

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hampir setiap rumah mempunyai perangkat elektronik seperti kipas angin, lampu dan alat elektronik lain yang dikendalikan oleh *remote* kontrol. *Remote* kontrol perangkat elektronik berfungsi untuk mengendalikan perangkat elektronik dengan menggunakan tombol. Namun saat ini pengendalian perangkat elektronik menggunakan *remote* masih belum maksimal. Pengendalian perangkat elektronik harus menggunakan tombol khusus pada *remote* dan *remote* terkadang rusak atau hilang, sehingga rumah memiliki lebih dari 1 perangkat elektronik yang memakai *remote*[1].

Remote merupakan alat yang mengendalikan perangkat elektronik dari jarak jauh, *remote* ada 2 jenis yaitu IR dan frekuensi radio[2]. Perangkat elektronik yang menggunakan *remote* memiliki kode yang berbeda sesuai jenis alat elektronik. Kode *Remote* pengendali mempunyai jenis dan kode tersendiri, sehingga dapat membedakan *remote* pengendali alat elektronik. setiap tombol *remote* mempunyai kode tersendiri, kode tersebut dipakai untuk membedakan setiap perintah[3].

Remote kontrol menggunakan kode sebagai perintah dapat mengendalikan perangkat elektronik. Pengendalian perangkat elektronik bisa menggunakan teknologi yang terhubung jaringan, penggunaan jaringan bisa mengontrol perangkat elektronik di ruangan. Perangkat elektronik terhubung dengan pengendalian *remote* melalui komunikasi informasi, komunikasi tersebut

menggunakan *transmitter* inframerah untuk mengendalikan perangkat elektronik[4].

Perangkat elektronik yang ada dirumah dapat dikendalikan secara terpusat menggunakan *hand gesture* sebagai pengendali perangkat elektronik. Pengendalian akan mendeteksi pola *hand gesture* untuk mengontrol perangkat elektronik[5]. Pengontrolan menggunakan *hand gesture* akan mengendalikan perangkat elektronik secara terpusat, sehingga mengontrol lampu dan perangkat elektronik lain bisa menggunakan *hand gesture*[6].

Perangkat elektronik menggunakan *hand gesture* yang terintegrasi mengacu pada pengenalan pola, pola *hand gesture* akan menjadi sistem pengontrolan perangkat elektronik. Pengontrolan perangkat yang mengintegrasikan pola *hand gesture* dapat memberi kemudahan untuk mengendalikan perangkat. Penggunaan pola *hand gesture* bisa mengatasi kehilangan remote dan pengoperasian menggunakan tombol khusus, sehingga bisa mengendalikan perangkat elektronik seperti kipas dan lampu dengan menggunakan pola[7].

Pengendalian perangkat elektronik dapat berkomunikasi satu sama lain dengan menggunakan data sebagai struktur dan protokol jaringan. Jaringan tersebut sebagai *Internet of Things* (IOT) dengan kapasitas koneksi yang menjadi ekosistem IoT, dalam ekosistem IoT terdapat protokol komunikasi dan protokol seperti *message queue telemetry transport* (MQTT). MQTT adalah protokol komunikasi menggunakan sistem *publish* atau *subscriber*, sistem ini terdiri dari *client*, *broker* dan topik[8].

Publish atau *subscribe* merupakan pelayanan pesan berjenis pub atau sub, pesan atau *message* mengacu pada data yang diproses melalui layanan. Layanan topik adalah entitas data bernama yang mengacu umpan pesan, layanan berlangganan adalah minat untuk menerima pesan tentang topik, layanan penerbit atau produsen adalah perangkat atau program yang membuat pesan dan menerbitkan lalu pengiriman pesan kepada topik tertentu, dan layanan pelanggan atau konsumen adalah perangkat atau program yang menerima pesan. Protokol komunikasi MQTT berfokus pada jaringan dan syarat sumber daya perangkat untuk memastikan pesan terkirim. Pesan yang terkirim mentransmisikan data melalui jaringan yang tidak handal dengan mengkonsumsi daya yang rendah, karakteristik ringan dan terbuka[9].

Protokol untuk menghubungkan sistem diantaranya ada ZigBee, MQTT, HTTP dan lain lain[10]. ZigBee merupakan protokol komunikasi pada perangkat yang terhubung dalam suatu jaringan ZigBee. ZigBee akan mengirim data kepada perangkat dengan koordinator (*central nodes*), kemudian data tersebut dikirim ke pusat komputer menggunakan komunikasi MQTT untuk mengumpulkan data dan mengirim data[11].

Data yang terkirim melalui MQTT kemudian akan disesuaikan dengan *hand gesture*, *hand gesture* akan diproses *computer vision* untuk mengendalikan perangkat elektronik. *Hand gesture* dengan data tertentu akan berfungsi untuk mengendalikan perangkat elektronik, *hand gesture* akan berfungsi sebagai kendali terpusat untuk mengendalikan perangkat elektronik[12].

Computer vision merupakan ilmu yang mempelajari informasi dengan menangkap citra seperti *hand gesture*, *Computer vision* mempunyai beberapa proses seperti penangkapan citra pola, peningkatan citra pola, *segmentasi* citra pola, ekstraksi fitur dan klarifikasi pola[13]. *Computer vision* dapat membantu komputer dalam mengolah data gambar *hand gesture* sebagai kendali terpusat untuk mengendalikan perangkat elektronik[14].

Hand gesture merupakan gerakan tangan yang dapat dideteksi dengan melakukan gerakan tangan seperti pose atau bentuk tangan. *Hand gesture* pada sistem akan melakukan dideteksi dan dikenali pola tangan melalui *Computer vision* untuk mengendalikan perangkat elektronik. Mendeteksi pola tangan dipengaruhi rentang intensitas cahaya, jarak yang mempengaruhi proses pengenalan pola tangan untuk dikenali[15].

Teknik untuk mengenali *hand gesture* menggunakan *computer vision* akan menerapkan interaksi pola tangan. Kamera *webcam* akan membaca pola tangan, pola tangan tersebut akan dikenali sebagai objek citra[16]. Beberapa teknik untuk mengenali pola tangan sebagai objek citra seperti membaca pola tangan menggunakan sarung tangan data dan mengenali pola tangan sebagai objek citra [17]. Pengendalian perangkat elektronik menggunakan pengolahan citra untuk pengenalan pola *hand gesture*. Pola *hand gesture* akan menggantikan remote yang menggunakan tombol khusus untuk mengendalikan perangkat elektronik, sehingga pola dapat mengintegrasikan perangkat keras remote menggunakan pengenalan pola *hand gesture* untuk mengendalikan perangkat elektronik [18].

Hand gesture mempunyai beragam cara metode salah satu yaitu *Convolutional Neural Network* atau CNN. CNN merupakan metode yang bisa mengklasifikasi objek citra atau gambar yang menghasilkan tingkat akurasi untuk pengenalan pola citra. Metode CNN merupakan metode pembelajaran yang mendalami mengenali bentuk objek citra, CNN diterapkan pada aplikasi termasuk *objek detection*, *image classification* dan *image segmentasi*. Pengenalan *hand gesture* pada tangan memiliki berbagai jenis pola untuk dikenali sebagai pengendali perangkat elektronik[19].

Penelitian yang dilakukan oleh Dmitry Lubianova[20] mengenai pengoperasian alat elektronik di dalam rumah dengan mengontrol perangkat sensor inframerah. Perangkat sensor inframerah dikendalikan melalui *smartphone*, pengguna bisa mengontrol perangkat meskipun tidak memiliki *port* inframerah. Perangkat yang memakai *smartphone* bisa diprogram untuk membantu orang yang kesulitan menggunakan sebagai *remote* kontrol, sehingga orang bisa membiasakan diri dengan *smartphone* dengan aplikasi *ardroid* yang mengendalikan perangkat elektronik[20].

Penelitian yang dilakukan oleh Sitalakshmi Venkatraman[21] melakukan pengembangan *Internet of Things* (IoT) pada *remote* kontrol perangkat elektronik untuk peralatan rumah. Penelitian ini membuat IoT dan *remote* untuk mengembangkan rumah pintar otomatis dengan sistem yang dikendalikan suara. Pengembangan mesin pengenalan suara sebagai asisten pribadi yang memakai suara untuk mengontrol perangkat. Pengontrolan perangkat dari jauh melalui *smartphone* dengan memakai biaya yang rendah,

sederhana, dan mudah *mengonfigurasi* keamanan terhadap manipulasi pihak ke tiga[21].

Muhammad Ezar Al Rivian [18] melakukan penelitian menggunakan algoritma pengenalan pola untuk mengenali gerakan angka pada tangan menggunakan arsitektur dan lenet. “Pengenalan gestur angka pada tangan menggunakan arsitektur alexnet dan lenet pada metode *Convolutional Neural Network*”. sesuai judul penelitian tersebut. Dengan menghilangkan latar belakang, penelitian ini mendeteksi objek. Pada arsitektur Alexnet dan Lenet, penelitian ini menggunakan lapisan pooling dengan pooling rata-rata dan pengoptimal RMSprop. Studi ini memperoleh temuan menggunakan rata-rata pooling dan pengoptimal RMSprop. Penelitian ini memberikan hasil yang tepat, dengan skor f1 sebesar 99,45% untuk alexnet dan 99,49% untuk lenet[18].

Penelitian yang dilakukan humonggio et al[22] menjelaskan bahwa faktor cahaya untuk mengenali objek. Pengujian pertama yaitu cahaya yang cukup mendapatkan hasil 88,8%, pengujian ke dua diambil dari jarak yang cukup jauh dan pencahayaan sedikit gelap mendapatkan hasil 86,9%, pengujian ke tiga dengan jarak dekat dan intensitas cahaya mendapatkan 93,3% dan terakhir pengujian ke empat, sama seperti pengujian ke tiga tetapi mendapatkan hasil yang berbeda yaitu 92,04%. Karena itu kinerja mengenali objek dipengaruhi oleh kondisi sekitar dan pencahayaan[22].

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah mengenai mengendalikan perangkat elektronik menggunakan *hand gesture* bisa dilihat sebagai berikut:

1. Integrasikan perangkat keras remote menggunakan pengenalan pola *hand gesture*.
2. Pengenalan pola *hand gesture* untuk mengendalikan perangkat elektronik menggunakan CNN.
3. Pengaruh rentang pencahayaan dan jarak terhadap proses pengenalan *hand gesture* untuk mengoperasikan perangkat.

1.3 Rumusan Masalah

Masalah penelitian untuk mengendalikan perangkat elektronik menggunakan *hand gesture* akan berfokus pada:

1. Bagaimana cara perangkat keras diintegrasikan perangkat keras dengan *hand gesture*?
2. Bagaimana pengenalan pola *hand gesture* menggunakan metode *convolutional neural network* untuk mengoperasikan alat elektronik?
3. Bagaimana pengaruh intensitas cahaya dan jarak cahaya saat proses pengenalan pola *hand gesture* untuk keperluan alat elektronik?

1.4 Tujuan

Tujuan pada penelitian mengendalikan perangkat elektronik menggunakan *hand gesture* bisa dilihat sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan perangkat keras *remote* terpusat berbasis *hand gesture*.
2. Mengoperasikan perangkat elektronik dengan menggunakan pengenalan pola *hand gesture* sebagai pengontrol perangkat.

3. Mengamati pengaruh intensitas cahaya dan jarak dalam pengoperasian perangkat elektronik yang bersifat umum atau general.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Penelitian yang akan dilakukan akan berfokus pada:

1. Posisi alat dan kamera berada di tengah dalam ruangan kamar supaya kamera bisa fokus di area jarak pengujian.
2. Jarak pengujian kamera antara 0 cm hingga mencapai jarak maksimal 150 cm untuk pengujian pengenalan pola tangan atau hand gesture.
3. Lampu berwarna putih dan lampu dimmer di dalam ruangan untuk pencahayaan ruangan dan melihat jumlah lux dari intensitas cahaya.
4. Intensitas cahaya lampu dimmer dapat diatur supaya dapat mengetahui pengaruh cahaya dan jumlah untuk pengenalan pola tangan atau hand gesture.
5. Keberhasilan pengenalan pola tangan ketika dapat menyalakan alat elektronik, saat alat elektronik berupa lampu dan kipas dapat nyala atau mati dan melakukan mode sebagai tanda pola tangan terdeteksi oleh kamera.
6. Intensitas cahaya dari lampu dimmer akan berada posisi di depan supaya dapat melihat pengaruh cahaya dari depan
7. Mengenali pola tangan dilakukan dengan 6 pola tangan untuk mengoperasikan alat elektronik dengan mode 1 dan mode 2.
8. Mendeteksi pola tangan dilakukan dengan komputer mini yang terhubung dengan kamera web cam untuk mendeteksi pola tangan.

9. Mendeteksi pola tangan melalui kamera akan menggunakan kamera web cam usb full hd cam vlogging autofocus untuk mendeteksi pola tangan yang dilakukan.
10. Pengambilan *dataset hand gesture* dilakukan pada tembok berwarna putih.
11. Pendeteksian pola *hand gesture* dilakukan pada tembok berwarna putih atau area yang tidak ada objek.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah pendekatan untuk mengumpulkan informasi dan data untuk digunakan dalam penelitian. Data dikumpulkan berdasarkan percobaan untuk ditemukan atau dikonfirmasi, sehingga penelitian dapat menyelesaikan rumusan masalah dan tujuan penelitian. Pendekatan penelitian yang akan digunakan adalah sebagai berikut.

1. Tinjauan Pustaka

Metode pengumpulan data yang melibatkan membaca atau menganalisis buku, jurnal, atau makalah yang berhubungan dengan masalah penelitian. Menggunakan berbagai bahan tertulis dapat membantu pengembangan teori penelitian.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan sedemikian rupa sehingga data dari topik diperoleh dengan cara mengajukan pertanyaan tentang penelitian yang dilakukan. Pertanyaan-pertanyaan tersebut mengenai benda atau hal yang ditemukan pada saat bekerja, sehingga data yang dikumpulkan untuk diteliti

dapat menunjang dan membantu dalam pengumpulan data. Data ini akan digunakan untuk menjawab pertanyaan tentang sesuatu.

3. Pengolahan Data

Prosedur yang digunakan untuk mengolah data yang dikumpulkan dari hasil pengumpulan data. Informasi ini dapat dijadikan acuan dalam menyelesaikan tugas akhir.

4. Perancangan

Penerapan teori diperoleh dari studi literatur dan bimbingan, sehingga disusun dengan rancangan sistem yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras dan perangkat lunak terdiri dari berbagai tahapan dan proses yang harus diselesaikan.

5. Pembuatan

Mengerjakan suatu alat yang telah dirancang sebelumnya, mengerjakan suatu alat mencakup baik perangkat keras maupun perangkat lunak.

6. Pengujian

Metode penentuan hasil pengerjaan suatu alat meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang dibuat, pengujian diulangi untuk mendapatkan data dari perangkat keras dan perangkat lunak.

7. Analisa

Proses penguraian terhadap alat yang dibuat apa sudah mendapatkan hasil sesuai dari suatu masalah yang menjadi komponen penyusun, sehingga dapat mengambil sebuah kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Sistem penulisan laporan dikembangkan sebagai penjelasan umum atas penelitian yang dilakukan; berikut sistem penulisan laporannya.

PENDAHULUAN BAB I ini menguraikan dan mendalami tentang latar belakang, identifikasi masalah yang melatarbelakangi, rumusan masalah dari identifikasi masalah, tujuan penelitian penelitian, batasan masalah dalam penelitian, metodologi penelitian yang digunakan, dan sistematika penulisan laporan.

LANDASAN TEORI PADA BAB II Berdasarkan referensi yang telah diberikan, bab ini menguraikan dan memperjelas landasan teori penelitian.

BAB III PERANCANGAN ALAT Bab ini membahas tentang pemilihan komponen pendukung penelitian serta gambaran sistem dan alat yang akan dikembangkan dan diteliti untuk suatu penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PENGUJIAN Bab ini mencakup pengujian perangkat keras dan perangkat lunak terhadap instrumen dan sistem yang dirancang untuk diteliti dan diamati berdasarkan data yang dikumpulkan.

BAB V PENUTUP Bab ini berisi kesimpulan yang diambil dari data penelitian yang dikumpulkan, pembuatan instrumen dan sistem penelitian, serta usulan penelitian selanjutnya.