

BAB I

PENDAHULUAN

Teknologi robotika telah berkembang pesat, salah satunya adalah penggunaan sensor kamera Kinect Xbox 360. Awalnya dirancang untuk bermain game, kamera Kinect kini digunakan dalam sistem deteksi dan respons dinamis untuk robot. Berkat kemampuannya kamera Kinect memungkinkan robot berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya secara *real time*. Penelitian ini menyelidiki penerapan Kinect Xbox dalam pengembangan sistem robot cerdas yang dapat secara efektif mendeteksi dan merespons perubahan lingkungan dan menawarkan potensi besar untuk berbagai aplikasi praktis.

1.1 Latar Belakang

Robot merupakan teknologi mekanis di mana mesin dapat terhubung dengan manusia melalui program yang dibangun di dalamnya untuk membantu melakukan tugas manusia atau mencerminkan aktivitas manusia. Robot mempunyai banyak manfaat dalam kehidupan. Ada banyak robot, seperti robot mekanik yang memberikan bantuan dalam bentuk pekerjaan mekanis atau produksi, yang dapat digunakan di berbagai bidang. Robot layanan dapat digunakan sebagai pelayan di restoran, untuk meningkatkan pengalaman hiburan dan sebagai bantuan untuk staf pemulihan di bidang perawatan kesehatan. Robot mempunyai kemampuan untuk melakukan mekanisasi tugas dan bekerja dalam kondisi yang tidak aman atau membosankan, robot secara bersamaan meningkatkan kemahiran dan keamanan kerja, membuat kehidupan manusia menjadi lebih mudah dan lebih menguntungkan (Rahmat & Nugroho, 2020).

Seiring berjalannya waktu, inovasi semakin berperan penting dalam kehidupan manusia, salah satunya adalah hadirnya robot-robot cerdas. Robot cerdas adalah mesin yang dimodifikasi oleh manusia untuk melakukan tugas berbeda sesuai dengan program yang ada di dalamnya. Pekerjaan manusia sangat terdorong oleh kehadiran robot pintar karena mereka dapat bergerak secara alami dan dikendalikan dari jarak jauh. Hal ini dapat diwujudkan melalui inovasi *internet of Things* (IoT). IoT memungkinkan robot cerdas untuk terhubung dengan sistem dan berkomunikasi dengan perangkat lain, sehingga memungkinkan kontrol dan

pengamatan yang lebih efektif. Penggunaan robot cerdas mencakup berbagai bidang bisnis, mulai dari mekanik hingga keluarga, memberikan manfaat besar dalam memajukan efisiensi manusia dan kemahiran kerja (A., A., Bongfa, & Audu, 2019).

IoT merupakan teknologi internet yang berkembang sangat pesat dan memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. IoT memungkinkan untuk menghubungkan berbagai objek di sekitar kita menggunakan Internet. Misalnya dalam kehidupan rumah tangga, kita dapat menghidupkan dan mematikan perangkat seperti lampu, TV, dan peralatan rumah tangga lainnya dari jarak jauh tanpa menyentuh perangkat tersebut. Selama perangkat terhubung ke cloud IoT, kontrol dan pemantauan dapat dilakukan dengan mudah menggunakan perangkat pintar seperti ponsel pintar atau tablet. Hal ini tidak hanya memberikan kenyamanan, tetapi juga efisiensi energi dan keamanan yang lebih baik, karena kita dapat memantau dan mengontrol perangkat kapan saja, di mana saja. Oleh karena itu, IoT menyebabkan perubahan signifikan dalam kehidupan kita sehari-hari, menjadikannya lebih terhubung dan terkendali. (Muddin, Kamal, Rizal3, & Syani, 2022)

Implementasi teknologi IoT dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya adalah penggunaan CNN. CNN merupakan salah satu metode sistem cerdas yang digunakan dalam pembelajaran mendalam. CNN memiliki kemampuan dalam mengolah data, termasuk gambar. CNN memiliki lapisan konvolusional yang sangat efektif dalam mengenali pola visual seperti sudut atau objek berbeda dalam suatu gambar. Berkat fitur ini, CNN dapat digunakan di berbagai aplikasi IoT untuk mendeteksi dan mengidentifikasi objek secara akurat dan cepat. Penerapan CNN dengan IoT memungkinkan sistem melakukan analisis data yang lebih mendalam dan respons yang lebih cerdas terhadap lingkungan sekitar, sehingga meningkatkan efektivitas dan efisiensi berbagai aplikasi mulai dari pemantauan keamanan hingga manajemen rumah pintar. Dengan menggunakan arsitektur CNN dapat dioptimalkan untuk perangkat dengan sumber daya terbatas, seperti perangkat IoT, tanpa mengorbankan akurasi atau kinerja. Arsitektur CNN memungkinkan penggunaan model yang lebih ringan dan lebih cepat, sehingga sangat cocok untuk aplikasi *real-time* yang memerlukan deteksi dan pengenalan objek secara efisien.

Teknologi tersebut memungkinkan manusia menyederhanakan berbagai aspek pekerjaannya. Salah satu aplikasi inovatifnya adalah pembuatan robot pengawasan yang dilengkapi dengan kamera Kinect Xbox 360. (Muddin, Kamal, Rizal, & Syani, 2022)

Kamera Kinect Xbox 360, yang dilengkapi dengan driver Kinect Developer Toolkit, menyediakan berbagai fitur dan alat yang sangat berguna untuk mengembangkan aplikasi menggunakan sensor Kinect. Dengan kemampuan canggihnya, toolkit ini mendukung pengembang dalam menciptakan aplikasi yang inovatif dan interaktif. Salah satu fitur utamanya adalah Kinect Studio, yang memungkinkan pengembang untuk merekam dan mereproduksi data dari sensor Kinect, yang sangat membantu dalam pengujian dan debugging aplikasi tanpa harus selalu menggunakan perangkat Kinect. Kinect Explorer adalah contoh aplikasi yang mendemonstrasikan fungsi dasar sensor Kinect, seperti pelacakan bingkai, deteksi gerakan, dan pengumpulan data kedalaman. Ini memberi pengembang panduan praktis untuk memahami fungsi dasar sensor. Fitur pelacakan wajah menyediakan API pelacakan wajah yang memungkinkan pelacakan fitur wajah pengguna secara real-time. Kinect Fusion memungkinkan Anda membuat model 3D suatu objek atau lingkungan dengan menggerakkan sensor Kinect di sekitar objek, membuka kemungkinan untuk aplikasi pemodelan 3D yang lebih akurat dan detail. Fitur Interaksi Kinect menyediakan alat dan API untuk mengembangkan aplikasi yang merespons pergerakan dan interaksi pengguna secara lebih alami, memfasilitasi pengembangan aplikasi interaktif yang inovatif. Dengan dukungan pengenalan suara melalui pengenalan ucapan, pengembang dapat membuat aplikasi yang merespons perintah suara pengguna dan menambahkan dimensi baru pada interaksi pengguna, ini juga mencakup banyak kode dan contoh aplikasi untuk membantu pengembang memulai dengan cepat dan memahami cara menggunakan berbagai fitur sensor Kinect. SDK Browser adalah alat yang membantu pengembang menemukan dan mengelola aplikasi sampel, dokumentasi, dan sumber daya lain yang terkait dengan pengembangan dengan Kinect SDK. Fitur Basis Indeks Tubuh memungkinkan pengembang mengakses informasi dasar tentang indeks tubuh pengguna, seperti pelacakan postur tubuh dan orientasi anggota tubuh, yang sangat Namun, karena dalam fitur ini tidak terdapat kemampuan untuk mendeteksi objek

secara *real-time*, perlu adanya tambahan metode lain untuk mencapai deteksi objek yang lebih akurat dan responsif, maka saya menambahkan metode CNN yang diprogram menggunakan bahasa pemrograman Python untuk meningkatkan kemampuan deteksi dan keakuratan dalam berbagai aplikasi pengawasan dan pemantauan, seperti keamanan, produksi, dan kesehatan. Hal ini sangat penting ketika mengembangkan aplikasi yang memerlukan akurasi spasial tinggi, seperti robotika (Adi & Candradewi, 2019).

Dengan menggabungkan teknologi IoT, sensor Kinect, dan metode CNN, Robot cerdas ini menggunakan kamera sebagai sensor untuk mendeteksi objek sehingga robot dapat berkomunikasi dengan manusia hanya dengan menggunakan sensor kamera Kinect. Metode CNN memungkinkan robot mengidentifikasi dan mengenali desain visual secara tepat dan efektif. Robot Kinect Xbox selanjutnya akan dibuat menggunakan metode CNN sehingga sistem pengenalannya menjadi lebih aktif, responsif, dan presisi ketika berinteraksi dengan lingkungan sekitar. CNN mempunyai kapasitas untuk menyiapkan gambar dan mengenali beragam desain visual, seperti titik atau objek berbeda dalam sebuah gambar. Fitur ini memungkinkan robot untuk menyaring lebih banyak intelektual dan produktif serta memberikan respons yang sesuai terhadap berbagai keadaan di sekitarnya (Fatekha, Dewantara, & Oktavianto, 2021).

Penerapan CNN pada robot Kinect Xbox meningkatkan kemampuan robot dalam menerima dan bereaksi terhadap lingkungan sehingga robot dapat bekerja lebih baik dalam berbagai kondisi, termasuk keamanan, observasi, dan interaksi manusia-robot. Memanfaatkan arsitektur MobileNet V3, CNN dapat dioptimalkan dengan sumber daya terbatas, seperti perangkat IoT, tanpa mengorbankan akurasi atau kinerja. MobileNet V3 memberdayakan penggunaan model yang lebih ringan dan cepat, sehingga cocok untuk aplikasi real-time yang memerlukan lokasi deteksi dan pengenalan yang produktif (Adi & Candradewi, 2019).

Perbandingan arsitektur CNN MobileNetV3 dibandingkan dengan arsitektur CNN CaffeModel yang telah diteliti sebelumnya terletak pada efisiensi dan ukuran model. MobileNet V3 ditujukan khusus untuk perangkat serbaguna dan perangkat yang memiliki sumber daya terbatas, menawarkan pengurangan signifikan dalam kompleksitas dan ukuran tampilan tanpa melepaskan presisi.

Sebaliknya, CaffeModel, meskipun efektif dan fleksibel, sering kali memerlukan sumber daya komputasi yang lebih besar dan tidak dioptimalkan untuk aplikasi dengan kendala peralatan. Oleh karena itu, MobileNet V3 memberikan solusi yang lebih baik untuk implementasi pada perangkat IoT, memungkinkan kinerja yang cepat dan responsif dalam berbagai aplikasi.

Dengan adanya kombinasi teknologi IoT dan CNN, khususnya arsitektur MobileNet V3, kemajuan penting terjadi dalam pengembangan robot cerdas yang dapat memberikan bantuan kepada orang-orang di berbagai bidang kehidupan. Inovasi ini membawa peningkatan dalam kelangsungan dan kemahiran robot Kinect Xbox, memungkinkan mereka untuk membentuk komitmen yang lebih besar terhadap keamanan, pengintaian, dan interaksi manusia-robot. (Azzikri, Prananta, & Rozikin, 2023).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang yang sudah dijelaskan, penelitian ini memiliki rumusan masalah yang akan diteliti, diantaranya:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan Robot cerdas Kinect Xbox dengan menggunakan metode CNN supaya dapat mendeteksi objek secara respons dan optimal di lingkungan sekitar?
2. Bagaimana pelatihan dan pengujian Robot Kinect Xbox yang diimplementasikan dengan model CNN dalam meningkatkan respons sistem deteksi objek di lingkungan sekitar?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sebuah robot cerdas berteknologi IoT dengan menggunakan metode CNN diantaranya:

1. Dapat merancang dan mengimplementasikan Robot cerdas Kinect Xbox dengan menggunakan metode CNN supaya dapat mendeteksi objek secara respons dan optimal di lingkungan sekitar.
2. Dapat mengimplementasikan dan menguji pelatihan Robot Kinect Xbox dengan menggunakan metode CNN untuk meningkatkan respons sistem deteksi pada lingkungan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi masyarakat khususnya pihak-pihak yang membutuhkan, baik manfaat secara teoritis maupun praktis, diantaranya:

1.4.1 Manfaat teoritis

Preferensi hipotesis dalam memanfaatkan inovasi teknologi IoT dan metode CNN untuk membuat kerangka robot pengawasan yang dilengkapi dengan kamera Kinect Xbox 360 sangatlah penting. Salah satu manfaat terpentingnya adalah memperluas kemampuan robot untuk membedakan dan mengenali objek secara tepat dan produktif. Penggunaan CNN memungkinkan robot untuk mengenali desain visual yang kompleks, seperti berbagai titik atau objek dalam gambar, sehingga meningkatkan presisi dan daya tanggap robot dalam kondisi berbeda. Robot cerdas ini menggunakan kamera Kinect sebagai sensor utama, yang memungkinkan interaksi lebih alami dan naluriah antara robot dan manusia. Robot dapat menyimpan gambar *secara real time*, mereka dapat mengamati berbagai keadaan di sekitar mereka dan bereaksi dengan cara yang sama. Hal ini membuka pengalaman modern di bidang perencanaan gambar dan pengambilan keputusan, di mana robot dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan alami dan bertindak dengan kuat sesuai dengan kondisi yang mereka hadapi. Selain itu, integrasi teknologi IoT memungkinkan robot untuk berkomunikasi dan berinteraksi dengan perangkat lain, sehingga meningkatkan kemampuannya untuk bekerja dalam kerangka yang lebih besar. Perkembangan ini berpotensi memberdayakan peningkatan berbagai aplikasi mekanis yang lebih maju dan produktif serta memberikan bantuan kepada masyarakat di berbagai bidang kehidupan.

1.4.2 Manfaat praktis

Adapun manfaat praktis dalam penelitian ini diantaranya:

- 1) Penerapan inovasi IoT dan metode CNN dalam menciptakan kerangka robot keamanan dengan kamera Kinect Xbox 360 sangat fleksibel dan memiliki pengaruh besar di berbagai bidang. Inovasi ini dapat membuat kemajuan manusia-mesin menjadi intuitif dengan reaksi yang lebih tepat

dan responsif. Dengan kemampuan tersebut robot dapat berhubungan secara lebih normal dengan manusia, sehingga mendukung peningkatan inovasi IoT dalam bidang mekanik. Sangat penting dalam aplikasi seperti perawatan kesehatan, di mana robot dapat memberikan bantuan kepada pasien dengan lebih sukses, atau dalam bidang fabrikasi, di mana robot dapat bekerja dengan aman dan efektif dengan manusia.

- 2) Inovasi ini juga mendukung pengembangan aplikasi hiburan intuitif yang lebih menarik dan menyenangkan. Kamera Kinect dan kecerdasan buatan CNN memungkinkan robot bereaksi lebih baik terhadap perintah pengguna, menciptakan pengalaman yang lebih mendalam dan menyenangkan. Selain itu, kemampuan robot untuk melihat dan merespons keadaan di lingkungan membuka peluang yang belum dimanfaatkan dalam pengembangan inovasi robot yang lebih kompleks dan aktif. Misalnya, di bidang pengajaran, robot yang dilengkapi dengan inovasi ini dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran serbaguna yang merespons kebutuhan pembelajaran masyarakat dan berkembang secara *real time*. Dengan cara ini, penerapan inovasi IoT dan CNN tidak hanya meningkatkan kinerja dan efektivitas robot, tetapi juga membuka berbagai peluang pengembangan di berbagai bidang kehidupan.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini terdapat dua batasan sebagai berikut:

- 1) Fokus utama pada perencanaan dan implementasi robot cerdas yang dapat membedakan objek di sekitarnya dengan halus dan sempurna. Dengan demikian, jangkauan objek yang dapat dikenali terbatas pada objek yang berkaitan dengan interaksi manusia-robot. Hal ini mencakup perkembangan manusia atau perangkat yang secara khusus mempengaruhi robot. Batasan ini penting untuk menjamin robot dapat bereaksi terhadap perintah dari manusia dengan cepat dan tepat tanpa ditempati oleh objek lain yang tidak terkait dengan interaksi tersebut.
- 2) Focus selanjutnya sebatas pelatihan robot cerdas Kinect menggunakan metode CNN menunjukkan bahwa sistem deteksi merupakan aspek

terpenting dalam estimasi respon dinamis. Evaluasinya berfokus pada bagaimana robot dapat mengenali objek di lingkungannya dan bereaksi terhadapnya dengan sangat akurat dan konsisten dalam kondisi lingkungan yang berbeda. Kendala tersebut penting untuk memastikan bahwa metode CNN yang diterapkan bekerja secara optimal pada lingkungan aplikasi yang diharapkan, yaitu interaksi manusia-robot yang dinamis dan responsif.

Batasan penelitian ini berpusat pada perspektif paling penting dari desain dan penggunaan robot cerdas kinect Xbox dan menjamin bahwa sebagian besar tujuan penelitian ini dapat dicapai dengan efektivitas dan kecukupan yang tinggi.