

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan cepatnya perkembangan teknologi serta masuknya era industri digital mengakibatkan seluruh bagian di industri saling berkolaborasi dan berkomunikasi secara *real-time* dengan memanfaatkan teknologi informasi seperti *Internet of Things (IoT)* [1]. IoT adalah jaringan perangkat yang tersambung untuk mendukung proses komunikasi antar perangkat [2].

Popularitas dan perkembangan internet membuat komunikasi media dapat dilakukan melalui koneksi *Internet Protocol (IP)* [3]. Dengan adanya koneksi *broadband bandwidth* yang tinggi penggunaan *online video* menjadi meningkat [4]. Teknologi internet yang terus berkembang menghasilkan teknologi dan protokol pengiriman secara *real-time* seperti *WebSocket*, *Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP)*, *Real-Time Transport Protocol (RTP)*, *Real-Time Streaming Protocol (RTSP)*, dan *Constrained Application Protocol (CoAP)* [5].

Sistem pemantauan ruangan secara jarak jauh sangatlah penting, seperti pemantauan pada rumah, robot, dan industri dengan menggunakan kamera. Sistem ini biasa disebut dengan kamera pengawas. Pada umumnya kamera pengawas menggunakan kamera *Closed Circuit Television (CCTV)* dan IP kamera yang dapat dipantau keadaannya secara *real-time* melalui internet. Namun dalam pengimplementasiannya lebih rumit dan memerlukan biaya tidak sedikit. Selain itu sistem pada IP kamera masih banyak menggunakan metode *client/server* dengan mengirimkan aliran media dari kamera menuju server kemudian diteruskan kepada *client* [6]. Selain itu diperlukannya aplikasi khusus agar dapat menggunakan layanan yang diberikan, sehingga diperlukan penginstalan untuk aplikasi tersebut.

Perkembangan *World Wide Web (WWW)* terus berlanjut hingga saat ini. Teknologi ini digunakan untuk melakukan pertukaran informasi dari satu sistem menuju sistem lain. Perkembangan teknologi *web* yang berkelanjutan menjadikan halaman *web* dinamis sehingga perubahan konten pada halaman *web* sesuai dengan kondisi yang diinginkan pengguna [4].

Web Real-time Communication (WebRTC) adalah kumpulan standar, protokol, dan *Application Programming Interface (API)* yang memungkinkan komunikasi audio, video, dan berbagai data berkualitas tinggi secara *peer-to-peer* yang aman antar browser [7]. WebRTC tidak hanya berlaku untuk *browser*, tetapi juga dapat digunakan pada *native* aplikasi sesuai sistem operasi yang digunakan, sehingga tidak diperlukan penginstalan aplikasi tambahan [8].

Implementasi teknologi WebRTC pernah dilakukan oleh Wahyu pada tahun 2017 yaitu membuat sistem *video call* berbasis WebRTC [3]. Sistem ini menggunakan perangkat keras berupa komputer, laptop, dan *smartphone* yang saling berkomunikasi menggunakan WebRTC server *peerjs*. Proses komunikasi yang dilakukan secara dua arah sehingga masing-masing perangkat dapat mengirim dan menerima aliran data media. Namun dalam pengimplementasiannya

masih menggunakan jaringan lokal dan belum dapat diakses melalui internet. Selain itu adanya penggunaan perangkat khusus yang digunakan sebagai WebServer. Hal ini berbeda dengan penelitian ini yang tidak menggunakan perangkat khusus sebagai server antara kamera dan pengguna.

Percobaan pengiriman data selain data media secara *peer-to-peer* melalui WebRTC pernah dilakukan oleh Rohman pada tahun 2016 [9]. Aplikasi aktivitas *live coding* ini memanfaatkan pengiriman *data channel* yang ada pada WebRTC sehingga pengiriman data biner dapat dilakukan. Penelitian kali ini juga memanfaatkan *data channel* untuk pengiriman data yang mengontrol gerak kamera. Namun pada aplikasi aktivitas *live coding* tersebut belum memanfaatkan pengiriman data media seperti video dan audio.

Dalam hal pengawasan ruangan diperlukannya alat yang dapat menangkap keadaan ruangan secara luas dan leluasa. Terbatasnya penangkapan citra pada kamera sehingga diperlukannya alat yang dapat menggerakkan kamera untuk memantau sudut yang ingin diamati. Sehingga penggunaan kontrol pergerakan kamera diperlukan.

Penelitian dengan memanfaatkan WebRTC yang dijalankan pada perangkat keras dengan tipe *embedded system* pernah dilakukan oleh Johan dan Hampus pada tahun 2019 [6]. Sistem ini memanfaatkan IP kamera sebagai perangkat keras yang digunakan sebagai kamera sekaligus WebRTC server. Namun masih menggunakan jaringan lokal dan belum terdapat analisa mengenai *Quality of Service* (QoS) pengiriman data media dan biner pada beberapa resolusi video.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dirancang sebuah sistem dengan memanfaatkan perangkat Raspberry Pi yang terpasang kamera dengan tipe *webcam* sebagai perangkat yang berfungsi menangkap citra dan suara di suatu ruangan ke dalam bentuk data media serta kontrol gerak rotasi *webcam* dengan memasang servo pada *webcam*. Sistem menggunakan WebRTC sebagai protokol aplikasi komunikasi data secara *peer-to-peer* dan browser sebagai perangkat lunak untuk pengguna berinteraksi dengan sistem.

Bandwidth internet yang berubah-ubah dapat menurunkan kualitas hasil sistem yang telah dibuat. Oleh karenanya, diperlukan penyesuaian sistem dengan kondisi *bandwidth* yang tersedia. Berkaitan komunikasi data video salah satu penyesuaian yang dapat dilakukan adalah melakukan pengaturan terhadap besar resolusi video yang digunakan. Hal ini karena resolusi video berpengaruh terhadap besar data yang dikirimkan melalui jaringan.

Sistem *real-time* memiliki sifat sensitif terhadap *delay* sehingga diperlukan jaminan dan prediksi terhadap performa sistem [10]. *Quality of Service* (QoS) digunakan sebagai kumpulan teknik dan mekanisme yang dapat digunakan untuk mengukur performa pada jaringan sehingga sistem dapat mengirim layanan yang terprediksi dengan baik [10]. Oleh karena itu, pada sistem yang telah dibuat dilakukan analisa QoS pengiriman data media dan biner pada beberapa resolusi video.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang sistem kamera pengawas ruangan dan kontrol pergerakan kamera melalui internet secara *peer-to-peer* menggunakan protokol aplikasi WebRTC pada perangkat Raspberry Pi?
2. Bagaimana *Quality of Service* (QoS) pengiriman data media dan biner pada beberapa resolusi video?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang sistem kamera pengawas ruangan dan kontrol pergerakan kamera melalui internet secara *peer-to-peer* menggunakan protokol aplikasi WebRTC pada perangkat Raspberry Pi.
2. Mengetahui *Quality of Service* (QoS) pengiriman data media dan biner pada beberapa resolusi video.

1.4 Manfaat Penelitian

Secara khusus penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa:

1. Mengetahui cara merancang sistem kamera pengawas ruangan dan kontrol pergerakan kamera secara *peer-to-peer* menggunakan protokol aplikasi WebRTC pada perangkat Raspberry Pi.
2. Sistem yang dapat mengawasi ruangan dan mengontrol pergerakan kamera melalui internet secara *realtime* dengan metode *peer-to-peer*.
3. Mengetahui *Quality of Service* (QoS) pengiriman media pada beberapa resolusi video.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Perancangan terfokus pada pembuatan sistem yang dapat mengirimkan aliran data media dan data biner secara *realtime* melalui internet menggunakan WebRTC dengan metode *peer-to-peer* yang berjalan pada perangkat Raspberry Pi.
2. Sistem kamera pengawas tidak dibuat fokus terhadap kondisi ruangan, seperti pada kondisi gelap.
3. Perancangan sistem tidak terfokus pada keamanan komunikasi data.
4. Menggunakan video *codec* *Video Processor 8* (VP8) dan audio *codec* Opus.
5. Menggunakan protokol transportasi UDP (*User Datagram Protocol*) pada pengiriman media dan data biner.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika laporan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan teori pendukung yang digunakan dalam penyelesaian masalah pada penelitian ini. Agar mengerti secara menyeluruh hasil dari penelitian ini, membaca bab ini direkomendasikan.

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisi mengenai langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Metodologi terdiri dari tahapan penelitian, deskripsi sistem, spesifikasi sistem, perancangan sistem, pengujian sistem, dan analisa sistem.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisi data hasil yang didapat selama pengujian serta analisa dari data yang didapatkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat selama penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

