

MSDM

BERBASIS KECERDASAN BUATAN

Aura Zahra Aprilia - Silvani Camelia - Nadya Anatasya
Vira Naswa Ar Rahmah - Siti amalia rahmayanti
Risma April Yani - Azhari

MSDM

Berbasis Kecerdasan Buatan

Chandrafa

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.
Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan buku dalam bentuk dan dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit maupun penulis.

Sanksi Pelanggaran Pasal 72
Undang-Undang No. 19 Tahun 2002
Tentang Hak Cipta

1) Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

2) Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

MSDM Berbasis Kecerdasan Buatan

Copyright@2026

Penyusun:

Chandrafa

Penata Letak:

Afipah

Pendesain Sampul:

Tim Ruang Karya

Diterbitkan oleh:

Ruang Karya

Alamat:

Jl. Martapura lama, Km. 07, RT. 07 Kecamatan Sungai Tabuk,
Kelurahan Sungai Lulut, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan.

Telp. 0897-1169-692

Email: kirimnaskah@ruangkarya.id

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

Cetakan Pertama Mei 2026

288 Halaman, Ukuran A5

ISBN:

Apabila menemukan kesalahan cetak dan atau kekeliruan informasi pada buku ini, harap menghubungi Penerbit. Terima kasih

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....5

BAB 1 Pengantar Manajemen Sumber Daya Manusia di Era Digital.....1

A. Perkembangan Konsep Manajemen Sumber Daya Manusia.....1

B. Transformasi Organisasi di Era Digital.....5

C. Peran Teknologi dalam Pengelolaan Sumber Daya Manusia.....9

D. Tantangan dan Peluang Manajemen Sumber Daya Manusia di Era Revolusi Industri 4.0.....13

E. Hubungan antara digitalisasi dan strategi SDM.....17

F. Urgensi integrasi kecerdasan buatan dalam MSDM20

BAB 2 Konsep Dasar Kecerdasan Buatan.....25

A. Pengertian kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) 25

B. Sejarah perkembangan AI.....28

C. Jenis-jenis AI: machine learning, deep learning, dan neural network.....32

D. Cara kerja sistem AI dalam pengolahan data.....36

E. Peran data dalam pengembangan AI.....40

F. AI dalam konteks transformasi organisasi..... 43

BAB 3 Transformasi Digital dalam Manajemen SDM 48

A. Konsep digital HR 48

B. Evolusi HR tradisional menuju HR digital..... 51

C. Digitalisasi proses SDM 55

D. Sistem informasi sumber daya manusia (HRIS)..... 58

E. Big data dalam pengelolaan SDM 62

F. Dampak transformasi digital terhadap organisasi... 66

BAB 4 Artificial Intelligence dalam Rekrutmen dan Seleksi..... 71

A. Tantangan rekrutmen modern..... 71

B. Penggunaan AI dalam proses rekrutmen 75

C. AI-based resume screening..... 79

D. Chatbot dalam proses seleksi karyawan 82

E. Analisis prediktif dalam pemilihan kandidat..... 86

F. Keuntungan dan risiko penggunaan AI dalam rekrutmen..... 89

BAB 5 Artificial Intelligence dalam Pengembangan SDM 94

A. Konsep Pengembangan Kompetensi Berbasis Teknologi..... 94

B. AI dalam Sistem Pembelajaran Karyawan 97

C. Personalized Learning Menggunakan AI 101

D. Learning Management System Berbasis AI 105
E. Analisis Kebutuhan Pelatihan Menggunakan Data 109
F. Masa Depan Pembelajaran Organisasi 113
BAB 6 AI dalam Manajemen Kinerja 117
A. Konsep dasar manajemen kinerja.....119
B. Penggunaan AI dalam evaluasi kinerja 121
C. Sistem monitoring kinerja berbasis data.....123
D. HR analytics untuk pengukuran produktivitas 126
E. Feedback kinerja otomatis menggunakan AI 128
F. Integrasi AI dengan KPI dan Balanced Scorecard 131
BAB 7 People Analytics dan Pengambilan Keputusan SDM.....134
A. Konsep people analytics.....136
B. Pengumpulan dan pengolahan data SDM.....138
C. Prediksi perilaku karyawan menggunakan AI.....141
D. Analisis turnover dan retensi karyawan 143
E. Dashboard analitik SDM 146
F. Data-driven decision making dalam HR 149
BAB 8 AI dalam Manajemen Talenta.....152
A. Konsep talent management modern 154
B. Identifikasi talenta menggunakan AI.....156
C. Sistem prediksi potensi karyawan 159

D. AI dalam perencanaan suksesi 161
E. Pengembangan karier berbasis data 164
F. Strategi retensi talenta berbasis AI 167
BAB 9 AI dalam Pengelolaan Pengalaman Karyawan 170
A. Konsep employee experience 172
B. Analisis kepuasan karyawan menggunakan AI 174
C. Sentiment analysis dalam organisasi 177
D. Chatbot HR untuk layanan karyawan 180
E. AI dalam peningkatan engagement karyawan 182
F. Pengaruh teknologi terhadap budaya organisasi... 185
BAB 10 Etika dan Risiko Penggunaan AI dalam MSDM 188
A. Isu etika dalam penggunaan AI 191
B. Bias algoritma dalam pengambilan keputusan HR194
C. Privasi dan keamanan data karyawan 197
D. Regulasi penggunaan AI di organisasi 201
E. Transparansi algoritma dalam HR 204
F. Prinsip responsible AI dalam manajemen SDM... 207
BAB 11 Integrasi AI dengan Strategi Organisasi..... 211
A. Hubungan strategi bisnis dan strategi SDM 213
B. Peran AI dalam strategic human resource management..... 216
C. Model integrasi teknologi dalam organisasi 219

D. Transformasi organisasi berbasis AI 222
E. Kepemimpinan digital dalam implementasi AI.....225
F. Perubahan budaya organisasi 228
BAB 12 Implementasi AI dalam Praktik MSDM 231
A. Tahapan implementasi AI dalam organisasi.....233
B. Infrastruktur teknologi yang dibutuhkan.....236
C. Manajemen perubahan dalam transformasi digital239
D. Pengembangan kompetensi digital karyawan 242
E. Studi kasus implementasi AI dalam HR.....245
F. Evaluasi keberhasilan implementasi AI 247
BAB 13 Masa Depan MSDM Berbasis Kecerdasan Buatan.....252
A. Future of work dan otomatisasi pekerjaan.....252
B. Kolaborasi manusia dan mesin.....254
C. Perubahan peran HR di masa depan.....256
D. Tantangan global dalam penggunaan AI.....259
E. Strategi adaptasi organisasi terhadap perkembangan teknologi.....261
F. Prospek MSDM berbasis kecerdasan buatan 263

BAB 1 Pengantar Manajemen Sumber Daya Manusia di Era Digital

A. Perkembangan Konsep Manajemen Sumber Daya Manusia

Perkembangan konsep manajemen sumber daya manusia (MSDM) menunjukkan perubahan cara pandang organisasi terhadap manusia di dalam dunia kerja. Pada masa awal perkembangan industri, tenaga kerja lebih sering dipandang sebagai faktor produksi yang kedudukannya hampir disejajarkan dengan mesin, bahan baku, dan modal. Fokus utama perusahaan pada waktu itu adalah bagaimana memperoleh tenaga kerja sebanyak mungkin, mengatur jam kerja, meningkatkan disiplin, dan menekan biaya produksi. Dalam kerangka tersebut, pekerja belum diposisikan sebagai individu yang memiliki potensi, aspirasi, kreativitas, dan kebutuhan psikologis. Pendekatan manajemen yang berkembang saat itu sangat administratif dan mekanistik, sehingga hubungan antara organisasi dan tenaga kerja bersifat kaku, formal, dan satu arah. Tujuan utamanya adalah efisiensi kerja, bukan pengembangan manusia.

Seiring berjalannya waktu, konsep tersebut mulai mengalami perubahan ketika para pemikir manajemen menyadari bahwa produktivitas tidak hanya ditentukan oleh aturan kerja dan pengawasan yang ketat, tetapi juga oleh kondisi sosial dan psikologis pekerja. Dari sinilah muncul pendekatan yang lebih manusiawi, yang menempatkan pekerja sebagai subjek yang memiliki perasaan, motivasi, dan kebutuhan akan penghargaan. Fase ini ditandai oleh berkembangnya perhatian terhadap hubungan antarmanusia dalam organisasi, komunikasi, kepemimpinan, dan kepuasan kerja. Organisasi mulai memahami bahwa suasana kerja yang baik, hubungan yang harmonis antara atasan dan bawahan, serta pengakuan terhadap kontribusi karyawan dapat meningkatkan semangat kerja dan loyalitas. Dengan demikian, manusia tidak lagi hanya dipandang sebagai alat produksi, melainkan sebagai unsur hidup yang menentukan keberhasilan organisasi.

Dalam perkembangan berikutnya, konsep MSDM bergerak dari sekadar fungsi administrasi ke arah fungsi manajerial yang lebih strategis. Jika pada masa sebelumnya kegiatan kepegawaian lebih banyak berkaitan dengan pencatatan data pegawai, penggajian, absensi, dan pengaturan kontrak kerja, maka dalam tahap modern MSDM mulai terlibat dalam proses perencanaan organisasi secara lebih luas. Pengelolaan sumber daya manusia tidak lagi dipahami hanya sebagai

urusan personalia, tetapi sebagai bagian penting dari strategi organisasi. Rekrutmen, seleksi, pelatihan, penilaian kinerja, pengembangan karier, hingga manajemen kompensasi mulai dirancang secara sistematis agar selaras dengan tujuan jangka panjang lembaga atau perusahaan. Dalam konteks ini, karyawan dipandang sebagai aset yang harus dirawat, dikembangkan, dan dioptimalkan kontribusinya.

Perubahan besar dalam konsep MSDM juga dipengaruhi oleh perkembangan ilmu perilaku, globalisasi, kemajuan teknologi, dan meningkatnya persaingan antarorganisasi. Dunia kerja yang semakin kompleks menuntut organisasi untuk memiliki tenaga kerja yang tidak hanya terampil, tetapi juga adaptif, inovatif, dan mampu belajar secara berkelanjutan. Oleh karena itu, MSDM kemudian berkembang menjadi pendekatan yang menekankan pengembangan kompetensi, manajemen talenta, budaya organisasi, serta penciptaan lingkungan kerja yang mendukung pembelajaran. Karyawan dipandang sebagai sumber keunggulan kompetitif yang tidak mudah ditiru oleh organisasi lain. Teknologi mungkin bisa dibeli, tetapi kualitas manusia, semangat tim, kreativitas, dan budaya kerja yang kuat merupakan hasil dari pengelolaan sumber daya manusia yang baik dan berkesinambungan.

Selain itu, perkembangan konsep MSDM juga memperlihatkan semakin kuatnya perhatian terhadap aspek etika, keadilan, kesejahteraan, dan keberagaman di tempat kerja. Organisasi modern tidak cukup hanya mengejar produktivitas, tetapi juga dituntut menciptakan lingkungan kerja yang inklusif, sehat, dan menghargai martabat manusia. Isu-isu seperti keseimbangan kehidupan kerja, kesehatan mental, perlindungan hak pekerja, kesetaraan gender, kepemimpinan partisipatif, dan keterlibatan karyawan kini menjadi bagian dari pembahasan utama dalam MSDM. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan SDM semakin luas cakupannya, karena tidak hanya berkaitan dengan hasil kerja, tetapi juga dengan kualitas kehidupan kerja dan keberlanjutan hubungan antara individu dan organisasi.

Pada era digital saat ini, konsep MSDM berkembang semakin dinamis. Pemanfaatan teknologi informasi, sistem informasi SDM, analitik data, dan kecerdasan buatan telah mengubah cara organisasi merekrut, menilai, mengembangkan, dan mempertahankan karyawan. Namun demikian, di tengah kemajuan teknologi, inti dari MSDM tetap sama, yaitu bagaimana mengelola manusia secara efektif dan manusiawi agar tujuan individu dan tujuan organisasi dapat tercapai secara seimbang. Dengan kata lain,

perkembangan konsep MSDM menunjukkan pergeseran yang sangat penting: dari pendekatan yang berpusat pada pekerjaan menuju pendekatan yang berpusat pada manusia, dari fungsi administratif menuju fungsi strategis, dan dari pengendalian tenaga kerja menuju pengembangan potensi manusia secara menyeluruh. Perkembangan ini menegaskan bahwa manusia adalah elemen utama yang menentukan hidup matinya sebuah organisasi.[1]

B. Transformasi Organisasi di Era Digital

Transformasi organisasi di era digital merupakan proses perubahan mendasar yang terjadi dalam cara organisasi beroperasi, berinteraksi, dan menciptakan nilai melalui pemanfaatan teknologi digital. Perkembangan teknologi informasi, internet, kecerdasan buatan, komputasi awan, serta analitik data telah mendorong organisasi untuk menyesuaikan struktur, proses kerja, dan strategi bisnis agar tetap relevan dalam lingkungan yang semakin kompetitif dan dinamis. Transformasi digital bukan sekadar mengadopsi teknologi baru, tetapi mencakup perubahan menyeluruh pada budaya organisasi, model bisnis, pola kepemimpinan, serta cara organisasi mengelola sumber daya manusia. Dalam

[1] Armstrong, M. (2020). *Armstrong's handbook of human resource management practice* (15th ed.). Kogan Page.

konteks ini, teknologi menjadi katalis yang mempercepat inovasi dan mendorong organisasi untuk lebih adaptif terhadap perubahan.

Pada tahap awal, banyak organisasi memandang digitalisasi hanya sebagai proses otomatisasi pekerjaan yang sebelumnya dilakukan secara manual. Contohnya adalah penggunaan sistem informasi untuk pengelolaan data, penerapan perangkat lunak manajemen perusahaan, atau digitalisasi dokumen. Namun seiring waktu, organisasi menyadari bahwa transformasi digital memiliki implikasi yang jauh lebih luas daripada sekadar efisiensi operasional. Transformasi ini mengubah cara organisasi merancang strategi, memberikan layanan kepada pelanggan, serta mengembangkan produk dan inovasi. Perusahaan yang berhasil memanfaatkan teknologi digital mampu menciptakan model bisnis baru, memperluas jangkauan pasar, serta meningkatkan kecepatan pengambilan keputusan berbasis data.

Salah satu aspek penting dari transformasi organisasi di era digital adalah perubahan struktur organisasi menjadi lebih fleksibel dan kolaboratif. Jika pada masa lalu organisasi cenderung memiliki struktur hierarkis yang kaku, maka organisasi modern mulai mengarah pada struktur yang lebih datar dan berbasis tim. Teknologi digital memungkinkan

komunikasi dan koordinasi dilakukan secara cepat tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu. Hal ini mendorong terciptanya pola kerja yang lebih terbuka, kolaboratif, dan berbasis proyek. Tim lintas fungsi menjadi semakin umum, karena inovasi sering kali lahir dari kolaborasi antara berbagai disiplin ilmu dan keahlian yang berbeda.

Transformasi digital juga membawa perubahan besar dalam cara organisasi mengelola sumber daya manusia. Karyawan tidak lagi hanya dituntut memiliki keterampilan teknis tertentu, tetapi juga kemampuan beradaptasi, berpikir kritis, berkolaborasi, dan belajar secara berkelanjutan. Konsep pembelajaran sepanjang hayat (lifelong learning) menjadi sangat penting karena perkembangan teknologi berlangsung sangat cepat. Organisasi harus menyediakan berbagai program pelatihan dan pengembangan kompetensi digital agar karyawan mampu mengikuti perubahan tersebut. Selain itu, muncul pula berbagai bentuk kerja baru seperti kerja jarak jauh (remote work), kerja fleksibel, serta kolaborasi virtual yang memanfaatkan berbagai platform digital.

Peran kepemimpinan juga mengalami perubahan dalam era transformasi digital. Pemimpin organisasi tidak lagi hanya bertugas mengawasi pekerjaan, tetapi juga harus mampu menjadi agen perubahan yang mendorong inovasi dan pembelajaran organisasi. Kepemimpinan digital menuntut

kemampuan untuk memahami teknologi, memanfaatkan data dalam pengambilan keputusan, serta membangun budaya organisasi yang terbuka terhadap perubahan. Pemimpin harus mampu menginspirasi karyawan agar berani mencoba ide-ide baru, menerima kegagalan sebagai bagian dari proses belajar, dan terus berinovasi dalam menghadapi tantangan yang muncul.

Selain memberikan berbagai peluang, transformasi organisasi di era digital juga menghadirkan sejumlah tantangan. Organisasi harus menghadapi risiko keamanan data, kesenjangan keterampilan digital, serta resistensi terhadap perubahan dari sebagian karyawan. Perubahan teknologi yang sangat cepat juga dapat menimbulkan ketidakpastian dalam dunia kerja. Oleh karena itu, transformasi digital perlu dikelola secara strategis dengan perencanaan yang matang, komunikasi yang efektif, serta keterlibatan seluruh anggota organisasi. Dengan pendekatan yang tepat, transformasi digital tidak hanya meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga membuka peluang baru bagi organisasi untuk berkembang secara berkelanjutan di tengah perubahan global yang semakin kompleks.[2]

[2] Bersin, J. (2017). *The disruption of digital learning: Ten things we have learned*. Bersin by Deloitte.

C. Peran Teknologi dalam Pengelolaan Sumber Daya Manusia

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan besar dalam praktik pengelolaan sumber daya manusia di berbagai organisasi. Teknologi tidak lagi hanya digunakan sebagai alat bantu administratif, tetapi telah menjadi komponen penting dalam strategi pengelolaan SDM secara modern. Melalui pemanfaatan teknologi digital, organisasi dapat mengelola data karyawan secara lebih sistematis, meningkatkan efisiensi proses kerja, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dan berbasis data. Dalam konteks ini, teknologi berperan sebagai enabler yang memungkinkan organisasi mengelola sumber daya manusia secara lebih efektif, transparan, dan responsif terhadap perubahan lingkungan bisnis.

Salah satu bentuk penerapan teknologi dalam pengelolaan SDM adalah penggunaan Human Resource Information System (HRIS). Sistem ini memungkinkan organisasi untuk menyimpan, mengelola, dan menganalisis berbagai informasi terkait karyawan, seperti data personal, riwayat pekerjaan, absensi, penggajian, hingga evaluasi kinerja. Dengan sistem digital, proses administrasi kepegawaian yang sebelumnya memerlukan waktu dan tenaga besar dapat dilakukan secara otomatis dan lebih efisien. HRIS juga

membantu organisasi dalam menjaga akurasi data serta memudahkan akses informasi bagi manajer maupun staf SDM dalam menjalankan fungsi pengelolaan tenaga kerja.

Selain itu, teknologi juga memainkan peran penting dalam proses rekrutmen dan seleksi karyawan. Perkembangan platform digital dan media sosial telah mengubah cara organisasi mencari dan menarik talenta. Banyak perusahaan kini memanfaatkan sistem rekrutmen daring (online recruitment system), portal karier, serta algoritma pencocokan kandidat untuk menemukan calon karyawan yang sesuai dengan kebutuhan organisasi. Teknologi memungkinkan proses seleksi dilakukan secara lebih cepat dan luas, karena organisasi dapat menjangkau kandidat dari berbagai wilayah tanpa harus melakukan proses secara tatap muka pada tahap awal. Bahkan dalam beberapa kasus, teknologi kecerdasan buatan digunakan untuk melakukan penyaringan awal terhadap lamaran kerja berdasarkan kriteria tertentu.

Teknologi juga memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan kompetensi dan pelatihan karyawan. Platform pembelajaran digital, seperti e-learning dan learning management system (LMS), memungkinkan karyawan untuk mengikuti berbagai program pelatihan secara fleksibel tanpa dibatasi oleh waktu dan tempat.

Melalui sistem ini, organisasi dapat menyediakan berbagai materi pelatihan, modul pembelajaran, video interaktif, serta evaluasi berbasis digital yang dapat diakses kapan saja. Hal ini mendorong terciptanya budaya belajar yang berkelanjutan dalam organisasi, sehingga karyawan dapat terus meningkatkan kompetensi mereka sesuai dengan tuntutan perkembangan teknologi dan kebutuhan pekerjaan.

Dalam bidang penilaian kinerja dan analisis tenaga kerja, teknologi juga memainkan peran yang semakin penting. Penggunaan sistem analitik SDM atau people analytics memungkinkan organisasi untuk menganalisis berbagai data terkait produktivitas, kinerja individu, tingkat keterlibatan karyawan, hingga pola retensi tenaga kerja. Dengan bantuan teknologi analitik, manajer dapat memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi sumber daya manusia dalam organisasi. Data tersebut kemudian dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan strategis, seperti perencanaan kebutuhan tenaga kerja, pengembangan karier karyawan, maupun peningkatan efektivitas organisasi secara keseluruhan.

Lebih jauh lagi, teknologi turut mempengaruhi cara organisasi membangun komunikasi dan kolaborasi di tempat kerja. Berbagai platform digital seperti aplikasi kolaborasi, sistem manajemen proyek, dan komunikasi daring

memungkinkan karyawan bekerja secara lebih terintegrasi meskipun berada di lokasi yang berbeda. Fenomena kerja jarak jauh (remote work) dan kerja fleksibel menjadi semakin memungkinkan karena adanya dukungan teknologi komunikasi yang memadai. Dalam situasi ini, teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat operasional, tetapi juga sebagai sarana yang membentuk pola kerja baru dalam organisasi modern.

Meskipun teknologi menawarkan berbagai manfaat dalam pengelolaan SDM, penerapannya juga memerlukan perhatian terhadap beberapa tantangan. Organisasi harus memastikan keamanan data karyawan, menjaga etika penggunaan teknologi, serta menghindari ketergantungan berlebihan pada sistem otomatis. Selain itu, penting bagi organisasi untuk memastikan bahwa penggunaan teknologi tetap mempertimbangkan aspek kemanusiaan dalam manajemen SDM. Teknologi seharusnya mendukung pengembangan manusia, bukan menggantikan peran manusia sepenuhnya. Oleh karena itu, integrasi antara teknologi dan pendekatan humanistik menjadi kunci utama

dalam menciptakan sistem pengelolaan SDM yang efektif, inovatif, dan berkelanjutan di era digital.[3]

D. Tantangan dan Peluang Manajemen Sumber Daya Manusia di Era Revolusi Industri 4.0

Era Revolusi Industri 4.0 ditandai oleh integrasi teknologi digital, kecerdasan buatan, Internet of Things (IoT), big data, robotika, dan sistem otomatisasi dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk dunia kerja. Perkembangan ini membawa perubahan yang sangat cepat dalam cara organisasi beroperasi, berproduksi, dan mengelola sumber daya manusia. Dalam konteks manajemen sumber daya manusia (MSDM), Revolusi Industri 4.0 menuntut organisasi untuk mampu menyesuaikan strategi pengelolaan tenaga kerja agar tetap relevan dengan perubahan teknologi dan kebutuhan pasar yang terus berkembang. Perubahan ini tidak hanya memengaruhi jenis pekerjaan yang tersedia, tetapi juga kompetensi yang diperlukan oleh tenaga kerja untuk dapat bertahan dan berkembang di lingkungan kerja yang semakin digital.

[3] Boudreau, J. W., & Cascio, W. F. (2017). Human capital analytics: Why are we not there? *Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance, 4*(2), 119–126.

Salah satu tantangan utama MSDM di era Revolusi Industri 4.0 adalah perubahan kebutuhan keterampilan tenaga kerja. Banyak pekerjaan yang bersifat rutin dan repetitif mulai digantikan oleh sistem otomatisasi dan teknologi berbasis kecerdasan buatan. Akibatnya, organisasi membutuhkan tenaga kerja yang memiliki keterampilan baru seperti literasi digital, kemampuan analisis data, kreativitas, pemecahan masalah kompleks, serta kemampuan beradaptasi terhadap perubahan teknologi. Hal ini menuntut organisasi untuk terus melakukan pengembangan kompetensi karyawan melalui berbagai program pelatihan dan pembelajaran berkelanjutan. Tanpa upaya peningkatan keterampilan tersebut, kesenjangan kompetensi (skill gap) antara kebutuhan industri dan kemampuan tenaga kerja dapat semakin melebar.

Selain tantangan kompetensi, MSDM juga menghadapi tantangan dalam mengelola perubahan budaya organisasi. Transformasi digital sering kali memerlukan perubahan pola pikir dan cara kerja yang sebelumnya sudah mapan. Tidak semua karyawan dapat dengan mudah menerima perubahan tersebut, sehingga resistensi terhadap inovasi menjadi salah satu hambatan yang sering muncul. Oleh karena itu, organisasi perlu membangun budaya kerja yang adaptif, inovatif, dan terbuka terhadap perubahan. Peran

kepemimpinan menjadi sangat penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang mendukung pembelajaran, kolaborasi, dan keberanian untuk mencoba pendekatan baru dalam bekerja.

Di sisi lain, Revolusi Industri 4.0 juga menghadirkan berbagai peluang bagi pengembangan MSDM. Teknologi digital memungkinkan organisasi untuk mengelola sumber daya manusia secara lebih efektif dan berbasis data. Sistem informasi SDM, analitik tenaga kerja, serta platform digital pembelajaran dapat membantu organisasi dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan karyawan. Dengan dukungan teknologi, proses rekrutmen, pelatihan, penilaian kinerja, dan pengembangan karier dapat dilakukan secara lebih sistematis dan terukur. Hal ini memberikan peluang bagi organisasi untuk mengidentifikasi potensi karyawan secara lebih akurat serta merancang strategi pengembangan SDM yang lebih tepat sasaran.

Revolusi Industri 4.0 juga membuka peluang bagi munculnya bentuk-bentuk kerja baru yang lebih fleksibel. Teknologi digital memungkinkan berbagai pekerjaan dilakukan secara jarak jauh melalui platform daring, sehingga batasan geografis dalam dunia kerja semakin berkurang. Konsep kerja fleksibel, kerja berbasis proyek, serta kolaborasi lintas negara menjadi semakin umum dalam

organisasi modern. Kondisi ini memberikan kesempatan bagi organisasi untuk mengakses talenta global serta membangun tim kerja yang lebih beragam. Bagi karyawan, fleksibilitas kerja juga dapat meningkatkan keseimbangan antara kehidupan pribadi dan pekerjaan, sehingga berpotensi meningkatkan kepuasan kerja dan produktivitas.

Pada akhirnya, keberhasilan organisasi dalam menghadapi tantangan dan memanfaatkan peluang di era Revolusi Industri 4.0 sangat bergantung pada kemampuan mereka dalam mengelola sumber daya manusia secara strategis. Organisasi tidak hanya perlu berinvestasi pada teknologi, tetapi juga pada pengembangan manusia yang mampu memanfaatkan teknologi tersebut secara optimal. MSDM harus berperan sebagai mitra strategis yang membantu organisasi mempersiapkan tenaga kerja masa depan yang adaptif, inovatif, dan berdaya saing tinggi. Dengan pendekatan yang tepat, Revolusi Industri 4.0 tidak hanya menjadi tantangan, tetapi juga peluang besar untuk menciptakan sistem kerja yang lebih produktif, inklusif, dan berkelanjutan.[4]

[4] Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.

E. Hubungan antara digitalisasi dan strategi SDM

Digitalisasi telah menjadi salah satu kekuatan utama yang mendorong perubahan dalam strategi pengelolaan sumber daya manusia di berbagai organisasi. Perkembangan teknologi digital tidak hanya memengaruhi proses operasional perusahaan, tetapi juga mengubah cara organisasi merancang dan mengimplementasikan strategi SDM. Dalam konteks ini, digitalisasi memungkinkan organisasi untuk mengelola tenaga kerja secara lebih efektif melalui pemanfaatan teknologi informasi, analisis data, serta sistem digital yang terintegrasi. Strategi SDM yang sebelumnya berfokus pada pengelolaan administratif kini berkembang menjadi strategi yang lebih adaptif, berbasis data, dan selaras dengan kebutuhan transformasi organisasi di era digital.

Hubungan antara digitalisasi dan strategi SDM dapat dilihat dari perubahan cara organisasi merencanakan kebutuhan tenaga kerja. Melalui pemanfaatan teknologi analitik dan sistem informasi, organisasi dapat mengumpulkan dan menganalisis berbagai data terkait kinerja karyawan, produktivitas, kompetensi, serta tren tenaga kerja. Informasi tersebut memungkinkan manajemen untuk membuat perencanaan SDM yang lebih akurat dan berbasis bukti (evidence-based decision making). Dengan dukungan

teknologi digital, organisasi dapat memprediksi kebutuhan tenaga kerja di masa depan, mengidentifikasi kesenjangan kompetensi, serta merancang strategi pengembangan karyawan yang lebih efektif.

Digitalisasi juga memengaruhi strategi organisasi dalam menarik dan mempertahankan talenta. Dalam era digital, proses rekrutmen tidak lagi terbatas pada metode konvensional, tetapi memanfaatkan berbagai platform digital, media sosial profesional, dan sistem perekrutan berbasis teknologi. Hal ini memungkinkan organisasi untuk menjangkau kandidat yang lebih luas serta mempercepat proses seleksi. Selain itu, strategi retensi karyawan juga semakin dipengaruhi oleh teknologi, misalnya melalui penggunaan sistem manajemen kinerja digital, platform pembelajaran daring, serta sistem komunikasi internal yang mendukung keterlibatan karyawan. Dengan demikian, digitalisasi membantu organisasi menciptakan pengalaman kerja yang lebih modern, fleksibel, dan menarik bagi tenaga kerja generasi baru.

Hubungan digitalisasi dengan strategi SDM juga terlihat dalam upaya organisasi membangun budaya kerja yang inovatif dan berbasis teknologi. Transformasi digital menuntut organisasi untuk memiliki sumber daya manusia yang adaptif, kreatif, serta mampu memanfaatkan teknologi

dalam berbagai aktivitas kerja. Oleh karena itu, strategi SDM perlu menekankan pada pengembangan kompetensi digital, peningkatan literasi teknologi, serta pembentukan pola kerja kolaboratif yang memanfaatkan berbagai platform digital. Program pelatihan, pengembangan kepemimpinan, serta pembelajaran berkelanjutan menjadi bagian penting dalam strategi SDM untuk memastikan bahwa karyawan mampu beradaptasi dengan perubahan teknologi yang cepat.

Selain itu, digitalisasi juga memengaruhi cara organisasi mengelola kinerja dan produktivitas karyawan. Sistem manajemen kinerja berbasis digital memungkinkan organisasi untuk memantau pencapaian kerja secara lebih transparan dan real-time. Data yang dihasilkan dari sistem tersebut dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja individu maupun tim secara lebih objektif, sekaligus memberikan umpan balik yang lebih cepat dan konstruktif. Dengan demikian, strategi SDM dapat dirancang untuk mendorong peningkatan kinerja yang berkelanjutan serta memastikan bahwa kontribusi karyawan sejalan dengan tujuan strategis organisasi.

Secara keseluruhan, hubungan antara digitalisasi dan strategi SDM menunjukkan bahwa teknologi telah menjadi bagian integral dalam pengelolaan sumber daya manusia modern. Digitalisasi tidak hanya meningkatkan efisiensi proses

administrasi, tetapi juga memungkinkan organisasi untuk mengembangkan pendekatan strategis dalam mengelola talenta dan kompetensi karyawan. Organisasi yang mampu mengintegrasikan digitalisasi ke dalam strategi SDM akan memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menghadapi perubahan lingkungan bisnis, meningkatkan daya saing, serta menciptakan nilai jangka panjang melalui pengembangan sumber daya manusia yang berkualitas.[5]

F. Urgensi integrasi kecerdasan buatan dalam MSDM

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan organisasi, termasuk dalam pengelolaan sumber daya manusia. Integrasi kecerdasan buatan dalam manajemen sumber daya manusia (MSDM) menjadi semakin penting karena organisasi dihadapkan pada tuntutan untuk meningkatkan efisiensi, kecepatan, serta akurasi dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan tenaga kerja. Dalam lingkungan bisnis yang semakin kompleks dan kompetitif, AI memungkinkan organisasi untuk mengelola data karyawan dalam jumlah besar secara

[5] Cappelli, P. (2019). *Your approach to hiring is all wrong*. Harvard Business Review Press.

lebih efektif, mengidentifikasi pola-pola penting, serta memberikan rekomendasi strategis yang mendukung pengembangan SDM secara optimal.

Salah satu urgensi utama integrasi AI dalam MSDM adalah kemampuannya dalam meningkatkan kualitas pengambilan keputusan berbasis data. Organisasi modern menghasilkan berbagai data terkait karyawan, seperti data kinerja, produktivitas, kehadiran, pelatihan, hingga tingkat kepuasan kerja. Tanpa dukungan teknologi yang memadai, data tersebut sulit dianalisis secara menyeluruh. Melalui teknologi AI dan analitik data, organisasi dapat memproses informasi dalam skala besar untuk menghasilkan wawasan yang lebih mendalam mengenai perilaku dan kinerja karyawan. Dengan demikian, keputusan terkait rekrutmen, promosi, pengembangan karier, dan perencanaan tenaga kerja dapat dilakukan secara lebih objektif dan berbasis bukti.

AI juga memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi proses rekrutmen dan seleksi karyawan. Proses pencarian kandidat yang tepat sering kali memerlukan waktu dan sumber daya yang besar, terutama ketika organisasi menerima ribuan lamaran pekerjaan. Sistem berbasis AI dapat membantu melakukan penyaringan awal terhadap kandidat berdasarkan kriteria tertentu, seperti pengalaman

kerja, keterampilan, dan kesesuaian dengan kebutuhan organisasi. Selain itu, teknologi AI dapat digunakan untuk menganalisis profil kandidat, memprediksi potensi keberhasilan kerja, serta mengurangi bias dalam proses seleksi. Hal ini memungkinkan organisasi menemukan talenta terbaik secara lebih cepat dan akurat.

Integrasi AI dalam MSDM juga memberikan peluang besar dalam pengembangan karyawan dan manajemen kinerja. Melalui sistem pembelajaran adaptif berbasis AI, organisasi dapat menyediakan program pelatihan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing individu. AI dapat menganalisis kesenjangan kompetensi karyawan dan merekomendasikan program pelatihan yang paling relevan untuk meningkatkan keterampilan mereka. Dalam manajemen kinerja, AI juga dapat membantu memantau pencapaian kerja secara real-time serta memberikan umpan balik yang lebih cepat kepada karyawan. Dengan pendekatan ini, organisasi dapat menciptakan sistem pengembangan SDM yang lebih personal, efektif, dan berkelanjutan.

Selain manfaat operasional, integrasi kecerdasan buatan juga memiliki dampak strategis terhadap daya saing organisasi. Perusahaan yang mampu memanfaatkan teknologi AI dalam pengelolaan SDM akan memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi dan mengembangkan talenta yang

berkualitas. AI memungkinkan organisasi untuk memprediksi tren tenaga kerja, mengantisipasi risiko seperti tingkat turnover karyawan, serta merancang strategi pengelolaan talenta yang lebih proaktif. Dengan demikian, MSDM tidak lagi hanya berfungsi sebagai pengelola administrasi tenaga kerja, tetapi menjadi mitra strategis dalam mendukung keberhasilan organisasi di era digital.

Namun demikian, penerapan AI dalam MSDM juga perlu diimbangi dengan perhatian terhadap aspek etika, transparansi, dan perlindungan data. Penggunaan algoritma dalam pengambilan keputusan terkait tenaga kerja harus dilakukan secara adil dan tidak menimbulkan diskriminasi. Organisasi juga harus memastikan bahwa data karyawan dikelola dengan aman dan digunakan secara bertanggung jawab. Oleh karena itu, integrasi AI dalam MSDM harus disertai dengan kebijakan tata kelola teknologi yang jelas, serta tetap menempatkan nilai-nilai kemanusiaan sebagai landasan utama dalam pengelolaan sumber daya manusia.

Dengan demikian, urgensi integrasi kecerdasan buatan dalam MSDM tidak hanya terletak pada peningkatan efisiensi operasional, tetapi juga pada kemampuannya dalam memperkuat peran strategis pengelolaan sumber daya manusia. AI membantu organisasi memahami potensi dan kebutuhan karyawan secara lebih mendalam, sekaligus

membuka peluang untuk menciptakan sistem kerja yang lebih adaptif, inovatif, dan berkelanjutan. Dalam era transformasi digital, organisasi yang mampu memadukan kecanggihan teknologi dengan pengembangan manusia secara seimbang akan memiliki posisi yang lebih kuat dalam menghadapi tantangan masa depan.[6]

[6] Chowdhury, S., Dey, P., Joel-Edgar, S., Bhattacharya, S., Rodriguez-Espindola, O., Abadie, A., & Truong, L. (2023). Unlocking the value of artificial intelligence in human resource management through AI capability framework. *Human Resource Management Review*, *33*(1), 100899.

BAB 2 Konsep Dasar Kecerdasan Buatan

A. Pengertian kecerdasan buatan (Artificial Intelligence)

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) merupakan cabang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem atau mesin yang mampu meniru kemampuan intelektual manusia. Kemampuan tersebut meliputi proses berpikir, belajar dari pengalaman, mengenali pola, memecahkan masalah, serta mengambil keputusan secara otomatis. Dengan kata lain, kecerdasan buatan adalah teknologi yang dirancang untuk memungkinkan komputer atau sistem digital melakukan tugas-tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia. Melalui penggunaan algoritma, pemrosesan data dalam jumlah besar, serta model pembelajaran mesin (*machine learning*), sistem AI dapat menganalisis informasi, memprediksi hasil, dan menghasilkan rekomendasi yang membantu manusia dalam berbagai aktivitas.

Dalam perkembangannya, kecerdasan buatan tidak hanya dipahami sebagai teknologi yang mampu menjalankan perintah secara otomatis, tetapi juga sebagai sistem yang

dapat belajar dan beradaptasi dari data yang tersedia. Proses pembelajaran ini dikenal sebagai *machine learning*, yaitu metode di mana komputer dilatih menggunakan data untuk mengenali pola dan meningkatkan kinerjanya dari waktu ke waktu. Dengan pendekatan ini, sistem AI dapat melakukan berbagai tugas seperti pengenalan suara, analisis gambar, penerjemahan bahasa, hingga pengambilan keputusan berbasis data. Hal ini menunjukkan bahwa kecerdasan buatan bukan sekadar program komputer biasa, melainkan sistem yang mampu berkembang seiring dengan bertambahnya informasi yang diproses.

Secara konseptual, kecerdasan buatan sering didefinisikan sebagai upaya untuk menciptakan mesin yang dapat berpikir dan bertindak secara cerdas. Para ahli menyebut AI sebagai teknologi yang memungkinkan mesin meniru proses kognitif manusia, seperti penalaran logis, pembelajaran, pemahaman bahasa, dan pengambilan keputusan. Dalam praktiknya, AI bekerja melalui kombinasi berbagai teknologi seperti *machine learning*, *deep learning*, pemrosesan bahasa alami (*natural language processing*), dan analisis data besar (*big data analytics*). Kombinasi teknologi ini memungkinkan sistem AI untuk memproses informasi yang kompleks dan menghasilkan solusi yang lebih cepat dibandingkan dengan metode konvensional.

Selain sebagai bidang ilmu, kecerdasan buatan juga menjadi teknologi yang memiliki dampak luas dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk industri, pendidikan, kesehatan, pemerintahan, dan manajemen organisasi. Dalam dunia kerja, AI digunakan untuk meningkatkan efisiensi operasional, membantu proses analisis data, serta mendukung pengambilan keputusan strategis. Banyak organisasi memanfaatkan teknologi ini untuk mengotomatisasi berbagai proses kerja, meningkatkan produktivitas, serta menciptakan inovasi baru dalam layanan dan produk. Oleh karena itu, kecerdasan buatan sering dianggap sebagai salah satu pilar utama dalam transformasi digital dan perkembangan Revolusi Industri 4.0.

Dengan demikian, kecerdasan buatan dapat dipahami sebagai teknologi yang dirancang untuk meniru dan meningkatkan kemampuan intelektual manusia melalui sistem komputer yang cerdas. Teknologi ini memungkinkan mesin untuk belajar dari data, memahami informasi, serta menghasilkan keputusan atau rekomendasi yang bermanfaat bagi manusia. Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, kecerdasan buatan diperkirakan akan terus berkembang dan memainkan peran yang semakin penting dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk dalam

pengelolaan sumber daya manusia dan pengembangan organisasi di era digital.[7]

B. Sejarah perkembangan AI

Sejarah perkembangan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) tidak dapat dipisahkan dari perkembangan ilmu komputer dan upaya manusia untuk menciptakan mesin yang mampu meniru kecerdasan manusia. Gagasan mengenai mesin yang dapat berpikir sebenarnya telah muncul jauh sebelum teknologi komputer modern berkembang. Dalam filsafat dan ilmu pengetahuan awal, para pemikir telah membayangkan kemungkinan adanya alat atau sistem yang mampu melakukan proses berpikir secara otomatis. Namun, perkembangan nyata kecerdasan buatan baru mulai terlihat pada pertengahan abad ke-20 ketika teknologi komputer mulai berkembang dan para ilmuwan mulai meneliti bagaimana mesin dapat meniru proses berpikir manusia.

Tonggak penting dalam sejarah AI terjadi pada tahun 1950 ketika ilmuwan komputer Inggris, Alan Turing, memperkenalkan gagasan tentang kemungkinan mesin yang dapat menunjukkan perilaku cerdas. Dalam artikelnya yang

[7] Davenport, T. H., & Kirby, J. (2016). *Only humans need apply: Winners and losers in the age of smart machines*. Harper Business.

terkenal berjudul *"Computing Machinery and Intelligence"*, Turing mengajukan pertanyaan mendasar: "Can machines think?" Ia juga mengusulkan konsep Turing Test, yaitu metode untuk menguji apakah sebuah mesin mampu meniru kecerdasan manusia dalam percakapan. Gagasan Turing ini menjadi dasar pemikiran awal bagi pengembangan kecerdasan buatan dan membuka jalan bagi penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan mesin dalam memproses informasi dan melakukan penalaran.

Istilah *Artificial Intelligence* sendiri pertama kali diperkenalkan secara resmi pada tahun 1956 dalam konferensi Dartmouth di Amerika Serikat. Konferensi ini diorganisir oleh sejumlah ilmuwan seperti John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, dan Claude Shannon. Mereka mengusulkan bahwa berbagai aspek kecerdasan manusia dapat dijelaskan secara sistematis sehingga memungkinkan untuk direplikasi dalam mesin. Konferensi Dartmouth sering dianggap sebagai titik awal resmi lahirnya bidang penelitian kecerdasan buatan. Pada periode awal ini, para peneliti mengembangkan berbagai program komputer yang mampu menyelesaikan masalah matematika, bermain catur, serta melakukan penalaran sederhana.

Pada dekade 1960-an hingga 1970-an, penelitian AI mengalami perkembangan pesat dengan munculnya berbagai

sistem yang mampu meniru proses pengambilan keputusan manusia. Salah satu perkembangan penting pada masa ini adalah munculnya sistem pakar (expert systems), yaitu program komputer yang dirancang untuk meniru pengetahuan dan kemampuan seorang ahli dalam bidang tertentu. Sistem pakar digunakan dalam berbagai bidang seperti kedokteran, teknik, dan manajemen. Meskipun teknologi pada masa itu masih terbatas, penelitian tersebut menunjukkan bahwa komputer dapat digunakan untuk membantu proses pemecahan masalah yang kompleks.

Namun, perkembangan AI tidak selalu berjalan mulus. Pada akhir 1970-an hingga awal 1990-an, penelitian kecerdasan buatan mengalami periode yang dikenal sebagai "AI Winter", yaitu masa ketika minat dan pendanaan terhadap penelitian AI menurun secara signifikan. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan teknologi komputer saat itu serta ketidakmampuan sistem AI awal untuk memenuhi harapan yang terlalu tinggi. Meskipun demikian, penelitian tetap berlanjut secara perlahan, dan berbagai konsep penting seperti pembelajaran mesin (*machine learning*) mulai berkembang pada periode ini.

Memasuki abad ke-21, perkembangan kecerdasan buatan mengalami kemajuan yang sangat pesat seiring dengan meningkatnya kemampuan komputasi, ketersediaan data

dalam jumlah besar (*big data*), serta kemajuan algoritma pembelajaran mesin dan *deep learning*. Teknologi AI kini mampu melakukan berbagai tugas kompleks seperti pengenalan wajah, pemrosesan bahasa alami, analisis data besar, kendaraan otonom, hingga sistem rekomendasi dalam berbagai platform digital. Perkembangan ini menjadikan AI sebagai salah satu teknologi kunci dalam transformasi digital dan Revolusi Industri 4.0.

Dengan demikian, sejarah perkembangan kecerdasan buatan menunjukkan perjalanan panjang dari sekadar konsep teoritis menjadi teknologi yang memiliki dampak nyata dalam kehidupan modern. Dari gagasan awal tentang mesin yang dapat berpikir hingga penerapan teknologi AI dalam berbagai sektor industri, perkembangan ini mencerminkan kemajuan pesat dalam ilmu komputer dan teknologi informasi. Saat ini, kecerdasan buatan tidak hanya menjadi bidang penelitian ilmiah, tetapi juga telah menjadi bagian penting dari berbagai sistem yang mendukung aktivitas manusia di berbagai bidang kehidupan.[8]

[8] Davenport, T. H., Guha, A., Grewal, D., & Bressgott, T. (2020). How artificial intelligence will change the future of marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science, 48*(1), 24–42.

C. Jenis-jenis AI: machine learning, deep learning, dan neural network

Perkembangan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) melahirkan berbagai pendekatan dan metode yang memungkinkan mesin untuk belajar, mengenali pola, serta membuat keputusan berdasarkan data. Di antara berbagai pendekatan tersebut, tiga konsep yang paling penting dan sering digunakan dalam pengembangan AI modern adalah *machine learning*, *deep learning*, dan *neural network*. Ketiga konsep ini saling berkaitan dan menjadi fondasi utama dalam berbagai aplikasi kecerdasan buatan yang digunakan saat ini, seperti pengenalan wajah, sistem rekomendasi, analisis data besar, serta teknologi asisten virtual.

Machine learning merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang berfokus pada pengembangan algoritma yang memungkinkan komputer belajar dari data tanpa harus diprogram secara eksplisit untuk setiap tugas tertentu. Dalam pendekatan ini, sistem komputer dilatih menggunakan sejumlah data sehingga mampu mengenali pola dan membuat prediksi atau keputusan berdasarkan informasi yang telah dipelajari. Machine learning bekerja dengan cara menganalisis data dalam jumlah besar, kemudian membangun model matematis yang dapat

digunakan untuk memprediksi hasil di masa depan. Contoh penerapan machine learning dapat ditemukan pada sistem rekomendasi produk di platform e-commerce, deteksi penipuan dalam sistem keuangan, serta analisis perilaku pengguna dalam berbagai aplikasi digital.

Dalam praktiknya, machine learning memiliki beberapa metode pembelajaran utama, yaitu *supervised learning*, *unsupervised learning*, dan *reinforcement learning*. Pada *supervised learning*, sistem dilatih menggunakan data yang sudah memiliki label atau kategori tertentu sehingga model dapat belajar menghubungkan input dengan output yang benar. Pada *unsupervised learning*, sistem mempelajari pola dari data yang tidak memiliki label sehingga mampu menemukan struktur atau hubungan tersembunyi dalam data tersebut. Sementara itu, *reinforcement learning* merupakan metode pembelajaran di mana sistem belajar melalui proses percobaan dan umpan balik, sehingga dapat meningkatkan kinerja berdasarkan pengalaman yang diperoleh.

Deep learning merupakan perkembangan lebih lanjut dari machine learning yang menggunakan struktur jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan untuk memproses data yang kompleks. Teknologi ini dirancang untuk meniru cara kerja otak manusia dalam memproses informasi melalui jaringan neuron yang saling terhubung. Dengan menggunakan

banyak lapisan pemrosesan data, deep learning mampu mengenali pola yang sangat kompleks dalam berbagai jenis data, seperti gambar, suara, dan bahasa alami. Teknologi ini banyak digunakan dalam berbagai aplikasi modern, seperti pengenalan wajah pada sistem keamanan, teknologi kendaraan otonom, penerjemahan bahasa otomatis, serta sistem pengenalan suara pada perangkat digital.

Keunggulan utama deep learning terletak pada kemampuannya dalam memproses data dalam jumlah besar dan mengekstraksi fitur secara otomatis tanpa memerlukan campur tangan manusia secara langsung. Jika pada metode machine learning tradisional proses identifikasi fitur sering kali harus dilakukan secara manual oleh para ahli, maka pada deep learning sistem dapat belajar mengenali fitur penting dari data secara mandiri. Hal ini membuat deep learning sangat efektif dalam menangani permasalahan yang melibatkan data tidak terstruktur, seperti gambar, video, dan teks.

Sementara itu, neural network atau jaringan saraf tiruan merupakan model komputasi yang menjadi dasar bagi perkembangan machine learning dan deep learning. Neural network dirancang berdasarkan inspirasi dari cara kerja jaringan saraf biologis pada otak manusia. Dalam model ini, terdapat sejumlah unit pemrosesan yang disebut neuron

buatan yang saling terhubung dalam sebuah jaringan. Setiap neuron menerima input, memproses informasi tersebut melalui fungsi matematis tertentu, kemudian menghasilkan output yang akan diteruskan ke neuron lainnya. Dengan proses ini, jaringan saraf tiruan mampu mempelajari hubungan yang kompleks antara berbagai variabel dalam data.

Neural network terdiri dari beberapa lapisan utama, yaitu lapisan input, lapisan tersembunyi (*hidden layer*), dan lapisan output. Lapisan input menerima data awal yang akan diproses oleh sistem, sedangkan lapisan tersembunyi bertugas melakukan berbagai proses perhitungan dan transformasi data. Lapisan output kemudian menghasilkan hasil akhir berupa prediksi atau klasifikasi. Dalam deep learning, jumlah lapisan tersembunyi biasanya jauh lebih banyak dibandingkan dengan neural network sederhana, sehingga memungkinkan sistem untuk memproses informasi dengan tingkat kompleksitas yang lebih tinggi.

Dengan demikian, machine learning, deep learning, dan neural network merupakan tiga konsep utama yang saling berkaitan dalam pengembangan kecerdasan buatan modern. Machine learning menyediakan kerangka kerja bagi komputer untuk belajar dari data, neural network menjadi model dasar yang meniru cara kerja otak manusia,

sedangkan deep learning merupakan pengembangan lebih lanjut yang memanfaatkan jaringan saraf dengan banyak lapisan untuk memproses data yang kompleks. Kombinasi ketiga teknologi ini telah mendorong kemajuan pesat dalam berbagai aplikasi AI dan memainkan peran penting dalam transformasi digital di berbagai sektor kehidupan.[9]

D. Cara kerja sistem AI dalam pengolahan data

Sistem kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) bekerja dengan memanfaatkan data sebagai sumber utama untuk mempelajari pola, membuat prediksi, serta menghasilkan keputusan yang mendukung berbagai aktivitas manusia. Pada dasarnya, AI tidak "berpikir" seperti manusia secara alami, tetapi bekerja melalui serangkaian algoritma dan model komputasi yang dirancang untuk memproses data dalam jumlah besar. Dengan menggunakan metode pembelajaran mesin (*machine learning*) dan jaringan saraf tiruan (*neural networks*), sistem AI mampu menganalisis informasi secara cepat dan menghasilkan output yang relevan berdasarkan pola yang ditemukan dalam data. Oleh karena itu, kualitas data dan metode pemrosesan data

[9] Dessler, G. (2020). *Human resource management* (16th ed.). Pearson.

menjadi faktor yang sangat penting dalam menentukan kinerja sistem AI.

Proses kerja AI dalam pengolahan data umumnya dimulai dari tahap pengumpulan data (data collection). Pada tahap ini, sistem mengumpulkan berbagai jenis data yang akan digunakan sebagai bahan pembelajaran. Data tersebut dapat berupa teks, gambar, suara, angka, maupun berbagai bentuk informasi lainnya. Data dapat berasal dari berbagai sumber seperti basis data organisasi, sensor digital, platform digital, maupun aktivitas pengguna dalam sistem informasi. Semakin banyak dan berkualitas data yang tersedia, semakin baik pula kemampuan sistem AI dalam mempelajari pola dan menghasilkan prediksi yang akurat.

Setelah data dikumpulkan, langkah berikutnya adalah pra-pemrosesan data (data preprocessing). Tahap ini bertujuan untuk membersihkan dan menyiapkan data agar dapat digunakan oleh algoritma AI. Proses ini meliputi penghapusan data yang tidak relevan, perbaikan data yang tidak lengkap, serta normalisasi atau transformasi data agar sesuai dengan format yang diperlukan oleh model AI. Dalam praktiknya, tahap pra-pemrosesan sangat penting karena data yang tidak bersih atau tidak konsisten dapat menyebabkan kesalahan dalam proses pembelajaran sistem. Oleh karena

itu, banyak pengembangan sistem AI yang menghabiskan waktu cukup besar pada tahap persiapan data ini.

Tahap berikutnya adalah proses pembelajaran atau pelatihan model (training). Pada tahap ini, algoritma AI dilatih menggunakan data yang telah dipersiapkan untuk mengenali pola dan hubungan antarvariabel. Sistem akan mempelajari bagaimana data input berhubungan dengan hasil yang diharapkan melalui proses iterasi berulang. Dalam metode *machine learning*, model akan menyesuaikan parameter internalnya untuk meminimalkan kesalahan antara hasil prediksi dengan data sebenarnya. Semakin banyak data yang digunakan dalam pelatihan, semakin baik kemampuan model dalam memahami pola yang kompleks.

Setelah model selesai dilatih, sistem kemudian menjalani tahap pengujian dan evaluasi (testing and evaluation). Pada tahap ini, model diuji menggunakan data baru yang tidak digunakan dalam proses pelatihan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memastikan bahwa model mampu bekerja secara akurat dan tidak hanya menghafal data pelatihan. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan berbagai indikator kinerja, seperti tingkat akurasi, presisi, atau kesalahan prediksi. Jika hasil evaluasi menunjukkan bahwa model belum bekerja secara optimal, maka proses pelatihan dapat

diulang dengan melakukan penyesuaian terhadap parameter model atau memperbaiki kualitas data.

Tahap terakhir dalam cara kerja sistem AI adalah implementasi dan pengambilan keputusan (deployment and decision making). Setelah model AI dinilai cukup akurat, sistem dapat digunakan untuk memproses data baru secara otomatis dan menghasilkan prediksi atau rekomendasi. Dalam berbagai aplikasi, AI dapat digunakan untuk mendeteksi pola perilaku pengguna, memprediksi tren pasar, mengenali wajah atau suara, hingga membantu pengambilan keputusan dalam organisasi. Sistem AI akan terus belajar dari data baru yang masuk sehingga kemampuannya dapat semakin meningkat seiring waktu.

Dengan demikian, cara kerja sistem AI dalam pengolahan data melibatkan serangkaian proses yang sistematis mulai dari pengumpulan data, pembersihan data, pelatihan model, pengujian sistem, hingga implementasi dalam berbagai aplikasi. Proses ini memungkinkan AI untuk memahami pola dalam data dan menghasilkan keputusan yang mendukung berbagai aktivitas manusia. Dalam era digital saat ini, kemampuan AI dalam mengolah data secara cepat dan akurat menjadi salah satu faktor penting yang mendorong inovasi dan efisiensi di berbagai bidang,

termasuk dalam pengelolaan sumber daya manusia dan pengembangan organisasi.[10]

E. Peran data dalam pengembangan AI

Data merupakan elemen yang sangat fundamental dalam pengembangan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*). Tanpa data yang memadai, sistem AI tidak akan mampu belajar, mengenali pola, maupun menghasilkan prediksi yang akurat. Dalam konteks teknologi modern, data sering disebut sebagai "bahan bakar" bagi AI karena seluruh proses pembelajaran mesin bergantung pada ketersediaan dan kualitas data yang digunakan. Sistem AI memanfaatkan data untuk memahami hubungan antara berbagai variabel, mengidentifikasi pola tersembunyi, serta mengembangkan model yang dapat digunakan untuk memecahkan berbagai permasalahan secara otomatis.

Peran data dalam pengembangan AI terlihat jelas dalam proses pelatihan model (training). Dalam tahap ini, algoritma AI dilatih menggunakan sejumlah besar data agar sistem dapat belajar mengenali pola tertentu. Semakin banyak data yang tersedia, semakin besar pula peluang bagi sistem untuk memahami hubungan kompleks dalam informasi yang

[10] Noe, R. A. (2020). *Employee training and development* (8th ed.). McGraw-Hill Education.

Daftar Pustaka

Ajunwa, I., Crawford, K., & Schultz, J. (2017). Limitless worker surveillance. California Law Review, 105(3), 735–776. https://doi.org/10.15779/Z38BR8MF94

Anuar, S., Mardan, J. A., Dzikra, F. M., & Herispon. (2026). The effect of big data HR technology and personalized learning on career development: Mediating effect of employee engagement. Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan, 14(1). https://doi.org/10.37641/jimkes.v14i1.4674

Armstrong, M. (2020). Armstrong's handbook of human resource management practice (15th ed.). Kogan Page.

Armstrong, M. (2022). Armstrong's handbook of performance management: An evidence-based guide to performance leadership (7th ed.). Kogan Page.

Becker, B. E., Huselid, M. A., & Ulrich, D. (2001). The HR scorecard: Linking people, strategy, and performance. Harvard Business School Press.

Bersin, J. (2017). The disruption of digital learning: Ten things we have learned. Bersin by Deloitte.

Boudreau, J. W., & Cascio, W. F. (2017). Human capital analytics: Why are we not there? Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance, 4(2), 119–126.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. W. W. Norton & Company.

Cancela-Outeda, C. (2024). The EU's AI Act: A framework for collaborative governance. Internet of Things, 27, Article 101291. https://doi.org/10.1016/j.iot.2024.101291

Cao, G., Duan, Y., & Edwards, J. S. (2025). Organizational culture, digital transformation, and product innovation. Information & Management, 62, 104135. https://doi.org/10.1016/j.im.2025.104135

Cappelli, P. (2019). Your approach to hiring is all wrong. Harvard Business Review Press.

Cetindamar Kozanoglu, D., & Abedin, B. (2021). Understanding the role of employees in digital transformation: Conceptualization of digital literacy of employees as a multi-dimensional organizational affordance. Journal of Enterprise Information Management, 34(6), 1649–1672. https://doi.org/10.1108/JEIM-01-2020-0010

Chang, V., Diaz, A. N., & Hung, P. C. K. (2023). Job satisfaction and turnover decision of employees in the internet company based on machine learning. Enterprise Information Systems, 17(4), 1–26. https://doi.org/10.1080/17517575.2022.2130013

Chowdhury, S., Dey, P., Joel-Edgar, S., Bhattacharya, S., Rodriguez-Espindola, O., Abadie, A., & Truong, L. (2023). Unlocking the value of artificial intelligence in human resource management through AI capability framework. Human Resource Management Review, 33(1), 100899.

Chuang, Y.-T., Chiang, H.-L., & Lin, A.-P. (2025). Insights from the Job Demands–Resources model: AI's dual impact on employees' work and life well-being. International Journal of Information Management, 83, Article 102887. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2025.102887

Collings, D. G., & Mellahi, K. (2009). Strategic talent management: A review and research agenda. Human Resource Management Review, 19(4), 304–313. https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2009.04.001

Davenport, T. H., & Kirby, J. (2016). Only humans need apply: Winners and losers in the age of smart machines. Harper Business.

Davenport, T. H., Guha, A., Grewal, D., & Bressgott, T. (2020). How artificial intelligence will change the future of marketing. Journal of the Academy of Marketing Science, 48(1), 24–42.

Dessler, G. (2020). Human resource management (16th ed.). Pearson.

Dhamija, P. (2020). E-recruitment: A roadmap towards e-human resource management. Journal of Information Technology Case and Application Research, 22(1), 1–15.

Emexidis, C., Gkonis, P., & Liapakis, A. (2025). Analyzing employee job satisfaction through sentiment analysis for enhanced workplace improvement and business success. Theoretical and Applied Ergonomics, 1(2), Article 10. https://doi.org/10.3390/tae1020010

Eubanks, B. (2022). Artificial intelligence for HR: Use AI to support and develop a successful workforce. Kogan Page.

Ferrar, J., & Green, D. (2021). Excellence in people analytics: How to use workforce data to create business value. Kogan Page.

Floridi, L., & Cowls, J. (2019). A unified framework of five principles for AI in society. Harvard Data Science Review, 1(1). https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1

Fukui, S., Wu, W., Greenfield, J., Salyers, M. P., Morse, G., Garabrant, J., Bass, E., Kyere, E., & Dell, N. (2023). Applying machine learning to human resources data: Predicting job turnover among community mental health center employees. Journal of Mental Health Policy and Economics, 26, 63–76.

George, G., Haas, M. R., & Pentland, A. (2014). Big data and management. Academy of Management Journal, 57(2), 321–326.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT Press.

Hülter, S. M., Ertel, C., & Heidemann, A. (2024). Exploring the individual adoption of human resource analytics: Behavioural beliefs and the role of machine learning characteristics. Technological Forecasting and Social Change, 208, 123709. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123709

Huselid, M. A. (1995). The impact of human resource management practices on turnover, productivity, and corporate financial performance. Academy of Management Journal, 38(3), 635–672. https://doi.org/10.2307/256741

Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. Business Horizons, 62(1), 15–25.

Kassa, B. Y., & Worku, E. K. (2025). The impact of artificial intelligence on organizational performance: The mediating role of employee productivity. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 11(1),

Article 100474. https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2025.100474

Kavanagh, M. J., Johnson, R. D., & Thite, M. (2023). Human resource information systems: Basics, applications, and future directions (5th ed.). Sage

Khan, N., & Millner, D. (2023). Introduction to people analytics: A practical guide to data-driven HR (2nd ed.). Kogan Page.

Lepak, D. P., & Snell, S. A. (1998). Virtual HR: Strategic human resource management in the 21st century. Human Resource Management Review, 8(3), 215–234.

Long, Y., & Ismail, W. K. W. (2022). Digital HRM, artificial intelligence, and employee performance: A systematic review. Sustainability, 14(18), 11841.

Madanchian, M., Taherdoost, H., & Mohamed, N. (2023). AI-based human resource management tools and techniques: A systematic literature review. Procedia Computer Science, 229, 367–377. https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.12.039

Marler, J. H., & Boudreau, J. W. (2017). An evidence-based review of HR Analytics. International Journal of Human Resource Management, 28(1), 3–26.

Marr, B. (2018). Data-driven HR: How to use analytics and metrics to drive performance. Kogan Page.

Marr, B. (2023). Data-driven HR: How to use AI, analytics and data to drive performance. Kogan Page.

Mello, J. A. (2023). Strategic human resource management (6th ed.). Cengage.

Menezes, D. B. S., dkk. (2025). The role of talent management in enhancing employee retention. Sustainability, 17(7), 3277. https://doi.org/10.3390/su17073277

Minbaeva, D. B. (2018). Building credible human capital analytics for organizational competitive advantage. Human Resource Management, 57(3), 701–713.

Murugesan, U., Subramanian, P., Srivastava, S., & Dwivedi, A. (2023). A study of artificial intelligence impacts on human resource digitalization in Industry 4.0. Decision Analytics Journal, 7, 100249.

Ndraha, M., Ndraha, A., Batee, M. M., Mendrofa, Y., & Harefa, E. (2024). The role of AI in ASN leadership succession planning in the Nias Regency Government. Dinasti International Journal of Economics, Finance & Accounting, 5(4).

Niedbał, R., & Pytel-Kopczyńska, M. (2024). Analysis of the employee sentiment as the tool to build positive working environment. Scientific Papers of Silesian University of

Technology: Organization and Management Series, 204, 27–41. https://doi.org/10.29119/1641-3466.2024.204.27

Noe, R. A. (2020). Employee training and development (8th ed.). McGraw-Hill Education.

Ochmann, J., Michels, L., Tiefenbeck, V., Maier, C., & Laumer, S. (2024). Perceived algorithmic fairness: An empirical study of transparency and anthropomorphism in algorithmic recruiting. Information Systems Journal, 34(2), 384–414. https://doi.org/10.1111/isj.12482

Palos-Sánchez, P. R., Baena-Luna, P., Badicu, A., & Infante-Moro, J. C. (2022). Artificial intelligence and human resources management: A systematic review. Applied Artificial Intelligence, 36(1), 2145631. https://doi.org/10.1080/08839514.2022.2145631

Parry, E., & Strohmeier, S. (2014). HRM in the digital age – digital changes and challenges of the HR profession. Employee Relations, 36(4), 344–351.

Pedrami, M., & Vaezi, S. K. (2025). Factors influencing artificial intelligence adoption in human resource management: A meta-synthesis and systematic review of multidimensional considerations. Journal of Work-Applied Management. Advance online publication. https://doi.org/10.1108/JWAM-10-2024-0158

Pillai, R., Ghanghorkar, Y., Sivathanu, B., Algharabat, R., & Rana, N. P. (2024). Adoption of artificial intelligence (AI) based employee experience (EEX) chatbots. Information Technology & People, 37(1), 449–478. https://doi.org/10.1108/ITP-04-2022-0287

Raghavan, M., Barocas, S., Kleinberg, J., & Levy, K. (2020). Mitigating bias in algorithmic hiring: Evaluating claims and practices. Proceedings of the 2020 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency, 469–481. https://doi.org/10.1145/3351095.3372828

Renkema, M., & Weritz, P. (2025). The impact of artificial intelligence for HR professionals: Lessons learned from the AI@Work Learning Community. Strategic HR Review, 25(2), 57–62. https://doi.org/10.1108/SHR-07-2025-0071

Rigamonti, E., Colaiacovo, B., Gastaldi, L., & Corso, M. (2024). HR analytics and the data collection process: The role of attributions and perceived legitimacy in explaining employees' fear of datafication. Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance, 12(5), 1–23. https://doi.org/10.1108/JOEPP-06-2023-0246

Rodgers, W., Murray, J. M., Stefanidis, A., Degbey, W. Y., & Tarba, S. Y. (2023). An artificial intelligence algorithmic approach to ethical decision-making in human resource management processes. Human Resource Management

Review, 33(1), Article 100925. https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2022.100925

Romeo, E., & Lacko, J. (2025). Adoption and integration of AI in organizations: A systematic review of challenges and drivers towards future directions of research. Kybernetes, 55(3), 1286–1307. https://doi.org/10.1108/K-07-2023-1256

Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.). Pearson.

Schwab, K. (2017). The fourth industrial revolution. Crown Business.

Strohmeier, S. (2007). Research in e-HRM: Review and implications. Human Resource Management Review, 17(1), 19–37.

Suri, N., & Lakhanpal, P. (2024). People analytics enabling HR strategic partnership: A review. South Asian Journal of Human Resources Management, 11(1), 130–164. https://doi.org/10.1177/23220937221119599

Tagscherer, F., & Carbon, C. C. (2023). Leadership for successful digitalization: A literature review on companies' internal and external aspects of digitalization. Sustainable Technology and Entrepreneurship, 2(2), 100039. https://doi.org/10.1016/j.stae.2023.100039

Tambe, P., Cappelli, P., & Yakubovich, V. (2019). Artificial intelligence in human resources management: Challenges

and a path forward. California Management Review, 61(4), 15–42.

Tong, S., Jia, N., Luo, X., & Fang, Z. (2021). The Janus face of artificial intelligence feedback: Deployment versus disclosure effects on employee performance. Strategic Management Journal, 42(9), 1600–1631. https://doi.org/10.1002/smj.3322

Upadhyay, A. K., & Khandelwal, K. (2018). Applying artificial intelligence: Implications for recruitment. Strategic HR Review, 17(5), 255–258.

van den Heuvel, S., & Bondarouk, T. (2017). The rise (and fall?) of HR analytics: A study into the future application, value, structure, and system support. Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance, 4(2), 157–178. https://doi.org/10.1108/JOEPP-03-2017-0022

Vargas, R., & Tian, X. (2023). AI-driven learning systems and personalized employee development: Emerging trends in workplace learning. Human Resource Development Review, 22(3), 245–268.

Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. Journal of Business Research, 122, 889–901. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. The Journal of Strategic Information Systems, 28(2), 118–144. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. Journal of Strategic Information Systems, 28(2), 118–144.

Yadav, M., & Vihari, N. S. (2023). Employee experience: Construct clarification, conceptualization and validation of a new scale. FIIB Business Review, 12(3), 328–342. https://doi.org/10.1177/23197145211012501