permintaan tenaga kerja bergeser ke pekerjaan yang menuntut keterampilan kognitif non-rutin seperti berpikir kritis, kreativitas, dan pengelolaan teknologi digital. Kondisi ini memicu kesenjangan keterampilan dan meningkatkan risiko pengangguran struktural bagi pekerja yang sulit beradaptasi. Di sisi lain, munculnya gig economy serta praktik kerja jarak jauh dan hibrida menawarkan fleksibilitas yang lebih besar, namun sekaligus menimbulkan persoalan baru terkait kepastian status kerja, perlindungan hak pekerja, jam kerja, serta standar keselamatan dan kesehatan kerja.

Tantangan Hubungan Industrial di era 4.0 juga mencakup aspek etika, pengawasan digital, dan peran pemerintah. Pemanfaatan teknologi pemantauan kinerja berbasis data menimbulkan kekhawatiran terkait privasi pekerja dan potensi diskriminasi algoritmik, sehingga menuntut transparansi dan pengaturan yang jelas. Dalam konteks ini, peran serikat pekerja bergeser ke isu perlindungan data, hak atas pelatihan, dan peningkatan keterampilan. Pemerintah memegang peran sentral sebagai regulator untuk memastikan transformasi Industri 4.0 berlangsung secara adil dan inklusif, melalui regulasi ketenagakerjaan yang adaptif, penguatan jaminan sosial, serta kebijakan pengembangan sumber daya manusia agar manfaat digitalisasi dapat dirasakan secara merata oleh seluruh pihak.

## KESIMPULAN

Digitalisasi dan otomatisasi dalam kerangka Industri 4.0 telah membawa perubahan yang bersifat fundamental terhadap dunia kerja, perusahaan, dan hubungan industrial di Indonesia. Transformasi ini mendorong peningkatan efisiensi, produktivitas, serta fleksibilitas proses bisnis melalui pemanfaatan teknologi digital, kecerdasan buatan, dan sistem siber-fisik. Di sisi lain, perubahan tersebut juga memunculkan tantangan serius berupa pergeseran struktur pekerjaan, kesenjangan keterampilan tenaga kerja, risiko pengangguran struktural, serta perubahan pola hubungan kerja yang semakin fleksibel dan berbasis platform digital. Dampak Industri 4.0 tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga sosial dan kelembagaan, sehingga menuntut penyesuaian menyeluruh dalam sistem ketenagakerjaan dan hubungan industrial agar tetap berkeadilan dan berkelanjutan.

Berdasarkan temuan tersebut, diperlukan sinergi yang kuat antara pemerintah, dunia

usaha, dan tenaga kerja dalam menghadapi dampak digitalisasi dan otomatisasi. Pemerintah perlu memperkuat regulasi ketenagakerjaan yang adaptif terhadap perkembangan teknologi, termasuk perlindungan bagi pekerja gig dan penguatan jaminan sosial. Perusahaan diharapkan menjadikan pengembangan sumber daya manusia melalui program reskilling dan upskilling sebagai investasi strategis, bukan sekadar biaya operasional. Sementara itu, tenaga kerja perlu meningkatkan kesiapan dan literasi digital agar mampu beradaptasi dengan tuntutan kerja baru. Dengan pendekatan kolaboratif dan berorientasi pada pembangunan manusia, transformasi Industri 4.0 diharapkan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi sekaligus menciptakan hubungan industrial yang harmonis, inklusif, dan berkelanjutan.

### **Ucapan Terimakasih**

Ucapan terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang telah mendukung penyelesaian penelitian maupun penulisan artikel ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2017). Robots and jobs: Evidence from US labor markets (NBER Working Paper No. 23285). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w23285>
- Brougham, D., & Haar, J. (2020). Technological disruption and employment: The influence on job insecurity and turnover intentions. *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120276. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120276>
- De Stefano, V. (2016). The rise of the just-in-time workforce: On-demand work, crowd work, and labor protection in the gig economy. International Labour Office.
- International Labour Organization. (2018). The future of work: A human-centred agenda. ILO.
- International Labour Organization. (2021). World employment and social outlook: The role of digital labour platforms in transforming the world of work. ILO.
- Kagermann, H., Anderl, R., Gausemeier, J., Schuh, G., & Wahlster, W. (2021). Industrie 4.0 in a global context: Strategies for cooperating with international partners. Acatech – National Academy of Science and Engineering.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2020). Strategi ketenagakerjaan menghadapi revolusi industri 4.0. Kemnaker RI.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2018). Making Indonesia 4.0: Strategi implementasi Indonesia memasuki revolusi industri keempat. Kemenperin RI.
- Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., & Ko, R. (2017). A future that works: Automation, employment, and productivity. McKinsey Global Institute.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). The future of work: OECD employment outlook. OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). Digital transformation in the age of COVID-19: Building resilience and bridging divides. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9a5e8826-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). OECD employment outlook 2020: Worker security and the COVID-19 crisis. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1686c758-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). The future of work in the digital era. OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). Skills outlook 2021: Learning for life. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/0ae365b4-en>
- Rifkin, J. (2014). The zero marginal cost society: The Internet of Things, the collaborative commons, and the eclipse of capitalism. Palgrave Macmillan.
- Schwab, K. (2020). Stakeholder capitalism: A global economy that works for progress, people and planet. Wiley.
- Schwab, K., & Zahidi, S. (2020). The future of jobs report 2020. World Economic Forum.

Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 30(2), 101699.  
<https://doi.org/10.1016/j.jsis.2021.101699>

World Economic Forum. (2020). The future of jobs report 2020. World Economic Forum.

World Economic Forum. (2021). Global human capital report 2020. World Economic Forum.