

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring perkembangan zaman, ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini berkembang dengan pesat. Perkembangan teknologi terus berevolusi sampai saat ini yang dikenal sebagai era industri 4.0. Suradji (2018:128) mengatakan “Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) mengalami perkembangan yang amat pesat dan secara fundamental telah membawa perubahan yang signifikan dalam percepatan dan inovasi penyelenggaraan kegiatan”. Selain itu Setiawan (2018:63) mengatakan “teknologi komunikasi merupakan penerapan prinsip-prinsip keilmuan komunikasi untuk memproduksi suatu item material bagi efektifitas dan efisiensi proses komunikasi”. Hadirnya teknologi juga memberikan sebuah dampak yang cukup besar bagi pemakainya. Penerapan teknologi membuat perangkat, data, mesin, sensor dan manusia dapat berkomunikasi melalui sebuah layanan yang terhubung melalui jaringan.

Jaringan merupakan sesuatu yang memungkinkan 2 perangkat atau lebih untuk saling terhubung. Wongkar, dkk (2015:63) mengatakan “jaringan komputer adalah interkoneksi antara 2 komputer atau lebih, yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (*wireless*)”. Jaringan komputer memungkinkan masing-masing perangkat untuk saling bertukar data dan informasi dalam hitungan detik, sehingga data dan informasi yang dikirimkan melalui jaringan dapat langsung diterima, diolah dan diproses menjadi sumber informasi yang

berharga. Teknologi transfer data dalam jaringan dapat diterapkan menggunakan jaringan LAN (*Local Area Network*) dan jaringan *internet*.

Sitanggang (2019:65) mengatakan “LAN (*Local Area Network*) adalah jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, dalam rumah, sekolah atau yang lebih kecil”. Jaringan LAN sangat efektif digunakan untuk jaringan komunikasi pada area yang terbatas. Jaringan LAN dapat melakukan pertukaran data dan informasi antar perangkat yang terhubung dalam jaringan tersebut. Jaringan LAN dapat diterapkan menggunakan *wireless* atau yang biasa sebut WLAN (*Wireless Local Area Network*) yaitu tranfer data dari satu perangkat ke perangkat lain tanpa menggunakan kabel. Wongkar, dkk (2015:64) mengatakan” *wireless* LAN menggunakan teknologi frekuensi radio, mengirim dan menerima data melalui media udara, dengan meminimalisasi kebutuhan akan sambungan kabel”. Udara adalah media antarmuka atau *interface* yang digunakan pada jaringan *wireless*. Proses transfer data dan penerimaan data pada jaringan *wireless*, dapat dicapai menggunakan antena. Antena akan mengelarkan energi elektromagnetik ke meduim dan untuk penerimaan antena mengambil gelombang elektromagnetik dari medium sekitarnya. Jaringan dengan area yang luas atau global dapat menggunakan jaringan *internet*.

Jaringan *internet* merupakan teknologi yang dapat dimanfaatkan sebagai sarana transfer data dari satu perangkat ke perangkat lain secara global. Wongkar (2015:62) mengatakan “*internet*, merupakan jaringan global yang mendunia..., mengakses *internet* hampir sama halnya dengan menjelajah informasi dunia”. Jaringan *internet* selain sangat bermanfaat untuk transfer data secara global juga

memiliki kelemahan yaitu harus memiliki alamat ip publik. Untuk mengatasi kelemahan tersebut salah satunya dengan membangun sebuah jaringan VPN (*Virtual Private Network*) pada jaringan *internet*.

Satwika, dkk (2019:61) mengatakan “VPN atau *Virtual Private Network* adalah teknologi jaringan komputer yang memanfaatkan media komunikasi publik (*open connection* atau *virtual circuits*), seperti *internet*, untuk menghubungkan beberapa jaringan lokal”. Selain itu Rosmana (2015:23) mengatakan “VPN merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk membuat jaringan bersifat *private* dan koneksi jarak jauh... diatas jaringan publik atau *internet*”. VPN (*Virtual Private Network*) merupakan cara yang dilakukan untuk menghubungkan beberapa jaringan lokal melalui *internet*. VPN (*Virtual Private Network*) membuat perangkat dapat bertukar data dan informasi pada jaringan lokal satu dengan jaringan lokal lain seperti masih dalam satu jaringan lokal.

Adanya teknologi transfer data mengarah pada lahirnya laptop dan *smartphone* yang mendukung koneksi WLAN (*Wireless Local Area Network*) dan *internet*. Perangkat yang dapat menyediakan jaringan WLAN (*Wireless Local Area Network*) adalah *wireless access point*. Riska (2017:46) mengatakan “*wireless access point* adalah alat yang digunakan untuk mentransmisikan data dengan mengkonversi sinyal frekuensi radio menjadi sinyal digital”. Laptop dan *smartphone* sudah banyak dimiliki oleh masyarakat khususnya mahasiswa. Laptop dan *smartphone* memiliki banyak fitur, salah satunya adalah untuk melihat *video real-time streaming*.

Streaming merupakan suatu layanan yang memungkinkan suatu *server* memainkan video saat diakses oleh penggunanya. Arsam (2014:1) mengatakan

“*streaming* adalah suatu teknologi untuk memainkan file audio atau video secara langsung... dari sebuah mesin *server* (*web server*)”. *Real-time* merupakan waktu nyata, istilah yang biasanya digunakan dalam *streaming*. *Real-time streaming* adalah proses pemutaran video dan audio tanpa melalui proses download terlebih dahulu dan pengiriman datanya dikirim secara terus-menerus. *Real-time streaming* memungkinkan pengguna yang menerima hasil *streaming* video sesuai dengan keadaan aslinya. Penggunaan *real-time streaming* memerlukan perangkat yang digunakan sebagai *server*.

Server adalah sebuah perangkat yang menyediakan jenis layanan tertentu dalam sebuah jaringan. Dwiyatno (2016:7) mengatakan “perangkat *server* jaringan... memungkinkan dapat menyediakan layanan... tertentu bagi *client* atau pengguna”. Perangkat *server* harus didukung dengan prosesor dan dilengkapi sistem operasi yang memiliki stabilitas baik. Perangkat yang dapat digunakan sebagai *server* adalah *raspberry pi*.

Raspberry pi merupakan *device embedded system* dengan *single board computer* berkemampuan lengkap. Hudaya, dkk (2015:97) mengatakan “*Raspberry Pi* adalah salah satu komponen dengan ukuran yang sangat kecil dengan kualitas hampir sama dan fitur tidak kalah dengan komponen sejenisnya”. *Raspberry Pi* merupakan komponen *motherboard* mini dengan sistem operasi raspbian berbasis Debian GNU Linux. *Raspberry pi* dapat dipasang aplikasi server yaitu Apache2, DHCP dan DNS yang berperan dalam melayani pengiriman data, khususnya video *real-time streaming*. Beberapa kelebihan dari *raspberry pi* yaitu:

1. Dapat melakukan segala hal yang dapat dilakukan oleh komputer dengan Sistem Operasi Linux.
2. Sistem operasi yang digunakan adalah *open source*.
3. Memiliki stabilitas yang baik saat digunakan sebagai *server*.
4. Daya yang digunakan relatif kecil.
5. Berukuran kecil seperti kartu kredit.

Universitas Trunojoyo Madura merupakan Perguruan Tinggi Negeri yang bertempat di Kabupaten Bangkalan berdasarkan kepada Keputusan Presiden Republik Indonesia nomor 85 tahun 2001 menyatakan bahwa “Universitas Trunodjoyo Madura merupakan perguruan tinggi di lingkungan Departemen Pendidikan Nasional”. Berdasarkan pada keputusan presiden tersebut Universitas Trunojoyo Madura dapat menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar serta kegiatan ekstrakurikuler sebagai penunjang terhadap potensi dan kreatifitas mahasiswanya, kegiatan ekstrakurikuler tersebut dapat berupa kegiatan seminar, worksop dan kuliah tamu. Kegiatan extrakurikuler yang sering kali terealisasi di Universitas Trunojoyo Madura membutuhkan sarana yang luas dengan kapasitas jumlah peserta ratusan bahkan ribuan dalam satu kali pelaksanaannya, oleh karena itu kondisi tersebut tentu akan menjadi salah satu faktor efisiensi peserta dalam mencermati, menyimak dari materi yang disampaikan oleh pemateri. Kegiatan seminar merupakan salah satu kegiatan yang memiliki kapasitas banyak peserta, sehingga dalam pelaksanaannya menggunakan ruangan luas. Saat kegiatan berlangsung tentu terdapat beberapa kekurangan yang terjadi, hal tersebut dapat disebabkan oleh faktor beberapa faktor diantaranya kondisi ruangan, kondisi lingkungan, pemanfaatan teknologi dan faktor kesehatan. Faktor-faktor tersebut

seringkali terjadi saat berlangsungnya kegiatan yang dapat mengubah konsentrasi peserta tidak fokus untuk menyimak materi yang disampaikan sehingga kegiatan kurang efektif.

Mengacu pada hasil wawancara yang ditujukan kepada 12 mahasiswa prodi pendidikan informatika dengan sampel angkatan 16 sebanyak 4 mahasiswa, angkatan 17 sebanyak 4 mahasiswa, angkatan 18 sebanyak 2 mahasiswa dan angkatan 2019 sebanyak 2 mahasiswa dapat disimpulkan bahwa, mereka pernah mengikuti kegiatan ekstrakurikuler seminar dan kuliah tamu yang bersifat umum atau pun bersifat khusus (berbayar). Kegiatan tersebut dilaksanakan pada tempat yang memiliki ruangan luas yaitu di Gedung Cakra lantai 1 dan juga di Gedung Pertemuan Universitas Trunojoyo Madura, ketika kegiatan berlangsung kondisi lingkungan atau ruangan pada kegiatan tersebut berupa ruangan tertutup. Mereka saat mengikuti kegiatan tersebut bertempat duduk di belakang. Sarana pemanfaatan teknologi yang digunakan sebagai penunjang dalam kegiatan tersebut yaitu menggunakan proyektor sebagai penampil materi dan sound sistem tambahan sebagai penguat suara dari materi yang terletak disebelah panggung materi. Suara yang dihasilkan sound sistem saat kegiatan berlangsung memiliki kualitas kurang baik karena terdengar mendengung, hal tersebut disebabkan oleh pengaturan sound sistem, kualitas sound sistem dan kondisi ruangan yang tertutup. Beberapa dari mereka mengatakan bahwa memiliki keterbatasan penglihatan seperti mata minus namun tidak memiliki keterbatasan pendengaran, selain itu sampel yang lain mengatakan bahwa mereka tidak memiliki keterbatasan penglihatan dan tidak memiliki keterbatasan pendengaran. Kurangnya sarana prasarana dari gedung yang memiliki ruangan luas sebagai

tempat kegiatan melibatkan banyak peserta dengan hanya memanfaatkan teknologi berupa proyektor sebagai penampil materi serta sound sistem sebagai pengeras suara kurang efektif, karena peserta yang duduk di belakang kurang jelas dalam melihat materi yang ditampilkan dan suara kurang terdengar jelas.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka diperlukan pemanfaatan teknologi tambahan yaitu:

1. Layanan yang dapat memberikan *real-time streaming* untuk membantu mahasiswa dalam kegiatan tersebut.
2. Perangkat *server* yang digunakan untuk *real-time streaming* harus memiliki stabilitas yang baik, memiliki ukuran yang kecil agar tidak membutuhkan tempat yang luas dan dapat dengan mudah untuk diatur peletaknya.
3. *Real-time streaming* dibuat bersifat privasi, karena tidak semua kegiatan dibuat untuk umum.

Alternatif pemanfaatan *real-time streaming* untuk digunakan pada kegiatan yang memiliki ruangan luas, karena memiliki beberapa kelebihan yaitu *real-time streaming* dapat memperlihatkan materi beserta suara dari kegiatan secara langsung, sehingga materi yang ditampilkan pada proyektor dan suara dapat secara langsung dilihat dan didengar oleh mahasiswa dengan kualitas yang lebih baik, dapat diputar melalui laptop dan *smartphone* yang dimiliki mahasiswa dengan begitu jarak baca menjadi lebih dekat sehingga mahasiswa yang duduk dibelakang saat kegiatan berlangsung dapat melihat materi dengan jelas, lalu mahasiswa dapat mendengarkan suara menggunakan *headseat* yang disambungkan ke *smartphone* mereka sehingga suara dari pameri dapat menjadi lebih jelas. Selanjutnya penggunaan *Raspberry Pi* sebagai server karena memiliki stabilitas

baik yang memungkinkan pemutaran video oleh pengguna bisa stabil, berukuran kecil sehingga mudah untuk diatur peletakkannya. Hal tersebut diperkuat oleh beberapa penelitian sebelumnya yang meneliti terkait *real-time streaming*. Seperti penelitian yang dilakukan oleh:

1. Ananta., dkk (2018) yang berjudul “Pengembangan Purwarupa Aplikasi Layanan Video *Streaming* Berbasis Mobile melalui Jaringan WLAN”. Hasil penelitian tersebut mengatakan bahwa berdasarkan hasil pengujian fungsional, semua fitur yang ada pada aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditentukan pada tahap analisis kebutuhan. Sedangkan untuk pengujian non fungsional melalui pengujian QoS pada jaringan dengan kondisi tanpa gangguan didapatkan hasil pengujian yang lebih baik daripada kondisi pada jam aktif perkuliahan. Hal ini disebabkan oleh fluktuasi *traffic* jaringan kampus FILKOM UB karena aktivitas dari *user* yang berbeda-beda pada kondisi jam aktif perkuliahan.
2. Rifai., dkk. (2016) yang berjudul “Analisis Performansi RTSP *Live Streaming Server* Berbasis *Raspberry Pi* untuk *Video Surveillance System*”. Hasil dari penelitian tersebut mengatakan *delay* pada keseluruhan skenario pengujian sudah memenuhi standar ITU-T G.1010 dengan nilai lebih kecil dari 150 ms yang merupakan kategori baik. Untuk nilai *jitter* pada keseluruhan skenario pengujian yang nilainya paling tinggi yaitu 114,49 ms dan yang paling rendah yaitu 6,59 ms. Pengaruh *background traffic* tidak terlalu signifikan pada jaringan, sehingga *background traffic* tidak mempengaruhi nilai penurunan QoS pada jaringan *video surveillance system*. *Raspberry pi* sebagai *embedded system* yang menjalankan *live streaming server* memiliki stabilitas yang baik

saat menjalankan dan mengelola *video streaming* yang diakses oleh *client video surveillance system*.

3. Muzzaki., dkk. (2017) yang berjudul “*Embedded Coding Video Stream Dalam Raspberry Pi Model 2 pada Device to Device Communication*”. Hasil dari penelitian tersebut mengatakan program *video streaming* dapat dioperasikan normal pada perangkat *Raspberry Pi 2* tipe B dengan spesifikasi: CPU 900 Mhz quad-core ARM Cortex-A7, Power 4.0W dengan minimal RAM 1GB. Dengan kamera Raspi Module v1 dengan resolusi 5 MP. Penggunaan fungsi *multiclient* pada program *video streaming* yang paling efektif tanpa adanya gangguan yang berarti itu berada pada penggunaan 4 perangkat pengguna secara bersamaan. Layanan *video streaming* ini dapat memberikan hasil yang baik, minimal dengan framerate 8 fps. Program *video streaming* yang dibuat ini dapat melanjutkan pengiriman data frame yang sebelumnya berhenti saat terjadi gangguan koneksi. Layanan ini memiliki ketahanan yang cukup baik untuk melayani klien secara nonstop selama hampir 9 jam tanpa munculnya gangguan tambahan selain waktu *delay*.

Berdasarkan dari hasil wawancara serta diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh beberapa penelitian sebelumnya, maka peneliti melakukan penelitian yang berjudul “*Pengembangan Real-Time Streaming Berbasis Raspberry Pi*”.

1.2 Tujuan Penelitian Pengembangan

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka tujuan dari penelitian pengembangan *real-time streaming* berbasis *raspberry pi* adalah.

1. Mengembangkan layanan yang dapat memberikan *real-time streaming* berbasis *raspberry pi*.
2. Mengetahui tingkat kelayakan *real-time streaming* berbasis *raspberry pi*.

1.3 Spesifikasi Produk yang diharapkan

Spesifikasi yang diharapkan dari penelitian pengembangan ini sebagai berikut:

1. *Real-time streaming* dapat dijalankan pada *smartphone* berbasis android atau laptop melalui *web browser* dengan terhubung pada WLAN (*Wireless Local Area Network*) atau *internet* dengan melalui VPN (*Virtual Private Network*).
2. Terdapat fitur *login* untuk admin dan mahasiswa.

1.4 Batasan Penelitian Pengembangan

Pembatasan penelitian pengembangan perlu dilakukan agar pembahasan tidak meluas, maka batasan penelitian pengembangan ini dibatasi dalam hal:

1. Implementasi dari perancangan jaringan *real-time streaming* berbasis *raspberry pi* ini difokuskan pada jaringan lokal dan *internet* melalui VPN (*Virtual Private Network*), menggunakan *raspberry pi* sebagai *server*, tidak membahas mengenai keamanan sistem dan tidak membahas mengenai *codec*.
2. Implementasi dari perancangan sistem ini menggunakan *webserver* Apache.

3. Pengambilan video dan audio pada *real-time streaming* menggunakan kamera dan *microphone webcam*.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat kode program menggunakan python3.
5. Implementasi dari perangkat lunak adalah berbasis web.

1.5 Pentingnya Penelitian dan Pengembangan

Dari penelitian pengembangan yang dilakukan, diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut.

1. Bagi Mahasiswa

Membantu mahasiswa dalam memahami materi atau sesuatu yang disampaikan oleh pengajar atau pemateri.

2. Bagi Pengajar

Membantu pemateri dalam menyampaikan materi dalam pembelajaran atau kegiatan lain yang bertempat dalam ruangan yang luas.

3. Bagi Program Studi Pendidikan Informatika

Dapat digunakan sebagai referensi penggunaan teknologi dalam pembelajaran.