

PERANAN *INTERNET OF THINGS* DAN KECERDASAN BUATAN DALAM TEKNOLOGI SAAT INI

Made Santo Gitakarma^{*1}, Luh Putu Ary Sri Tjahyanti²

¹Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika, FTK, Universitas Pendidikan Ganesha

²Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Panji Sakti

Email: ¹santo@undiksha.ac.id, ²ary.tjahyanti@unipas.ac.id

*Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 26 September 2022, diterima untuk diterbitkan: 15 Oktober 2022)

Abstrak

Komunikasi merupakan kebutuhan dasar manusia untuk menyampaikan informasi, perasaan dan lain-lain berbagai jenis bahasa di berbagai belahan dunia. Manusia dapat berkomunikasi menggunakan bahasa yang berbeda. Di dunia yang serba digital saat ini, informasi adalah kunci kesuksesan, dan komunikasi adalah cara untuk berbagi informasi dan pengetahuan. *Internet of Things* (IoT) merupakan konsep baru dalam komunikasi yang mendukung manusia untuk dapat saling berkomunikasi dan melakukan banyak hal secara otomatis. Konsep IoT muncul beberapa tahun yang lalu dan pada saat itu telah berkembang menjadi salah satu pilar penting teknologi yang baru. Langkah selanjutnya adalah menambahkan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) ke sistem IoT. Kecerdasan buatan semakin banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Ini adalah konsep yang luas dan berlaku dalam praktik di banyak bidang ilmu pengetahuan. Dalam artikel ini dijelaskan perpaduan komunikasi, teknologi, dan kecerdasan buatan dalam sistem dan aplikasinya serta peluang di masa depan. Penerapan AI dan IoT dilakukan di banyak sektor, seperti industri, kesehatan (healthcare), rumah pintar, dan kendaraan otonom. IoT dan kecerdasan buatan menyatu menjadi produk baru dan ke depan mempengaruhi teknologi dunia di masa depan untuk menjadikan teknologi lebih otomatis.

Kata kunci: *internet of things, kecerdasan buatan, healthcare, rumah pintar*

THE ROLE OF THE INTERNET OF THINGS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TODAY'S TECHNOLOGY

Abstract

Communication is a basic human need to convey information, feelings and other types of languages in various parts of the world. Humans can communicate using different languages. In today's digital world, information is the key to success, and communication is a way to share information and knowledge. Internet of Things (IoT) is a new concept in communication that supports humans to be able to communicate with each other and do many things automatically. The concept of IoT emerged a few years ago and by then has developed into one of the important pillars of the new technology. The next step is to add artificial intelligence (AI) to the IoT system. Artificial intelligence is increasingly being used in everyday life. It is a broad concept and applies in practice in many areas of science. This article describes the mix of communication, technology, and artificial intelligence in systems and their applications and future opportunities. The application of AI and IoT is carried out in many sectors, such as industry, healthcare, smart homes, and autonomous vehicles. IoT and artificial intelligence are merging into new products and going forward to influence the world's technology in the future to make technology more automated.

Keywords: *internet of things, artificial intelligence, healthcare, smart home*

1. PENDAHULUAN

Internet adalah alat yang ampuh yang digunakan dalam semua jenis sistem informasi. Jaringan tersedia hampir di mana saja, di rumah, di kantor, juga di perangkat seluler (ponsel, jam tangan). Orang-orang mulai berpikir untuk menghubungkan Internet ke

hampir semua perangkat yang digunakan sehari-hari, sehingga mereka dapat berkomunikasi satu sama lain dengan mengambil keputusan sederhana yang berguna dan bermanfaat dalam kehidupan mereka. Ide semacam itu disebut *Internet of Things* (IoT). Diperkirakan saat ini sekitar 25 miliar perangkat terhubung ke Internet, tetapi jumlah ini masih kurang

dari 1% dari hal-hal yang sebenarnya dapat terhubung ke jaringan.

Langkah selanjutnya adalah menambahkan kecerdasan buatan ke sistem *Internet of Things*. IoT adalah jaringan objek fisik atau "sesuatu" yang disematkan dengan elektronik, perangkat lunak, sensor, dan konektivitas untuk memungkinkannya mencapai nilai dan layanan yang lebih besar dengan bertukar data dengan produsen, operator, dan/atau perangkat lain yang terhubung. Setiap hal dapat diidentifikasi secara unik melalui sistem komputasi yang tertanam tetapi mampu beroperasi dalam infrastruktur Internet yang ada.

IoT dapat mengkomunikasikan mesin ke mesin (M2M) atau manusia ke manusia atau manusia ke komputer, menggunakan informasi atau data yang dikomunikasikan melalui internet. Setiap perangkat dengan nomor pengenal uniknya akan terhubung ke internet untuk mengirim atau menerima beberapa data berharga atau untuk menanggapi beberapa layanan.

"Things" atau sesuatu/hal, akan menjadi perangkat elektronik pintar yang dapat mengirim atau menerima sinyal. Dalam konsep ini segala sesuatu dicoba dibuat menjadi cerdas, cukup cerdas untuk mengambil keputusan dengan cara merespon atau mengirim sinyal, contohnya sinyal bantuan medis atau sinyal pengisian stok persediaan dan lain-lain. Disini kemudian muncul konsep *Artificial Intelligence* (AI) atau Kecerdasan Buatan. Konsep AI bukanlah hal baru dalam skenario dunia saat ini, banyak "things" yang dibuat pada konsep ini. Ketika konsep AI ini akan menyatu dengan IoT, maka akan memunculkan "hal-hal yang cerdas" yang lebih mampu melakukan komunikasi secara efektif.

Kecerdasan buatan semakin banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Ini adalah konsep yang luas dan diimplementasikan dalam praktik untuk banyak bidang ilmu pengetahuan. AI digunakan dalam aplikasi seperti meminta video untuk ditonton, dengan memperhatikan riwayat tontonan (seperti youtube dan netflix) atau mengenali orang di rekaman pemantauan (CCTV). Keuntungan besarnya adalah elemen yang terkait dengan pembelajaran mesin (*machine learning*), di mana berbagai metode kecerdasan buatan dapat menafsirkan banyak data dan menyajikan beberapa ringkasannya. Hal ini tentu merupakan kemudahan besar bagi seseorang yang tidak lagi harus secara statis menganalisis semua data yang berasal dari sistem tertentu, misalnya melihat rekaman pemantauan untuk mencari orang tertentu.

2. PERPADUAN IOT DAN KECERDASAN BUATAN

Internet of Things (IoT) adalah jaringan objek fisik atau "sesuatu" yang disematkan dengan elektronik, perangkat lunak, sensor, dan konektivitas untuk memungkinkannya mencapai nilai dan layanan yang lebih besar dengan bertukar data dengan produsen, operator, dan/atau perangkat lain yang

terhubung. Setiap hal dapat diidentifikasi secara unik melalui sistem komputasi yang tertanam tetapi mampu beroperasi dalam infrastruktur Internet.

Sesuai definisi di atas yang diusulkan oleh Wikipedia tentang IoT dengan jelas menyatakan bahwa dalam skenario baru komunikasi di antara "sesuatu" dapat dimungkinkan dengan Internet sebagai tulang punggung untuk melakukan komunikasi. Saat ini konsep jaringan sudah memiliki sistem komunikasi IPv4, dan perangkat elektronik seperti laptop dan komputer pribadi menjadi lebih canggih untuk berkomunikasi di IPv6. Dengan adanya sistem komunikasi IPv6, ruang alamat jaringan menjadi lebih meningkat hingga mampu mengurus alamat IP untuk hampir semua orang di dunia. Kemampuan alamat IPv4 adalah 32 bit, sedangkan kemampuan IPv6 adalah 128 bit.

Dengan kemampuan alamat IP hingga 128 bit, perkiraan kasar untuk jumlah alamat IP yang unik sebesar 2 pangkat 128, yaitu menjadi sekitar $340,28 \times 10^{36}$ alamat IP unik. Dengan menggunakan IPv6, diharapkan memenuhi kebutuhan alamat IP untuk teknologi IoT di masa yang akan datang. Hal berikutnya adalah bahwa perangkat elektronik saat ini sudah banyak yang kompatibel untuk mendukung IPv6 saat terkoneksi ke jaringan. Dengan adanya IPv6, manusia mampu mentransfer sejumlah besar data dan dapat memberikan alamat IP ke "sesuatu" yang lebih banyak. Hal penting berikutnya adalah perpaduan IoT dengan AI. IoT akan menghasilkan "harta karun" berupa data yang besar, seperti: data yang dapat membantu sebuah kota untuk memprediksi kecelakaan dan kejahatan, memberikan wawasan secara langsung kepada dokter tentang informasi dari alat pacu jantung atau biochip, memungkinkan produktivitas yang dioptimalkan di seluruh industri melalui pemeliharaan prediktif pada peralatan dan mesin, menciptakan rumah yang benar-benar pintar dengan koneksi internet peralatan, dan menyediakan komunikasi penting antar mobil yang dapat mengemudi sendiri (*self-driving*) tentang keberadaannya. Dengan adanya AI, kemungkinan-kemungkinan yang dibawa IoT ke hadapan manusia menjadi tidak terbatas.

Ada beberapa pengertian kecerdasan buatan dari berbagai sumber, antara lain:

- Dalam Wikipedia, AI didefinisikan sebagai pembelajaran mesin (*machine learning*) yaitu sub bidang ilmu komputer (*Computer Science*), dan kecerdasan buatan (AI) berhubungan dengan konstruksi dan studi sistem yang dapat belajar dari data, daripada hanya mengikuti instruksi yang diprogram secara eksplisit." (Naganathan and Rao, 2018)
- Kecerdasan buatan (AI) adalah kecerdasan yang ditunjukkan oleh mesin atau perangkat lunak. Ini adalah bidang studi akademis yang mempelajari tujuan menciptakan kecerdasan. Peneliti AI dan buku teks mendefinisikan bidang AI ini sebagai "studi dan desain agen cerdas", di mana agen

cerdas adalah sistem yang memahami lingkungannya dan mengambil tindakan yang memaksimalkan peluang keberhasilannya. John McCarthy, yang menciptakan istilah tersebut pada tahun 1955, mendefinisikan AI sebagai "ilmu dan rekayasa pembuatan mesin cerdas." (Kalyani, 2015)

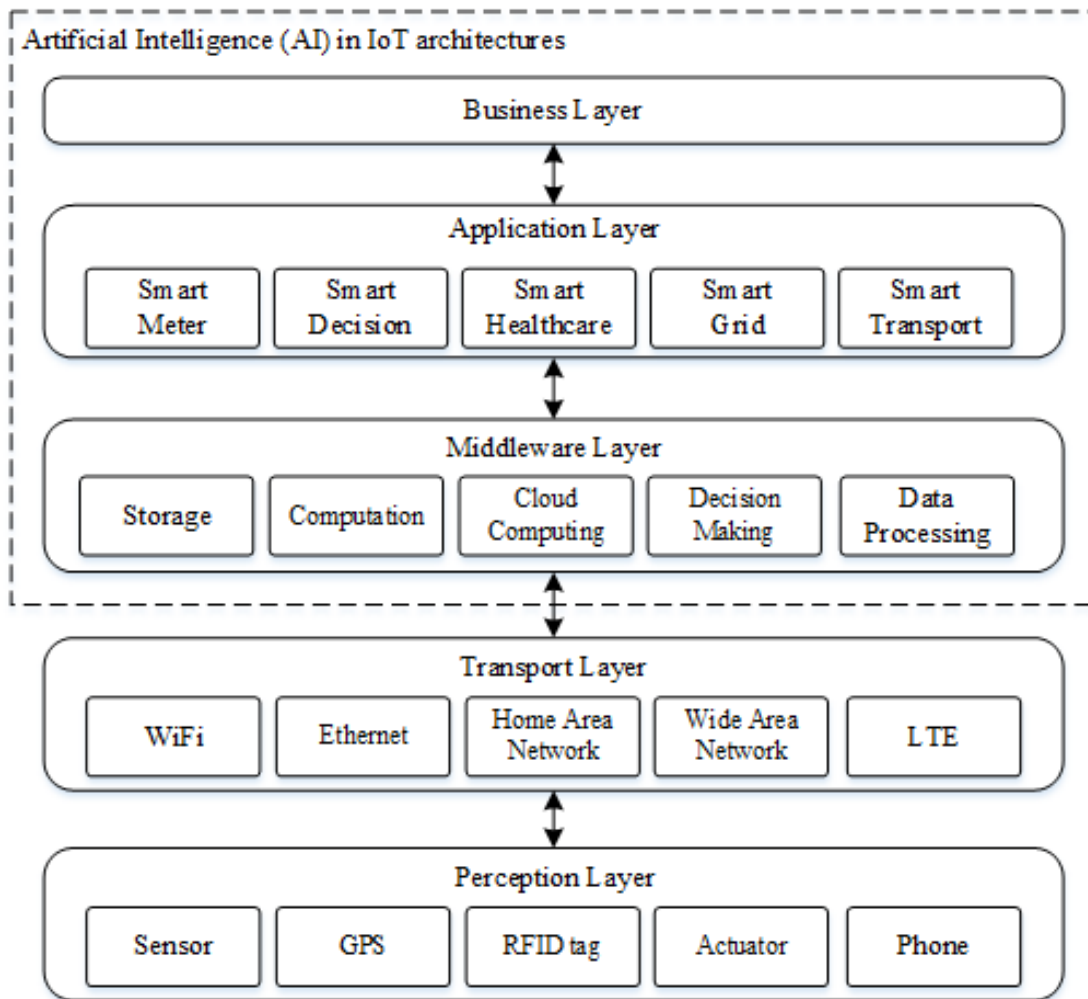
AI adalah pemrograman yang belajar melalui peristiwa dan memprogram ulang perangkat sesuai dengan pola yang terlihat terakhir dan bukan dengan instruksi yang sudah diprogram. AI adalah semacam pembelajaran berdasarkan pengalaman, sehingga AI dapat memajukan waktu demi waktu dan peristiwa demi peristiwa, dan mengenali pola peristiwa atau yang lainnya. Mesin akan berimprovisasi dan bekerja untuk manusia. Ketika mesin itu tidak hanya mengikuti pola yang sama dalam melakukan hal-hal yang monoton, namun dapat juga meningkatkan gradasi pola pembelajaran secara terus menerus, maka AI dapat menjadi ancaman bagi manusia, dan hal itu ditunjukkan dalam film-film fiksi ilmiah. AI adalah proses pembelajaran berkelanjutan di mana mesin mempelajari pola peristiwa dan meningkatkan dirinya sendiri untuk peristiwa mendatang. Pada hakikatnya "menyerang" adalah salah satu bentuk pertahanan diri (*self defense*) dari bahaya atau ancaman yang akan datang. Manusia atau hewan akan menyerang karena takut dimusnahkan atau mengingat benda lain merupakan salah satu potensi ancaman di masa depan. Ini adalah proses alami, mesin dengan kecerdasan buatan akan segera mempelajari pola-pola ini yang akan atau mungkin menjadi ancaman bagi umat manusia. Jika manusia melihat sisi yang lebih cerah dari perpaduan ini, karena setiap koin memiliki dua sisi, "sesuatu" yang dapat berkomunikasi sendiri dan belajar mandiri akan membantu umat manusia dalam bantuan teknologi tinggi yang tidak pernah terbayangkan di banyak sektor seperti ruang angkasa, medis, farmasi, manufaktur, dan lain-lain.

3. SISTEM IOT MENGGUNAKAN KECERDASAN BUATAN

Sistem yang dibangun menggunakan konsep IoT tidak hanya didasarkan pada sensor sederhana yang mengirimkan informasi ke sistem, namun sistem ini juga beroperasi terutama berdasarkan statistik dan perhitungan matematis (Patil, 2021). Sistem seperti ini semakin kompleks dan dapat membuat keputusan dalam jumlah aspek yang lebih besar. Sangat mudah untuk membayangkan sistem yang mengubah pemanas hanya berdasarkan suhu lingkungan. Namun akan menjadi lebih keren apabila sistem itu juga bisa mengatur suhu berdasarkan jumlah orang yang hadir di ruangan, kebiasaan pengguna tertentu (per individu), ruangan tertentu dan waktu dalam sehari. Oleh karena itu, pemberian beberapa kecerdasan untuk sistem IoT adalah masalah yang penting, dan juga kompleks. Sistem IoT harus mempelajari kebiasaan dan beradaptasi dengan

penggunanya, dan pengguna mengajarkan kebiasaan-kebiasaan tersebut dalam hal ini. Unsur-unsur tersebut tidak dicapai dengan statistik biasa atau persamaan sederhana. Dalam hal ini sistem membutuhkan alat yang lebih canggih, seperti metode kecerdasan buatan. Gagasan penggunaan kecerdasan buatan dalam sistem IoT dapat dikaitkan dengan masalah lain. Masalah independensi mesin adalah fakta dalam konteks pengawasannya. Penerapan metode AI dapat berdampak positif untuk penghematan waktu. Dalam penerapannya, hal yang penting adalah tidak kehilangan kendali sepenuhnya atas perangkat yang tersemat AI, yang sama pentingnya dengan keuntungannya yaitu pengawasan yang monoton pada perangkat ini akan berkurang saat digunakan. Perangkat IoT dengan AI akan lebih baik bagi manusia dalam berkomunikasi dengan sistem dengan cara yang alami seperti berkomunikasi dengan manusia, dan tidak seperti dengan mesin. Misalnya pada saat suhu AC pada ruangan terlalu panas, akan lebih baik apabila manusia dapat melakukan interaksi dengan perangkat menggunakan perintah "terlalu panas", daripada menekan remote untuk mengurangi suhu sekian derajat Celcius. Elemen utama yang terkait dengan pengoperasian sistem IoT dengan kecerdasan buatan adalah lokasinya dalam arsitektur. Kinerja dan jumlah tempat penyimpanan yang sesuai untuk data yang merupakan pengetahuan sistem sehingga metode AI tidak dapat ditempatkan di setiap level, merupakan aspek penting sistem IoT dengan AI. Gambar 1 menunjukkan gagasan umum untuk menempatkan metode kecerdasan buatan dalam konteks arsitektur IoT utama.

Dalam Gambar 1 terlihat arsitektur IoT terdiri dari beberapa lapisan yang diurutkan dari paling atas adalah lapisan Bisnis, lapisan Aplikasi, lapisan Middleware, lapisan Transport, dan lapisan Perception (Padmaja dkk., 2021). Ada beberapa contoh bagian dari tiap lapisan yang merupakan komponen pendukung terbentuknya sistem IoT. Pada lapisan Aplikasi, seperti yang disebutkan oleh, antara lain: Smart Cities, Smart Homes, Smart Grid, Smart Building, Smart Transportation, dan Smart Health (Gitakarma dkk., 2021). Smart Meter dapat merupakan bagian dari Smart Homes. Smart Decision berada di hampir setiap contoh lapisan Aplikasi. Pada lapisan Middleware terdapat konsep penyimpanan, perhitungan, *cloud computing*, *decision making*, dan pemrosesan data. Dalam lapisan Transport terdapat WiFi, ethernet, WAN, LTE, dll. Kecerdasan buatan dapat diselipkan di lapisan Middleware, Aplikasi hingga Bisnis. Metode AI ditempatkan di semua jenis server karena kekuatan komputasinya. Penempatan tersebut memiliki efek positif pada aspek lain juga yang berkaitan dengan penggunaan kembali. Fakta bahwa semua pengetahuan dan inferensi serta pembelajaran terkait ditempatkan di ruang server, memungkinkan untuk menggunakannya dalam perspektif yang lebih besar.



Gambar 1. Kecerdasan buatan (AI) dalam arsitektur IoT utama

Pada awalnya, sesuai dengan konsep IoT, data dari lingkungan (dunia nyata) dikumpulkan oleh perangkat IoT. Mereka bisa menjadi sensor eksternal, serta yang ada di dalam perangkat. Kemudian, data diproses terlebih dahulu agar jelas untuk sisa sistem. Tergantung pada kasus tertentu, data selanjutnya ditransmisikan melalui Internet ke sistem IoT utama atau antara perangkat lain untuk mengumpulkan semua informasi yang relevan dari dunia nyata (elemen komunikasi internal). Dalam konteks perangkat seluler, penting untuk memastikan penyimpanan informasi sementara dalam hal-hal selama kurangnya akses ke Web. Ketika semua data dalam konteks siklus tertentu, masing-masing sudah ada di sistem IoT utama, itu disiapkan untuk sistem kecerdasan buatan eksternal. Proses ini mungkin melibatkan pemilihan informasi spesifik yang sesuai untuk mendapatkan metode kecerdasan buatan tertentu (misalnya suhu lingkungan dan jumlah orang sebagai input ke jaringan saraf dalam sistem pengontrol suhu). Langkah komunikasi selanjutnya adalah komunikasi konteks. Tujuan utamanya adalah untuk memberikan jawaban sistem konkret ke perangkat IoT dan subsistem yang dirancang untuk mengambil tindakan nyata dalam konteks keputusan yang relevan. Ketika metode kecerdasan buatan telah

keluar dan memberikan jawaban, itu harus ditafsirkan dengan benar. Tugas ini harus membahas sistem IoT utama. Sangat sering jawaban AI menyertakan angka yang tidak masuk akal tanpa konteks yang tepat. Oleh karena itu, langkah yang penting adalah menghubungkannya dengan pengetahuan yang terletak di sistem untuk dapat menyimpulkan respons sistem secara keseluruhan terhadap masalah tertentu. Dengan cara ini sistem dapat bereaksi dengan baik, jadi ambil keputusan. Ide ini dapat dilihat sebagai pengambilan keputusan yang cerdas secara mandiri.

Data yang diproses dengan benar, yang terletak di sistem IoT utama biasanya harus dikirim lebih lanjut ke perangkat IoT tertentu sehingga mereka dapat merespons dengan benar. Situasi di mana data yang diproses harus dikirim ke perangkat IoT lain selain yang berasal dari data asli dapat dibayangkan. Sistem pemantauan dapat menjadi contohnya. Perangkat dengan kamera dapat mengirim data ke sistem IoT utama, yang setelah mendeteksi ancaman tertentu (sistem AI menggunakan pengenalan objek) dapat mengirim data ke perangkat Internet of Things lainnya yang mungkin dalam beberapa cara merespons ancaman semacam itu. Komunikasi ekstra yang terakhir disebut komunikasi internal. Itu dapat ditempatkan baik pada komunikasi awal, maupun

pada komunikasi kontekstual dalam model yang diusulkan. Dalam kasus pertama dapat digunakan untuk mengumpulkan data yang cukup dari beberapa perangkat dan secara bersamaan untuk mengirimkannya ke lapisan atas sistem. Dalam kasus kedua, memiliki jawaban konkret dari sistem, dapat digunakan beberapa perangkat yang bekerja secara bersamaan. Pendekatan ini dikombinasikan dengan elemen AI tambahan yang terdapat dalam perangkat. Pendekatan ini dapat memasukkan lebih banyak aspek otonomi mereka ke objek cerdas.

4. PENERAPAN AI PADA IOT

Beberapa penerapan IoT menggunakan AI dibahas di bawah ini.

4.1. IoT dalam Industri

Meluasnya penggunaan perangkat IoT dengan peralatan industri menyediakan sejumlah besar data. Dengan algoritma AI yang diterapkan pada data yang dikumpulkan, pemilik bisnis dapat mendeteksi potensi masalah, memperbaikinya terlebih dahulu, dan menerapkan wawasan ini ke kasus lain. Sistem secara bertahap diajarkan untuk mengenali faktor eksternal dan internal yang berdampak pada pengoperasian mesin. Dengan mengoptimalkan sumber daya dan meningkatkan keamanan industri, seluruh proses produksi disederhanakan.

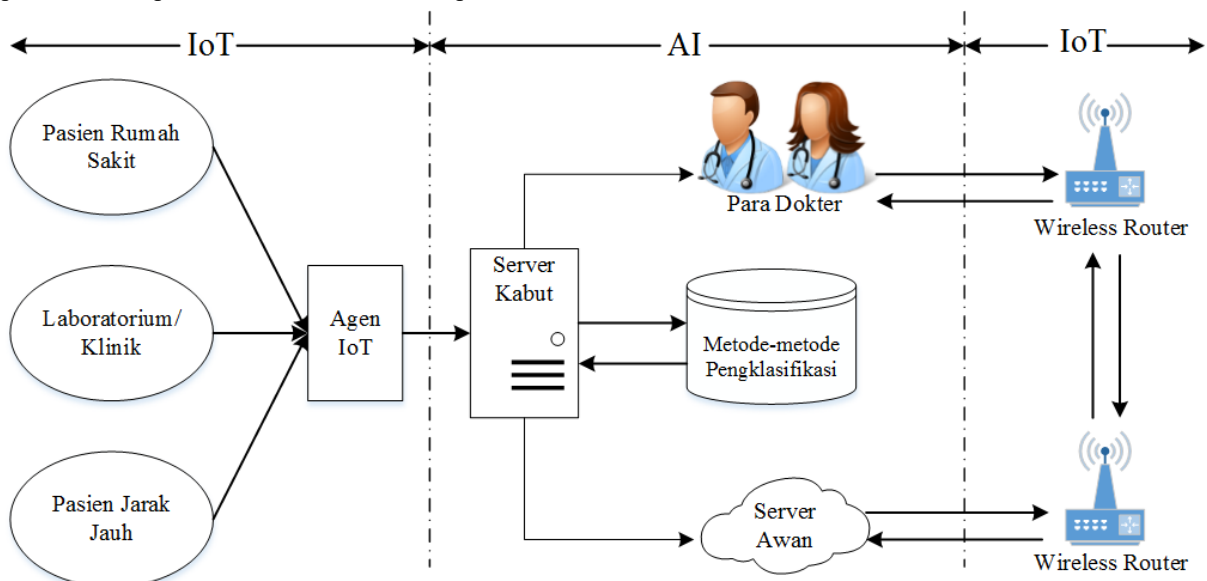
4.2. Kesehatan

Industri kesehatan dapat menghasilkan data yang melimpah. Sensor dari perangkat medis, aplikasi seluler perawatan kesehatan, pelacak kebugaran, dan catatan medis digital telah memproduksi dan mengumpulkan data pasien selama bertahun-tahun. Pendekatan AI dan IoT dapat membantu memprediksi penyakit, menyarankan pemeliharaan preventif, dan memberikan pemberian

obat. Dalam hal perlindungan kesehatan atau pengendalian penyakit, pasien dan rumah sakit akan menyambut baik manfaat yang datang dengan pendekatan AI dan IoT.

IoT memainkan peran penting dalam peningkatan model perawatan kesehatan. Banyak sensor tubuh dan sensor eksternal yang digunakan untuk mengumpulkan data pasien. Sensor implan tubuh mengumpulkan data internal pasien, dan sensor luar mengumpulkan data lingkungan dan eksternal pasien. Dokter menganalisis data yang diterima untuk prediksi penyakit. Dalam model yang dikembangkan, berbagai algoritma klasifikasi pembelajaran mesin telah digunakan untuk mengklasifikasikan data yang dikumpulkan untuk membedakan antara orang yang sehat dan yang sakit. Pengklasifikasi pembelajaran mesin secara dini dan akurat memprediksi penyakit. Seperti terlihat pada Gambar 2, dalam model IoT untuk perawatan kesehatan (healthcare) digunakan untuk mengumpulkan tiga jenis data pasien melalui IoT, yaitu: (Kishor dan Chakraborty, 2021)

1. Data pasien rumahan: Dalam jenis data pasien ini, pasien dilengkapi dengan sensor IoT murah yang tersedia dengan mudah. Sensor-sensor IoT ini mengumpulkan data kesehatan pasien dan mengirimkannya ke agen IoT untuk diproses lebih lanjut.
2. Laboratorium atau data klinis pasien: Dalam hal ini, pasien mencapai klinik dan laboratorium tetapi tidak ada ketersediaan dokter terkait tetapi semua sumber daya tersedia. Staf pendukung medis digunakan untuk mengumpulkan data pasien.
3. Data pasien jarak jauh: Di sini untuk pasien yang tinggal di daerah terpencil atau sangat jauh dari rumah sakit. Sensor-sensor IoT digunakan untuk mengumpulkan data pasien dan mengirimkannya ke dokter secara real-time untuk mendapatkan perawatan yang lebih baik.



Gambar 2. Arsitektur AI dan IoT pada sistem Healthcare

Seperti terlihat pada Gambar 2, setelah mengumpulkan data, data tersebut digunakan untuk mengirim pada server kabut (*fog server*) untuk analisis lebih lanjut melalui perangkat IoT apapun. Server kabut menganalisis data menggunakan algoritma klasifikasi. Server ini mengirimkan informasi ke server awan (*cloud server*) untuk penyimpanan dan untuk para dokter dalam diagnosis awal pasien. Dalam implementasinya, metode-metode yang menjadi perhatian dalam pengembangan model kesehatan menggunakan algoritma klasifikasi *Machine Learning* (ML) seperti: *Decision Tree* (DT), *Support Vector Machine* (SVM), *Naïve Bayes* (NB), *Adaboost* (AB), *Random Forest* (RF), *Jaringan Syaraf Tiruan* (JST), dan *K-Nearest Neighbor* (K-NN) sebagai aplikasi kecerdasan buatan. Algoritme-algoritme ini diterapkan pada kumpulan data penyakit jantung, diabetes, hepatitis, dermatologi, tiroid, kanker payudara, dan gangguan hati yang dikumpulkan dari sistem penyimpanan ML, seperti yang terkenal saat ini yaitu UCI ML repositori (<https://archive.ics.uci.edu/ml/index.php>). Di model Gambar 2, AI dan IoT memiliki peran penting. IoT adalah parameter pertama dan digunakan untuk menghubungkan semuanya ke internet. IoT mengumpulkan dan memproses data pasien secara real-time dan data yang diproses sesuai permintaan tanpa penundaan. Parameter kedua adalah AI, yang bekerja pada data yang dikumpulkan ini untuk memberikan hasil tepat waktu. IoT dan AI dapat mencapai volume data yang sangat besar dan memprosesnya secara efektif.

4.3. Rumah Pintar

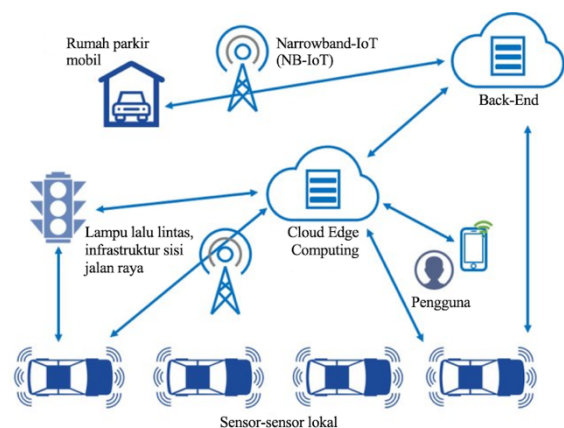
Ada beberapa pengendalian perangkat di rumah tinggal yang dapat “berkomunikasi” dengan jam tangan pintar, saat ini masih menjadi konsep rumah pintar. Meski begitu, ada beberapa produk pendukung rumah pintar seperti: penyedot debu "cerdas", bel pintu, sistem penangkal petir, dan lain-lain dapat ditemukan di pasaran. Menurut *Internasional Data Corporation* (IDC), pasar perangkat rumah pintar meningkat diatas 10% per tahun, dimana pada tahun 2021 total 895 juta perangkat terjual (IDC Trackers, 2022). Akankah ada tempat untuk kecerdasan buatan di rumah yang sudah cukup "pintar"? Tentu hal ini menjadi tantangan dan sekaligus jawaban yang menjadi perhatian para peneliti dan industri rumah pintar saat ini. Kecerdasan buatan berarti otomatisasi yang lebih besar di rumah pintar. Karena seluruh gagasan tentang objek yang terhubung adalah untuk membuat hidup lebih mudah, lebih banyak otomatisasi terdengar hebat. Selain itu, AI dapat membuat kehidupan di rumah pintar menjadi lebih menyenangkan. Sistem AI dapat "mempelajari" suasana hati dan preferensi Anda, serta menganalisis interaksi Anda dengan objek rumah. Dengan pengetahuan seperti itu, ia dapat menyesuaikan suhu untuk pemanasan dan pendinginan, menyesuaikan pencahayaan, menyetel musik yang Anda suka, dan

menutup atau membuka jendela tergantung pada cuaca. IoT dan pembelajaran mesin juga dapat menyirami tanaman saat sensor menyatakan tanah kering dan memulai penyedot debu setiap hari tertentu dan jam tertentu.

4.4. Kendaraan Otonom

Mobil secara aktif mencoba melampaui kecerdasan manusia di jalan. Dengan sensor yang kompleks, kamera dan perangkat keras dan perangkat lunak lainnya, kendaraan *self-driving* menjadi kurang futuristik dan lebih nyata. Mobil *self-driving* dapat mengumpulkan banyak informasi tentang jalan dan kondisinya, navigasi, lalu lintas, dan faktor lainnya. Saat mobil otonom sedang mengemudi, sistem berbasis IoT di dalam kendaraan dapat berbagi informasi tentang jalan dan kendaraan yang bergerak itu sendiri. Informasi ini kemudian dikumpulkan dan diproses oleh komputer mobil. Dengan menggunakan AI-nya, sebuah kendaraan belajar dan bereaksi terhadap apa yang ditunjukkan oleh data. Satu lagi fitur luar biasa dari kendaraan otonom adalah kemampuan belajarnya yang luar biasa yang mengarahkan konsep mobil tanpa pengemudi ke keselamatan yang lebih besar. Cara kendaraan berkomunikasi satu sama lain akan menentukan seberapa besar pengguna akan mempercayai kecerdasan buatan di balik mobil yang mengemudi secara otonom atau *self-driving*.

Mengemudi otonom yang diterapkan dengan teknologi pembelajaran mendalam memungkinkan kendaraan untuk mengemudi dengan aman berdasarkan penilaian yang lebih akurat dari situasi saat ini tanpa intervensi dari pengemudi hampir sepanjang waktu (Huh dan Seo, 2019). Diharapkan bahwa teknologi serupa ini akan membawa inovasi dalam berbagai layanan infotainment termasuk peta HD berbasis jaringan 5G, telepon video, streaming media, dll., menghasilkan beberapa layanan nilai tambah tambahan seperti di dalam kendaraan. sistem pembayaran elektronik. Model bisnis yang dikejar di beberapa negara maju TI termasuk taksi robot, berbagi mobil, dan sistem pengiriman tak berawak.



Gambar 3. Arsitektur AI dalam IoT untuk kendaraan otonom dengan edge computing

Cukup jelas bahwa model bisnis seperti tersebut diatas akan menyebabkan latensi tingkat tinggi dan kelebihan lalu lintas karena peningkatan volume pertukaran data secara eksponensial. Edge computing adalah model yang dapat menganalisis dan memproses data besar. Misalnya, sebagai teknologi yang peka terhadap latensi, mengemudi secara otonom memerlukan kemampuan komputasi yang cepat untuk mengontrol kendaraan secara akurat dan komputasi tepi adalah yang tepat untuk tujuan ini.

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 16, setiap sensor yang dipasang di kendaraan otonom mengumpulkan data dengan memeriksa medan dan kondisi jalan/lalu lintas di sekitarnya dan data ini digunakan untuk menangani dengan cepat berbagai jenis insiden yang dapat terjadi saat mengemudi. Tugas yang dapat diproses dalam tahap menengah ditangani secara real time oleh sistem edge computing tanpa harus mencapai server cloud.

5. TANTANGAN DAN PELUANG

Ada beberapa tantangan utama yang dihadapi oleh berbagai organisasi yang bergerak dan menerapkan AI di dalam IoT, antara lain:

- Menentukan cara mengelola, menganalisis, dan menciptakan wawasan yang berarti dari semua data yang didapat.
- Menjaga akurasi dan kecepatan analisis.
- Menyeimbangkan sentralisasi dan lokalisasi kecerdasan yang dapat menentukan seberapa pintar sistem atau perangkat yang diinginkan.
- Menyeimbangkan personalisasi dengan kebutuhan untuk menjaga privasi dan kerahasiaan data.
- Menjaga keamanan dalam menghadapi risiko dan ancaman dunia maya yang semakin meningkat.
- Memahami kematangan relatif kemampuan perusahaan di bidang teknologi produk dan TI.
- Memahami jenis fungsionalitas IoT yang dapat digabungkan dan di mana kemampuan baru akan memengaruhi nilai pelanggan

Beberapa penelitian AI memprediksi bahwa mesin cerdas akan memiliki dampak besar pada cara kita bekerja, cara kita bergerak, dan bahkan cara berperang. Para inovator dan ilmuwan di seluruh dunia percaya bahwa sekaranglah saatnya untuk memastikan bahwa AI bermanfaat terutama bagi manusia. Dan bahkan jika ada alasan yang masuk akal untuk mengkhawatirkan mesin yang suatu hari nanti bisa lebih cerdas daripada kita, banyak ilmuwan siap menerima tantangan itu. Namun ledakan AI juga menyoroti fakta bahwa disamping mesin akan menyambungkan beberapa lubang yang ditinggalkan oleh upaya yang dipimpin manusia, mereka juga akan membawa perubahan yang mengganggu dan menimbulkan masalah baru yang dapat menantang tatanan ekonomi, hukum, dan etika masyarakat kita. Tetapi seperti banyak teknologi yang muncul, ada

tantangan-tantangan yang perlu disikapi, dan AI juga memiliki banyak kekurangan yang menjadi tantangan untuk disempurnakan.

Ada beberapa fakta-fakta kunci yang perlu digarisbawahi dan akan merevolusi peluang yang tersedia bagi pelanggan dan industri untuk mengetahui masa depan IoT dan AI. IoT yang didukung AI dapat melakukan lebih dari sekadar membantu menghindari waktu henti yang tidak direncanakan. Hal ini juga dapat membantu meningkatkan efisiensi operasional. AI yang disematkan pada IoT sebagian besar karena kekuatan pembelajaran mesin untuk menghasilkan prediksi yang cepat dan tepat serta wawasan yang mendalam dan kemampuan teknologi AI untuk mengotomatiskan berbagai tugas yang terus bertambah.

Pertumbuhan pasar IoT dalam beberapa tahun terakhir sulit untuk diabaikan. Pasar Internet of Things global diperkirakan akan meningkat dari USD 478,36 miliar pada tahun 2022 menjadi USD 2465,26 miliar pada tahun 2029 dengan tingkat pertumbuhan per tahun atau Compound Annual Growth Rate (CAGR) sebesar 26,4% selama periode perkiraan (Fortune Business Insights, 2022). Kontributor utama investasi termasuk industri terkemuka seperti manufaktur, logistik, dan transportasi. Dalam hal sektor yang mendominasi investasi ini, inisiatif kota pintar dan IoT industri berada di puncak dengan memiliki lebih dari 50 persen pasar.

IoT dapat memengaruhi kehidupan manusia di segala bidang, terutama karena IoT sekarang mencakup segalanya. Dari *virtual reality* hingga *augmented reality*, AI dan IoT telah mengubah hampir semua yang kita lihat dan sentuh. Planet kita sedang disapu oleh "tsunami" data, yang terus melonjak seiring dengan semakin banyaknya orang dan perangkat yang terhubung. IDC memperkirakan akan ada 55,7 miliar perangkat IoT yang terhubung (atau "sesuatu") pada tahun 2025, menghasilkan hampir 80B zettabytes (ZB) data; organisasi terus menghubungkan proses internal mereka di seluruh peran pada platform digital; dan organisasi industri yang sama ini menyadari pentingnya memperluas ekosistem mereka untuk memenuhi kebutuhan pasar dan pelanggan, serta menjadi lebih fleksibel dan tangguh. Selain itu, IDC memperkirakan bahwa lebih dari 60% organisasi G2000 akan bergantung secara digital pada tahun 2021, dan hampir 80% di beberapa industri pada tahun 2023 – yang mengarah pada peningkatan besar dalam aliran data di seluruh dan di antara organisasi dalam ekosistem industri (Jeffrey Hojlo, 2021).

6. KESIMPULAN

Internet of Things adalah teknologi revolusi yang mewakili masa depan komputasi dan komunikasi. Konsep ini dicirikan oleh teknologi dan perangkat yang heterogen dan mengasumsikan bahwa semua perangkat akan terhubung ke Internet.

Langkah selanjutnya adalah menambahkan kecerdasan buatan ke sistem IoT. Berkat ini, perangkat menjadi cerdas dan dapat membuat keputusan otonom. Perangkat pintar ini memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan manusia dan perangkat pintar lainnya. Perangkat ini harus memiliki otonomi tertentu dalam konteks proses pengambilan keputusan. Dalam membangun sistem IoT, elemen penting adalah arsitekturnya serta skalabilitas dan fleksibilitasnya. Aspek tindakan utama mereka adalah pertukaran dan analisis data. Bergabung dengan sistem jenis ini dengan kecerdasan buatan bukanlah tugas yang sepele. Metode AI biasanya menggunakan banyak kekuatan pemrosesan, oleh karena itu, menggunakannya secara langsung di perangkat seringkali menjadi tidak mungkin. Mereka biasanya ditempatkan di server eksternal, sehingga pengguna dapat menggunakannya dalam konteks beberapa perangkat secara bersamaan.

AI dan IoT adalah dua tren berbeda yang digunakan bersama untuk mendapatkan hasil terbaik dalam bisnis dan kehidupan sehari-hari. Sistem IoT akan membuat sejumlah besar data, dan penambahan AI akan membantu manusia dalam melacak dan mendapatkan analisis data yang mendalam. AI dan IoT seperti saudara yang jika disatukan maka akan dapat mencapai banyak hal di masa depan. Hanya saja perlu diambil tindakan pencegahan dengan mengetahui aspek keamanan dan hukumnya dan meningkatkan keterampilan, infrastruktur sistem yang dibangun. Ada manfaat dan sisi gelap dari setiap teknologi yang mengganggu, dan AI tidak terkecuali aturannya. Yang terpenting adalah manusia dapat mengidentifikasi tantangan yang ada di depan dan mengakui tanggung jawabnya untuk memastikan bahwa manusia dapat mengambil keuntungan penuh dari keuntungan sistem ini disamping meminimalkan pengorbanan yang dapat terjadi.

7. DAFTAR PUSTAKA

- FORTUNE BUSINESS INSIGHTS, 2022. *With 26.4% CAGR, Internet of Things (IoT) Market Worth USD 2465.26 Billion by 2029*. [online] GlobeNewswire. Tersedia di: <<https://www.globenewswire.com/news-release/2022/08/03/2491076/0/en/With-26-4-CAGR-Internet-of-Things-IoT-Market-Worth-USD-2465-26-Billion-by-2029.html>> [Diakses 1 September 2022].
- GITAKARMA, M.S., PRIYAMBODO, T.K., SUYANTO, Y. dan SUMIHARTO, R., 2021. Architectures, frameworks, and applications in IoT-based smart environment: A review. In: *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1810/1/012007>.
- HUH, J.-H. dan SEO, Y.-S., 2019. Understanding Edge Computing: Engineering Evolution With Artificial Intelligence. *IEEE Access*, 7, pp.164229–164245. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2945338>.
- IDC TRACKERS, 2022. *Worldwide Smart Home Devices Market Grew 11.7% in 2021 with Double-Digit Growth Forecast Through 2026, According to IDC*. [online] IDC. Tersedia di: <<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS49051622>> [Diakses 1 September 2022].
- JEFFREY HOJLO, 2021. *Future of Industry Ecosystems: Shared Insights & Data*. [online] IDC. Available at: <<https://blogs.idc.com/2021/01/06/future-of-industry-ecosystems-shared-data-and-insights/>> [Diakses 1 September 2022].
- KALYANI, P., 2015. IoT-Internet of Things, Artificial Intelligence and Nano Technology a Perfect Future Blend. *Journal of Management Engineering and Information Technology (JMEIT)*, [online] 2(2), pp.52–55. Tersedia di: <www.jmeit.com>.
- KISHOR, A. dan CHAKRABORTY, C., 2021. Artificial Intelligence and Internet of Things Based Healthcare 4.0 Monitoring System. *Wireless Personal Communications*, pp.1–18. <https://doi.org/10.1007/s11277-021-08708-5>.
- NAGANATHAN, V. dan RAO, R., 2018. The Evolution of Internet of Things: Bringing the power of Artificial Intelligence to IoT, its Opportunities and Challenges. *International Journal of Computer Science Trends and Technology*, [online] 6(3), pp.94–108. Tersedia di: <www.ijcstjournal.org>.
- PADMAJA, M., SHITHARTH, S., PRASUNA, K., CHATURVEDI, A., KSHIRSAGAR, P.R. dan VANI, A., 2021. Grow of Artificial Intelligence to Challenge Security in IoT Application. *Wireless Personal Communications*. <https://doi.org/10.1007/s11277-021-08725-4>.
- PATIL, A.K., 2021. IoT and Artificial Intelligence. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, [online] 08(07), pp.3796–3802. Tersedia di: <www.irjet.net>.