



ETIKA DALAM OTOMASI INDUSTRI

Arif Rahman Hakim¹⁾, Fardin Hasibuan²⁾

^{1,2)} Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan

Jl. Pahlawan No.99, Bukit Tempayan, Kec. Batu Aji. Kota Batam, Kepulauan Riau.29425

Corresponding Author E-Mail: arhakim88@yahoo.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pada era Industri 4.0 telah mendorong penerapan otomasi industri secara masif melalui pemanfaatan Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (Artificial Intelligence), robotika, dan sistem siber-fisik untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas produksi. Namun, penerapan otomasi tidak hanya memberikan dampak positif terhadap kinerja industri, tetapi juga menimbulkan berbagai persoalan etis yang berkaitan dengan aspek sosial, ekonomi, keamanan data, serta keberlanjutan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterkaitan antara perkembangan otomasi industri dengan tanggung jawab etis dalam implementasinya. Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan mengkaji berbagai konsep, kebijakan, dan praktik penerapan otomasi pada industri modern. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan otomasi yang tidak mempertimbangkan aspek etika berpotensi menimbulkan dampak negatif seperti peningkatan pengangguran akibat penggantian tenaga kerja manusia oleh mesin, meningkatnya risiko keamanan dan privasi data, serta berkurangnya aspek kemanusiaan dalam lingkungan kerja. Di sisi lain, penerapan otomasi yang dilakukan secara bertanggung jawab mampu meningkatkan kualitas produksi, efisiensi operasional, keselamatan kerja, dan keberlanjutan lingkungan. Oleh karena itu, pengambil kebijakan di industri perlu mempertimbangkan aspek etika sosial, perlindungan data, pengembangan keterampilan pekerja melalui program reskilling, serta prinsip keberlanjutan dalam setiap keputusan terkait implementasi otomasi. Dengan demikian, perkembangan teknologi dapat berjalan seiring dengan kesejahteraan manusia, keadilan sosial, dan pembangunan industri yang berkelanjutan.

Kata kunci: Etika, Keberlanjutan, Otomasi Industri, Industri 4.0, Artificial Intelligence.

ABSTRACT

The rapid development of technology in the Industry 4.0 era has accelerated the implementation of industrial automation through the adoption of the Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), robotics, and cyber-physical systems to improve efficiency, productivity, and product quality. However, industrial automation not only provides positive impacts on industrial performance but also raises various ethical concerns related to social issues, economic inequality, data security, and environmental sustainability. This study aims to analyze the relationship between industrial automation and ethical responsibility in its implementation. The research employs a literature review approach by examining various concepts, policies, and practical applications of automation in modern industries. The findings indicate that automation implemented without ethical considerations may lead to negative consequences, including increased unemployment due to workforce replacement, higher risks of data privacy and cybersecurity breaches, and the reduction of human roles and dignity in the workplace. On the other hand, socially responsible automation can improve production quality, operational efficiency, workplace safety, and environmental sustainability. Therefore, industrial decision-makers should incorporate ethical considerations, data protection measures, workforce reskilling programs, and sustainability principles into automation strategies and policies. Ultimately, technological advancement should be aligned with human welfare, social justice, and sustainable industrial development.

Keywords: Ethics, Sustainability, Industrial Automation, Industry 4.0, Artificial Intelligence.

1. PENDAHULUAN



Perkembangan sosiologi kemasyarakatan semakin memperlihatkan kepedulian terhadap isu-isu yang terkait dengan hak-hak azasi manusia, kesehatan dan keselamatan kerja, kelestarian lingkungan dan etika. Bahkan dalam kegiatan industri, telah berkembang standard internasional yang dikenal dengan Responsible Business Alliance (RBA). RBA didirikan pada tahun 2004 oleh sekelompok perusahaan elektronik yang berupaya menciptakan standar industri yang berlaku luas mengenai isu-isu sosial, lingkungan, dan etika dalam rantai pasokan industri. Pada awalnya RBA dikenal dengan Electronic Industry Code of Conduct (EICC). Para pendiri RBA bertujuan untuk mendorong perubahan positif dan meningkatkan efisiensi di seluruh industri dengan menciptakan pendekatan terpadu dan memastikan bahwa pemasok terikat pada standar yang sama. Uniknya di antara kelompok industri lainnya, para pendiri asli EICC termasuk merek-merek elektronik besar serta pemasok tier 1 besar.

Seiring dengan perluasan cakupan, program, dan perangkatnya, EICC berubah menjadi Electronic Industry Citizenship Coalition (EICC). Selama sembilan tahun pertama, EICC sebagian besar dijalankan oleh sukarelawan dari perusahaan anggota. Pada tahun 2013, staf profesional penuh waktu dipekerjakan untuk mendukung EICC dalam fase pertumbuhan baru. Sejak saat itu, pengaruh, kemampuan, area fokus, dan keanggotaannya telah berkembang secara signifikan. Pada Oktober 2017 EICC bertransformasi menjadi Responsible Business Alliance (RBA) menandai fase selanjutnya dari organisasi ini. Saat ini RBA memiliki jangkauan global, dengan kantor di Amerika Utara, Eropa, dan Asia. RBA memiliki lebih dari 600 anggota dengan pendapatan tahunan gabungan lebih dari \$8 triliun, secara langsung mempekerjakan lebih dari 21,5 juta orang, dengan produk yang diproduksi di lebih dari 120 negara.

Disisi lain, perkembangan dunia industri terjadi dengan sangat cepat sehingga dewasa ini kita telah berada dalam era Industri 4.0. Industri 4.0 adalah era revolusi industri keempat yang mengintegrasikan teknologi digital cerdas seperti Internet of Things (IoT), Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligent, AI), Big Data, Cloud Computing, 3D printing, dan Robotika ke dalam proses manufaktur untuk menciptakan "pabrik pintar" yang otomatis, terhubung, dan mampu

mengambil keputusan secara mandiri, meningkatkan efisiensi, produktivitas, serta fleksibilitas produksi. Konsep ini menjembatani dunia fisik dan digital melalui sistem siber-fisik, di mana mesin dan sistem saling berkomunikasi untuk mengoptimalkan operasional secara real-time.

Pilar Utama Industri 4.0 terdiri dari; Sistem Siber-Fisik yang mengintegrasikan komputasi dengan proses fisik, menciptakan replika virtual dari dunia fisik. Internet of Things (IoT): Dimana banyak perangkat saling terhubung untuk pertukaran data secara masif. Kecerdasan Buatan (AI) & Pembelajaran Mesin (machine learning) memungkinkan sistem membuat keputusan cerdas dan adaptif. Big Data dan analitik melibatkan pengolahan data dalam jumlah besar untuk wawasan mendalam. Cloud Computing menyediakan infrastruktur untuk penyimpanan dan pemrosesan data. Sementara itu Robotika Cerdas dan Otomatisasi dilakukan untuk peningkatan otomatisasi proses produksi. Industri 4.0 ini juga ditandai dengan berkembangnya Additive Manufacturing (3D Printing) yaitu kegiatan memproduksi objek lapisan demi lapisan.

Dampak dan manfaat dari Industri 4.0 ini adalah terjadinya peningkatan efisiensi dan produktivitas serta mengurangi human error dan mempercepat proses. Industri 4.0 juga meningkatkan fleksibilitas dan kustomisasi sehingga produksi lebih adaptif terhadap permintaan pasar. Ketersediaan real time data base akan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Industri 4.0 mendorong penggunaan robot dan otomasi di industri. Otomasi industri berdampak kepada berkurangnya penggunaan tenaga manusia di lini produksi. Dewasa ini sudah banyak pekerjaan yang dahulunya dilakukan oleh manusia telah digantikan dengan mesin. Pada industri perbankan penggunaan mesin ATM telah menyebabkan berkurangnya petugas kasir di kantor kantor bank. Penggunaan parkir otomatis mengurangi penggunaan kasir. Begitu juga dengan penggunaan robot di industri.

2. ISU ETIKA DALAM OTOMASI INDUSTRI

Penerapan otomasi dalam industri menimbulkan berbagai dampak yang bersifat positif maupun yang tidak diinginkan. Dampak



yang tidak diinginkan adalah penggantian tenaga manusia dengan mesin, yang dapat menyebabkan pemutusan Hubungan kerja (PHK) dan permasalahan sosial. Banyak kasus Pemutusan Hubungan Kerja (PHK) terjadi disebabkan perusahaan menerapkan otomasi dalam kegiatan usahanya. PHK dapat berdampak serius bagi keluarga pekerja karena kehilangan pekerjaan dan kesulitan untuk mendapatkan pekerjaan baru. Banyak pula pekerja yang di PHK tidak memiliki keterampilan untuk melakukan kegiatan usaha. Oleh karena itu pihak perusahaan diharapkan memiliki pertimbangan etis untuk mengembangkan strategi transisi yang adil, seperti program pelatihan ulang (reskilling) atau jaring pengaman sosial. Otomasi dalam industri meliputi berbagai bidang seperti otomasi pada kegiatan produksi, sistem pergudangan, pengolahan data, dan digitalisasi. Ketika Perusahaan mempunyai rencana untuk melakukan otomasi dalam kegiatan usahanya, maka manajemen perlu mempertimbangan berbagai macam dampak yang terkait dengan etika dari otomasi tersebut seperti pengurangan karyawan, keamanan data,

Sistem otomasi yang mengendalikan proses industri menghadapi berbagai tantangan. Sistem tersebut harus aman dan dapat diandalkan. Pertanyaan etis muncul mengenai siapa yang bertanggung jawab jika terjadi kegagalan sistem yang mengakibatkan kerugian finansial, fisik, atau lingkungan. Environmental sustainability merupakan tuntutan Masyarakat global. Kegiatan industri dituntut untuk memiliki kepedulian terhadap sosial dan lingkungan. Etika menuntut transparansi dalam cara kerja algoritma, terutama ketika suatu keputusan memengaruhi manusia, untuk memastikan keadilan sosial dan kelestarian lingkungan. Otomasi sering kali melibatkan pengumpulan data dalam jumlah besar. Terdapat tanggung jawab etis untuk melindungi data ini dari penyalahgunaan dan memastikan privasi individu atau perusahaan tidak dilanggar. Otomasi dapat menghilangkan aspek kemanusiaan dari pekerjaan, mengubah peran pekerja menjadi pengawas atau operator mesin, yang dapat mengikis martabat dan otonomi kerja.

3. TANGGUNG JAWAB ETIS

Penerapan etika dalam otomasi industri menuntut kolaborasi global dan lokal antara berbagai pemangku kepentingan. Perusahaan

bertanggung jawab untuk merancang dan menerapkan teknologi secara bertanggung jawab, dengan fokus pada keberlanjutan, keamanan, dan kesejahteraan sosial. Mereka juga harus mematuhi standar internasional dan local. Pemerintah berperan dalam menciptakan regulasi dan kebijakan yang memastikan penggunaan teknologi bagi masyarakat, bukan hanya keuntungan finansial semata. Kebijakan dan peraturan harus melindungi masyarakat dari dampak buruk otomasi. Sementara itu pihak akademisi dan masyarakat memegang peranan dalam penelitian, pendidikan, dan pengawasan untuk memastikan isu-isu etika terus dibahas dan mengembangkan Solusi yang adil. Secara keseluruhan, etika berfungsi sebagai kompas moral untuk memandu inovasi otomasi industri, memastikan bahwa kemajuan teknologi berjalan seiring dengan kesejahteraan manusia dan keadilan sosial.

4. PERTIMBANGAN ETIS DALAM OTOMATISASI

Penggunaan sistem otomatis dalam akuntansi melibatkan penanganan data keuangan yang sensitif. Memastikan privasi dan keamanan data merupakan perhatian etis yang sangat penting. Organisasi harus menerapkan langkah-langkah keamanan yang kuat untuk melindungi data dari akses dan pelanggaran yang tidak sah. Ini termasuk enkripsi, kontrol akses, dan audit keamanan secara berkala. Otomasi dalam transaksi keuangan yang berkembang juga menimbulkan permasalahan yang kompleks, pencurian data dan penipuan serta cyber crime telah menyebabkan kerugian yang besar. Begitu pula penerapan otomasi dalam industri manufaktur memiliki peluang terjadinya masalah etis terkait dengan keamanan data manufaktur.

5. MEMAHAMI KONSEP DASAR TEKNOLOGI DAN ETIKA

Etika dan teknologi semakin penting dalam kehidupan sehari-hari dan sering berinteraksi satu sama lain. Salah satu contoh bagaimana teknologi dan etika memengaruhi kehidupan sehari-hari adalah bahwa kita dapat dengan mudah menyimpan dan berbagi data pribadi di era digital. Bagaimana data pribadi disimpan dan digunakan bergantung pada etika. Pengguna teknologi harus menghormati privasi orang lain dan menghindari



memberikan informasi pribadi tanpa izin. Penggunaan media sosial menunjukkan bagaimana etika dan teknologi saling terkait. Etika digital mencakup cara kita berinteraksi dengan internet, seperti menghindari pelecehan, menghormati hak cipta, dan memastikan informasi benar sebelum dibagikan. Kita sering berurusan dengan konten digital, seperti buku, musik, dan video, tetapi secara moral kita harus membayar untuk konten yang kita gunakan dan menghormati hak cipta. Penggunaan atau pembajakan yang melanggar hukum adalah tidak etis.

Contoh teknologi dan etika dalam kehidupan sehari-hari sebagai berikut : sopan dalam menggunakan sosial media. Sebagai manusia yang hidup di era teknologi yang berkembang, pastinya sudah sangat fasih dan sering dalam menggunakan sosial media. Namun perlu diingat, bahwa esensi dari menggunakan sosial media yang berupa mendekati diri dengan lingkungan sosial, juga perlu diimbangi dengan sikap sopan santun atau bisa dibilang dengan etika. Etika ini perlu diimplementasikan dalam penggunaan sosial media karena kehidupan dalam bersosial media adalah representasi dari kehidupan kita sebagai manusia pada umumnya. Sehingga, penting bagi kita untuk tetap menjaga sikap serta menghormati pengguna sosial media lainnya yang berarti kita menghormati manusia lainnya.

Dalam melakukan transaksi keuangan, tak jarang didapati proses dimana pembeli perlu melakukan konfirmasi pembayaran secara manual kepada penjual dengan cara memotret bukti transfer pembayaran. Dalam hal ini, masih terdapat banyak kasus dimana seseorang melakukan manipulasi data dengan menggunakan teknologi. Sehingga hasil manipulasi tersebut menunjukkan data yang seolah-olah benar. Hal ini tentunya tidak mencerminkan etika dalam berteknologi dan perlu dihindari. Tidak merusak fasilitas umum berbasis teknologi. Pemerintah sudah banyak mengimplemtasikan penggunaan teknologi pada ruang terbuka publik sehingga bisa digunakan oleh masyarakat. Namun, kerap kali alat atau media elektronik berbasis teknologi tersebut secara sengaja atau tidak sengaja dirusak oleh orang-orang. Melalui perusakan yang tidak mencerminkan pengguna yang beretika, kerusakan fasilitas tersebut dapat mengganggu proses yang ada, bahkan tak jarang menimbulkan

kerugian lebih lanjut. Oleh karena itu penting untuk selalu beretika ketika menggunakan teknologi dimanapun kita berada.

Implikasi teknologi dan etika dalam kegiatan perusahaan dicontohkan sebagai berikut; Melakukan pembagian akses untuk aktivitas teknologi (segregasi dan otorisasi). Dengan melakukan segregasi tugas dan pemberian otorisasi, keamanan data dari perusahaan lebih terjaga. Hal ini berkaitan dengan bagaimana perusahaan akan mengetahui pihak mana yang bertanggung jawab untuk pengelolaan data tertentu. Sehingga melalui cara ini, karyawan akan memiliki rasa tanggung jawab dan etika lebih untuk bisa melakukan tugas dengan sebaik mungkin. Etika tercermin ketika karyawan dapat melakukan tugas secara tepat waktu dan benar sehingga ketika dilakukan pengecekan oleh atasan maka hasilnya adalah benar. Menerapkan cyber security. Cyber security perlu diterapkan oleh suatu perusahaan untuk menjaga data serta privasi perusahaan yang tentunya merupakan suatu hal yang penting bagi perusahaan. Keamanan data tidak hanya berkaitan dengan perusahaab, namun juga data pelanggan atau konsumen. Sehingga biasanya untuk mencegah adanya kecurangan atau kejahatan terhadap data, maka perusahaan akan memiliki bagian cyber security yang tugasnya membangun perlindungan atas data perusahaan. Sehingga pihak yang tidak berwenang tidak akan bisa mengakses data tertentu maupun penyusup tidak bisa membobol data tersebut. Melakukan update data/password secara berkala. Mengingat akan banyaknya scamming yang masuk termasuk ke email karyawan, maka biasanya perusahaan akan merekomendasikan karyawan mereka untuk melakukan updata password pada akun email karyawan mereka secara berkala. Hal ini berkaitan dengan etika karyawan untuk mematuhi segala peraturan. Nilai dan etika merupakan hal yang mendasar terkait dengan kebijakan Perusahaan.

Seiring dengan penerapan otomatisasi dan kecerdasan buatan, beberapa pekerjaan akan tercipta atau ditingkatkan, tetapi lebih banyak lagi yang kemungkinan akan hilang. Apa kewajiban perusahaan terhadap pekerja yang kehilangan pekerjaan dalam situasi ini? Adakah cara yang etis bagi para pemimpin perusahaan untuk membimbing tenaga kerja mereka melewati disrupsi digital? Para peneliti berupaya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut.



Mereka menyimpulkan bahwa para pemimpin perusahaan perlu lebih memahami dampak negatif dari teknologi yang mereka adopsi dan berkomitmen untuk membangun sistem yang mendorong pertumbuhan ekonomi dan kohesi sosial. Pramod Khargonekar, peneliti di Universitas California, Irvine, dan Meera Sampath, peneliti di Universitas Negeri New York, mempresentasikan temuan dari makalah mereka yang berjudul "Otomasi yang Bertanggung Jawab Secara Sosial: Kerangka Kerja untuk Membentuk Masa Depan." Penelitian ini berargumen bahwa "manusia akan dan harus tetap penting dan sentral bagi tempat kerja di masa depan, mengendalikan, melengkapi, dan meningkatkan kekuatan solusi teknologi." Dalam skenario ini, otomasi, kecerdasan buatan, dan teknologi terkait adalah alat yang harus digunakan untuk memperkaya kehidupan dan pekerjaan manusia.

Khargonekar dan Sampath menjelaskan empat tingkatan pada piramida kemajuan. Keempat tingkatan tersebut adalah level 0 hingga level 3. Pada level 0, otomasi berfokus pada biaya. Teknologi digunakan semata-mata untuk memperoleh keuntungan ekonomi dengan mengurangi tenaga kerja manusia. Program-program berbasis biaya ini, menurut para peneliti, tidak hanya tidak sadar sosial atau berpusat pada manusia, tetapi juga sering gagal memberikan hasil dan bahkan dapat merugikan kepentingan bisnis. Pada level 1, otomasi berbasis kinerja. Pendekatan ini lebih memperhatikan peran manusia dalam proses. Proses dan sistem direkayasa ulang untuk memanfaatkan otomasi sambil tetap menggunakan keterampilan dan kemampuan manusia untuk menutupi kekurangan teknologi. Di gudang Amazon, misalnya, karyawan melakukan tugas-tugas yang membutuhkan ketangkasan dan fleksibilitas, seperti mengambil dan mengemas barang, sementara robot mengambil alih tugas-tugas rutin yang membutuhkan tenaga besar seperti mengangkat wadah berisi barang. Meskipun sistem semacam itu melampaui efisiensi biaya, sistem tersebut biasanya masih didorong oleh metrik bisnis yang tidak memperhitungkan implikasi yang lebih besar terhadap tenaga kerja, maupun biaya dan manfaat sosial dari otomasi.

Ditingkat level 2, otomasi berpusat pada pekerja. Tujuan bisnis bukan hanya optimasi

kinerja, tetapi juga pengembangan dan peningkatan kemampuan pekerja. Dalam sistem ini, tujuan otomasi bukanlah untuk mengesampingkan manusia atau menggantikannya dengan mesin, tetapi untuk mendorong bentuk interaksi manusia-mesin baru yang meningkatkan kemampuan manusia. Akhirnya pada level 3, otomasi bertanggung jawab secara sosial. Di puncak piramida, otomasi diterapkan untuk menghasilkan lebih banyak dan lebih baik pekerjaan bagi manusia, mendorong pertumbuhan ekonomi sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Untuk mencapai tujuan tersebut dibutuhkan "intervensi eksplisit dan aktif," yaitu, para pemimpin perusahaan harus memiliki komitmen untuk secara proaktif mengidentifikasi aliran pendapatan baru dan pertumbuhan yang memungkinkan terciptanya lapangan kerja saat mereka menerapkan dan menyempurnakan otomasi.

Salah satu contohnya adalah Marlin Steel yang berbasis di Baltimore, yang dulunya dikenal sebagai "raja keranjang bagel." Manufaktur usaha kecil adalah segmen di mana para pekerja sangat terpukul ketika otomasi diperkenalkan, tetapi Marlin Steel mampu melawan tren tersebut. Menghadapi penurunan permintaan produk dan meningkatnya persaingan, perusahaan berinvestasi pada robotika dan otomasi, merekayasa ulang proses produksinya, meningkatkan lini produknya dengan produk khusus yang direkayasa secara canggih, dan memperluas basis kliennya. Hal ini dilakukan dengan membekali karyawannya dengan keterampilan dan pelatihan yang mereka butuhkan untuk beroperasi di tempat kerja baru yang digerakkan oleh teknologi.

Di lini produksi Toyota, para pekerja awalnya memproduksi barang secara manual, berinovasi dan menyederhanakan proses seiring berjalannya waktu, dan mesin mengambil alih hanya setelah proses tersebut disempurnakan. Meskipun pendekatan-pendekatan tersebut memberdayakan tenaga kerja, strategi dan pilihan masih dilihat dari sudut pandang organisasi, bukan dalam konteks ekosistem bisnis-masyarakat yang lebih luas.

Saat ini, industri sebagian besar berfokus pada tingkat paling bawah dari piramida kemajuan. Penghematan biaya, atau mungkin satu tingkat setelah itu, yang berfokus pada kinerja. Jadi pada dasarnya, ketika otomasi masih berada



di level paling bawah, maka otomatisasi berkemungkinan akan menyebabkan PHK; tetapi meskipun demikian, ada cara yang benar dan cara yang salah untuk menangani proses tersebut.

Susan Winterberg, seorang peneliti di Proyek Teknologi dan Tujuan Publik di Pusat Belfer untuk Sains dan Urusan Internasional, Sekolah Kennedy Harvard, mengutip studi kasusnya tentang Nokia Corp. , yang ditulis bersama profesor Sekolah Bisnis Harvard, Susan Sucher. Raksasa telekomunikasi Finlandia ini mengalami masa sulit dalam beberapa tahun terakhir dalam menavigasi pasar elektronik konsumen. Pada tahun 2008, Nokia memutuskan untuk menutup pabrik perakitan ponsel di Bochum, Jerman, meskipun baru saja mencatatkan laba rekor untuk tahun itu. Gerbang pabrik dikunci, dan para pekerja yang datang untuk bekerja dialihkan ke arena lokal di mana mereka diberi tahu bahwa pabrik mereka tidak menguntungkan secara biaya dan pekerjaan mereka akan dipindahkan ke luar negeri.

Serangkaian protes publik dan kampanye boikot yang terjadi kemudian merugikan Nokia secara finansial, menyebabkan hilangnya pelanggan, dan merusak citra mereknya di seluruh dunia. Itulah sebabnya perusahaan mengambil pendekatan yang berbeda pada tahun 2011 ketika persaingan dari iPhone dan Android memaksanya untuk merestrukturisasi divisi telepon selulernya. Keputusan diambil untuk menutup delapan pusat penelitian dan pengembangan serta dua pabrik perakitan, dan mengurangi ukuran lima pabrik perakitan dan manufaktur lainnya di seluruh dunia. Secara total, 1.800 orang dijadwalkan kehilangan pekerjaan di 13 negara.

Sebagai bagian dari program Nokia Bridge, karyawan dapat mencari pekerjaan lain di Nokia, memanfaatkan kesempatan pelatihan untuk mempelajari keterampilan baru, atau mengajukan hibah untuk mengejar jalur karier yang berbeda sama sekali. Perusahaan tersebut menyelenggarakan pameran karier untuk karyawan, bahkan mengundang para pesaingnya di pasar lokal. Selain itu, Nokia menciptakan program inkubator yang membantu karyawan memanfaatkan kekayaan intelektual yang tidak lagi dibutuhkan perusahaan untuk usaha bisnis baru — sebuah langkah yang tidak hanya membantu pekerja individu, tetapi juga mendorong pertumbuhan dan inovasi di ekonomi

lokal tempat perusahaan tersebut meninggalkan wilayah tersebut. Sejalan dengan itu, perusahaan menemukan pembeli untuk pabrik-pabriknya yang ditutup, sehingga pilihan pekerjaan akan tetap stabil di komunitas yang terkena dampak. Sepanjang proses tersebut, perusahaan mampu mempertahankan kartu skor pabrik dan skor keterlibatan karyawan, yang biasanya menurun selama restrukturisasi, dan terus menyelesaikan proyek R&D yang sedang berjalan, sehingga menjamin kesehatan perusahaan di masa depan.

Hal yang paling relevan dengan gagasan etika dan otomatisasi adalah bahwa organisasi telah mengadopsi pola pikir tanggung jawab. Mereka mengakui bahwa mereka adalah pemberi kerja, mereka adalah kontributor bagi komunitas mereka, dan bahwa mereka memainkan peran penting dalam kehidupan pelanggan mereka.

6. OTOMATISASI DAN KEBERLANJUTAN

Otomatisasi dapat memainkan peran penting dalam mengatasi tantangan lingkungan , seperti mengurangi emisi karbon, meningkatkan efisiensi energi, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya . Misalnya, sistem otomatis dapat memantau penggunaan energi di gedung dan menyesuaikan pengaturan untuk meminimalkan pemborosan. Selain itu, otomatisasi dapat digunakan untuk mengoptimalkan jaringan transportasi, mengurangi kemacetan dan emisi. Dengan menggunakan analisis data dan algoritma optimasi, sistem transportasi dapat dirancang untuk mengurangi pemborosan dan meminimalkan dampak lingkungan dari transportasi.

7. KESIMPULAN DAN SARAN KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian mengenai etika dalam otomasi industri, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perkembangan otomasi industri pada era Industri 4.0 telah memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, kualitas produksi, serta fleksibilitas proses manufaktur melalui pemanfaatan teknologi seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan, robotika, dan sistem siber-fisik.
2. Penerapan otomasi industri juga menimbulkan berbagai tantangan etis, seperti pengurangan



tenaga kerja, masalah keamanan dan privasi data, tanggung jawab terhadap kegagalan sistem, serta dampak terhadap keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat.

3. Implementasi otomasi industri tidak hanya harus berorientasi pada keuntungan ekonomi dan peningkatan kinerja perusahaan, tetapi juga harus memperhatikan aspek etika sosial dan keberlanjutan agar perkembangan teknologi dapat berjalan seiring dengan kesejahteraan manusia dan keadilan sosial.

SARAN

Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan, maka beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan yang menerapkan otomasi industri perlu menyediakan program pelatihan ulang (reskilling) dan peningkatan keterampilan (upskilling) bagi pekerja yang terdampak oleh transformasi teknologi.
2. Industri perlu menerapkan sistem keamanan siber (cyber security) dan perlindungan data yang memadai untuk menjaga keamanan informasi perusahaan maupun data pelanggan dari ancaman kejahatan digital.
3. Pemerintah, industri, akademisi, dan masyarakat perlu meningkatkan kolaborasi dalam menyusun regulasi dan kebijakan yang mendukung penerapan otomasi yang beretika, adil, dan berkelanjutan.
4. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengkaji lebih lanjut mengenai model implementasi otomasi industri yang mampu menyeimbangkan antara peningkatan produktivitas, kesejahteraan pekerja, dan keberlanjutan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adhellia Laras Tri Hastuti, Masalah Etika yang Perlu Diperhatikan dalam Penggunaan Teknologi, <https://www.dicoding.com/blog/masalah-etika-yang-perlu-diperhatikan-dalam-penggunaan-teknologi/13> September 2023
- [2] Demas Chandra Permana, dkk, Revolusi Industri 4.0 dan Otomatisasi: Antara Produktivitas, Risiko, dan Etika Sosial, JURNAL EKONOMI, MANAJEMEN DAN

BISNIS ISSN (Online): 2829-2154 DOI: 10.59818/kontan.v4i1.553 Vol. 4, No. 1, Maret 2025

- [3] Harya Hafiz Khairan, Teknologi Otomasi: Komponen, Manfaat, Penerapan, dan Tantangannya, Publish: September 5, 2024
- [4] Nasman, Pudji Astuti dan Dita Perwitasari Universitas Negeri Surabaya, ETIKA DAN PERTANGGUNGJAWABAN PENGGUNAAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DI INDONESIA ETHICS AND RESPONSIBILITY FOR THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INDONESIA, Jurnal Hukum Lex Generalis. Vol.5. No.10 (2024) Tema/Edisi: Filsafat, Politik dan Etika Hukum (Bulan Kesepuluh) <https://jhlg.rewangrencang.com/>.