

USULAN TUGAS AKHIR

1. IDENTITAS PENGUSUL

NAMA : Ahadyn Alief Arlingga
NRP : 5110 100 079
DOSEN WALI : Ahmad Saikhu, S.SI., MT.
DOSEN PEMBIMBING : 1. Dr. Royyana Muslim Ijtihadie, S.Kom., M.Kom.
2. Baskoro Adi Pratomo, S.Kom., M.Kom.

2. JUDUL TUGAS AKHIR

“Implementasi *Picture Streaming* pada Jaringan *Mesh* Berbasis *Destination Sequence Vector Distance* Menggunakan Raspberry Pi untuk Pemantauan Jalan Raya”

3. LATAR BELAKANG

Keamanan adalah hal yang penting melihat saat ini jumlah kejahatan yang semakin bertambah di berbagai tempat di Indonesia. Untuk itu diciptakan sebuah perangkat kamera yang berfungsi untuk menangkap gambar baik secara *real time* atau hanya untuk merekam kegiatan apa saja yang terjadi di tempat tertentu. *Closed-circuit Television* atau disingkat menjadi CCTV atau kamera pengamatan ini banyak digunakan sebagai alat pemantau keadaan sekitar. CCTV banyak digunakan oleh berbagai instansi-instansi besar seperti perusahaan besar dan pihak kepolisian bahkan tak jarang digunakan untuk keperluan pribadi.

Penerapan CCTV di Indonesia mulai dilakukan oleh pihak kepolisian untuk mengawasi jalan raya dan hasilnya akan dipantau secara langsung dari markas besar kepolisian. Sistem yang dibangun oleh pihak kepolisian rata-rata masih menggunakan sistem terpusat dengan menggunakan menara radio pada *base station* sebagai media

penerima hasil keluaran dari tiap kamera CCTV. CCTV dan *base station* yang dibangun sendiri masih tergolong mahal dari segi pembangunan, sumber tenaga dan infrastruktur jaringan. Oleh sebab itu diperlukan alternatif lain agar bisa mengurangi biaya yang keluar untuk membangun sistem keamanan tersebut. Dengan memanfaatkan komputer mini Raspberry Pi yang lebih terjangkau dari segi harga, sumber tenaga yang kecil, dan pembangunan sistemnya yang lebih sederhana diharapkan akan menjadi salah satu solusi dari permasalahan yang ada.

Pengimplementasian *picture streaming* pada jaringan *mesh* menggunakan perangkat Raspberry Pi dengan algoritma *routing Destination Sequence Distance Vector (DSDV) Protocol* merupakan salah satu alternatif untuk permasalahan tersebut. Dengan mengimplementasikan perangkat tersebut akan menawarkan sebuah kemungkinan untuk membangun perangkat pemantau *plug-and-play*, yang berarti penyebaran media ini akan semakin mudah karena cukup ditancapkan pada stopkontak maka perangkat langsung berfungsi. Dengan adanya perangkat ini, diharapkan ke depannya pemantauan jalan raya menjadi semakin optimal karena persebaran perangkat ini.

Jaringan *mesh* mempunyai kelebihan tersendiri daripada jaringan yang lain karena jaringan tersebut bisa mentransmisikan data dari alat-alat yang berbeda secara bersamaan atau bisa dibilang topologi ini mampu bertahan apabila lalu lintas data sangat tinggi. Bila ada salah satu komponen atau *node* yang gagal atau mati, komponen lain akan menggantikan komponen tersebut sehingga perpindahan data tidak terpengaruh. Kelebihan yang terakhir adalah ketika topologi mengalami pertambahan atau pengurangan *node*, topologi tidak akan terpengaruh.

DSDV mempunyai kelebihan antara lain lebih efisien untuk *route discovery* karena kapanpun rute menentukan tujuan atau destinasi baru, *node* tujuan tersebut sudah tersimpan sebelumnya. Sehingga *latency* yang diperlukan untuk melakukan penjelajahan rute sangat kecil atau bisa dibilang sangat cepat. Selain itu DSDV menjamin tidak terjadinya *infinity loops*.

4. RUMUSAN MASALAH

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini ada beberapa hal yang menjadi rumusan masalah:

- a. Bagaimana membangun perangkat pemantau menggunakan Raspberry Pi dengan modul kamera.
- b. Bagaimana membangun jaringan *mesh* dimana semua *node*-nya berupa Raspberry Pi.
- c. Bagaimana mengirim citra yang ditangkap oleh perangkat pemantau menuju *server* pusat menggunakan algoritma *Destination Sequence Distance Vector Protocol (DSDV)* pada jaringan *mesh*.

5. BATASAN MASALAH

Dari permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, terdapat batasan masalah pada Tugas Akhir ini yaitu:

- a. Untuk membangun perangkat pemantau sederhana menggunakan Raspberry Pi dan modul kamera.
- b. Parameter yang digunakan untuk perubahan tabel rute pada *Destination Sequence Distance Vector Protocol* pada jaringan *mesh* adalah ukuran *buffer* pada tiap *node* bukan jarak. Jarak pada masing-masing *node* akan dibuat sama.

6. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir dibuat dengan tujuan untuk membangun suatu sistem perangkat pemantau di dalam jaringan *mesh* yang menggunakan algoritma DSDV.

7. MANFAAT TUGAS AKHIR

Dengan dibuatnya perangkat ini, diharapkan mampu memantau keadaan jalan raya dengan pemantauan yang lebih menyebar sehingga mampu untuk mengawasi keadaan lalu lintas maupun sebagai alat pencegahan atau penelurusan terhadap tindak kriminal.

8. TINJAUAN PUSTAKA

a. Raspberry Pi

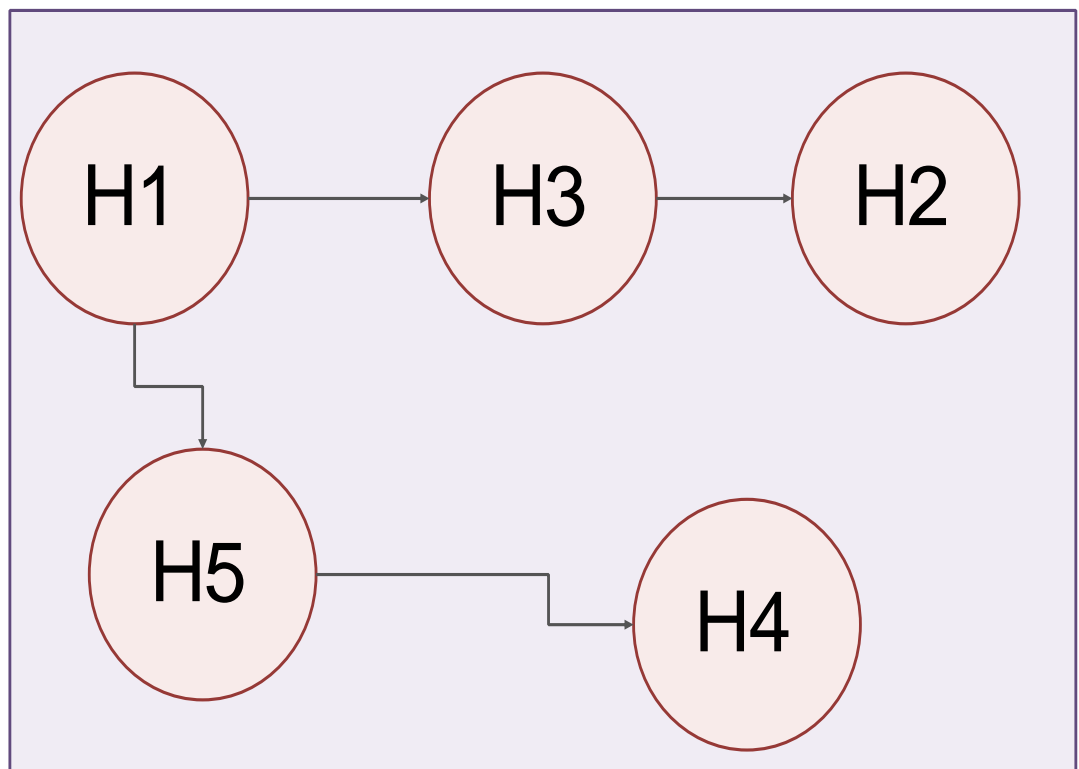
Raspberry Pi adalah sebuah komputer mini yang mempunyai ukuran seperti kartu kredit yang dikembangkan oleh Raspberry Pi Foundation. Perangkat ini secara khusus diperuntukkan bagi anak-anak ataupun penggemar elektronika untuk belajar pemrograman dengan biaya yang cukup murah jika dibandingkan dengan biaya untuk membeli *Personal Computer* (PC). Raspberry Pi ini mampu bekerja layaknya komputer pada umumnya dengan kemampuan untuk menjalankan sistem operasi seperti Raspbian, Pidora, New Out Of Box Software (NOOBS), RaspBMC dan lain-lain. Meskipun mempunyai hampir semua kemampuan yang dimiliki oleh komputer biasa, kemampuan komputasi Raspberry Pi tidak sekuat komputer biasa. Aplikasi-aplikasi *open-source* bisa dipasang ke dalam komputer mini tersebut seperti LibreOffice, multimedia (audio dan video), *web browser* atau *programming*. Raspberry Pi dapat menampilkan gambar ke TV/HDTV menggunakan koneksi *High Definition Multimedia Interface* (HDMI) ataupun televisi standar menggunakan kabel RJ45 [1].

b. Destination-Sequenced Distance Vector Protocol

Destination-Sequenced Distance Vector protocol atau disingkat menjadi DSDV *protocol* adalah pengembangan dari *Routing Information Protocol* (RIP)

yang termasuk ke dalam *routing protocol* berbasis *distance-vector* yang dikhususkan untuk jaringan *ad hoc*. Tapi, RIP masih mempunyai kelemahan yaitu ketika terjadi perubahan topologi, kemungkinan *link failures* cukup besar. Agar bisa mengoptimalkan *convergence* dari RIP, *triggered updates*, *split horizon*, *poison reverse* dan mekanisme *path hold-down*, banyak solusi yang bisa dilakukan. Tapi ketika solusi itu dilakukan muncul masalah-masalah lain. Dengan menambahkan penomoran urutan, *node* yang bergerak atau yang disebut *mobile node* bisa membedakan informasi rute lama dan mana yang baru untuk menghindari formasi rute berputar atau *routing loops*.

Masing-masing *router* yang menggunakan *protocol* DSDV mempunyai tabel *routing* atau rute yang berisi daftar semua tujuan, jumlah metrik, *next hop* atau *node* tujuan selanjutnya agar sampai ke *node* tujuan dan nomor urutan yang dibuat oleh *node* tujuan. Jumlah metrik adalah jumlah lompatan ke *node* lain yang diperlukan untuk sampai ke *node* tujuan. Contoh jaringan *ad hoc* bisa dilihat pada Gambar 1. Gambar 1 menjelaskan ada 5 *mobile ad hoc router* yang membentuk topologi *mesh*. Sedangkan pada Tabel 1 menjelaskan tabel informasi rute pada *router* H1 dari jaringan *mesh* pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh jaringan *ad hoc* dengan menggunakan DSDV

Tabel 1. Contoh tabel informasi rute pada router H1

Tujuan	Lompatan selanjutnya	Metrik	No. Urutan
H1	H1	0	T001_H1
H2	H3	2	T001_H1
H3	H3	1	T001_H1
H4	H5	2	T001_H1
H5	H5	1	T001_H1

Setiap terjadi perubahan topologi, *node* akan melakukan penyebaran informasi rute ke semua *node* lain dimulai dari *node* tetangga dengan jumlah metrik paling sedikit yaitu satu untuk kemudian pesan informasi rute tersebut akan diteruskan ke *node* lain sampai semua *node* mendapat informasi tersebut dan ketika sebuah *node* mendapat lebih dari satu informasi rute, maka *node* yang menerima pesan-pesan informasi tersebut akan mencari informasi rute yang paling optimal dilihat dari jumlah metrik. Setiap *router* memperbarui rute tabel, maka nomor urutan pada *router* tersebut akan bertambah. Nomor urutan pada tabel ini akan digunakan sebagai parameter apakah informasi rute sudah yang paling baru atau belum. Jadi, ketika mendapat informasi tabel baru dari *router* sebelah, maka kolom nomor urutan dari tabel informasi *router* yang menerima dan tabel informasi *router* yang dikirim oleh *node* tetangga akan dibandingkan mana yang lebih besar [2].

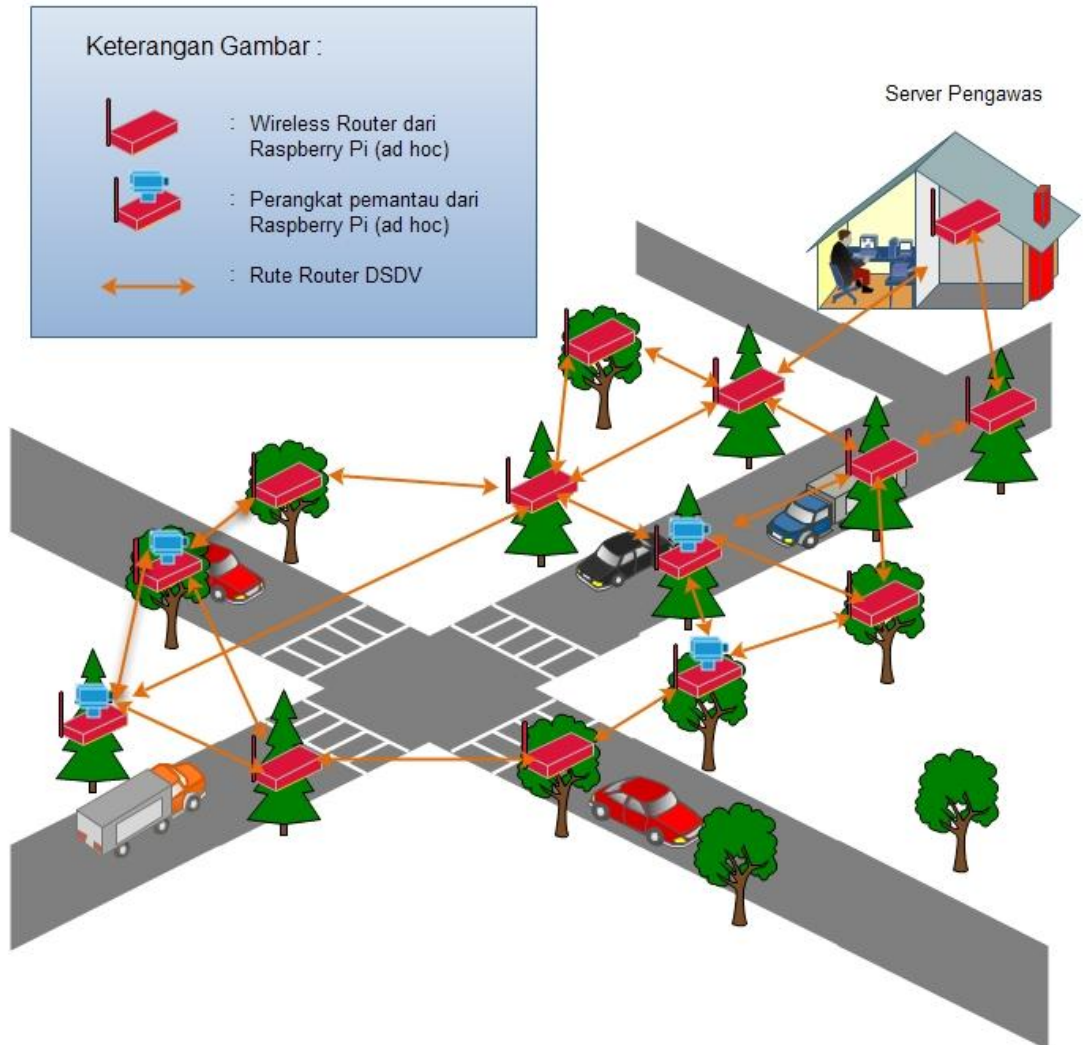
c. Jaringan Mesh

Jaringan *mesh* atau topologi *mesh* atau jaringan jala merupakan salah satu desain jaringan *Local Area Network* (LAN), topologi jaringan *mesh* menggunakan salah satu dari dua pengaturan apakah menggunakan jaringan *mesh* penuh atau jaringan *mesh* parsial. Jaringan *mesh* membentuk suatu hubungan antar perangkat yang terhubung secara langsung pada perangkat lainnya dalam satu jaringan. Akibatnya, dalam topologi *mesh* setiap perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat yang dituju [3].

9. RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

CCTV merupakan perangkat yang digunakan untuk melakukan pengawasan dengan menggunakan kamera yang kemudian hasilnya yang berupa video akan ditransmisikan ke monitor pusat. Kebanyakan CCTV menggunakan jaringan kabel untuk mengirim hasil *picture streaming* ke *server pusat* tapi ada pula yang menggunakan jaringan nirkabel dengan menggunakan menara radio sebagai penerima data *picture streaming*. Pihak kepolisian lalu lintas di Indonesia sekarang mulai menggunakan media ini untuk mengawasi keamanan dan ketertiban di jalan dengan memasang perangkat pemantau tersebut di banyak tempat contohnya di atas tiang lampu lalu lintas, di atas pohon bahkan di semak belukar untuk mengetahui keramaian

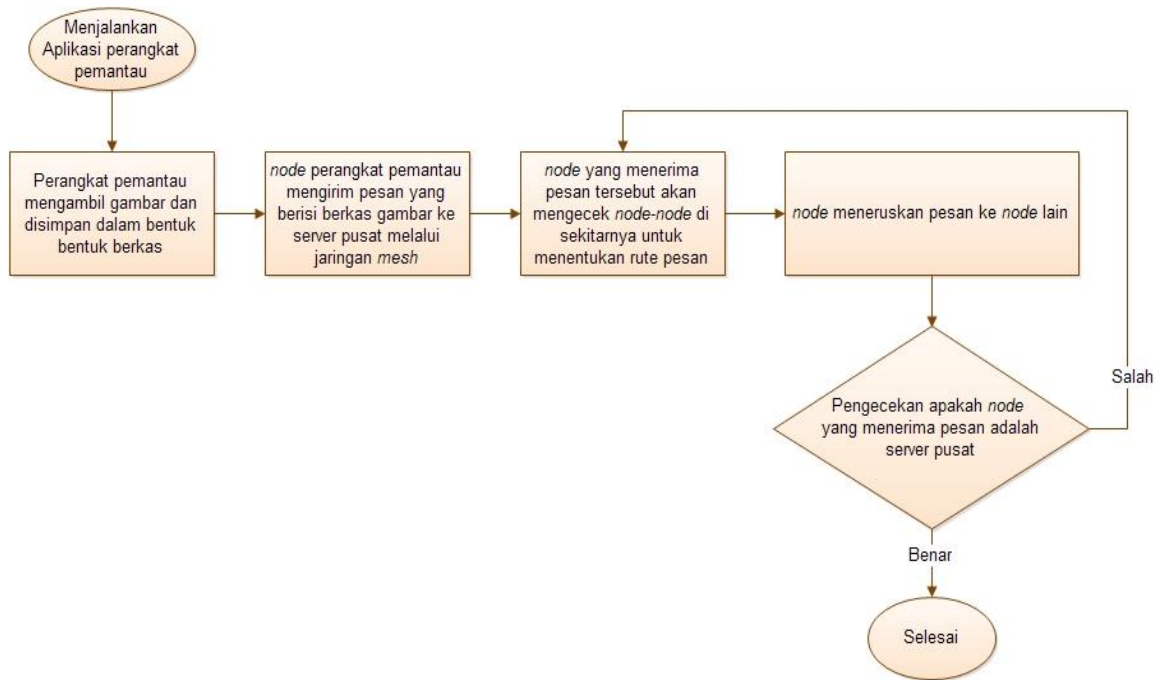
arus lalu lintas di jalan. Kemudian hasilnya yang berupa video akan dipantau di pusat seperti yang dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Ilustrasi sistem perangkat pemantau

Tugas Akhir ini akan membangun suatu perangkat pemantau dari Raspberry Pi dengan modul kamera yang tersambung pada suatu jaringan *mesh*. Semua *node* yang ada di jaringan ini menggunakan Raspberry Pi yang kemudian video atau kumpulan citra akan dikirim dari *node* perangkat pemantau ke *server* pusat melalui jaringan *mesh* tersebut dengan metode *Destination-Sequenced Distance Vector protocol*. Berikut

akan dijelaskan langkah–langkah pengerjaan Tugas Akhir ini akan dijelaskan pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur pengerjaan Tugas Akhir

Sistem yang dibangun akan menangkap gambar dari kamera yang ada pada *node* perangkat pemantau kemudian mengirimkannya ke *server* pusat melalui jaringan *mesh* untuk kemudian tiap *node* dalam jaringan tersebut akan mencari rute sesuai algoritma *Destination-Sequenced Distance Vector protocol* agar bisa mencapai *server* pusat.

10. METODOLOGI

Metode yang akan dilakukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini memiliki beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut:

a. Penyusunan proposal Tugas Akhir

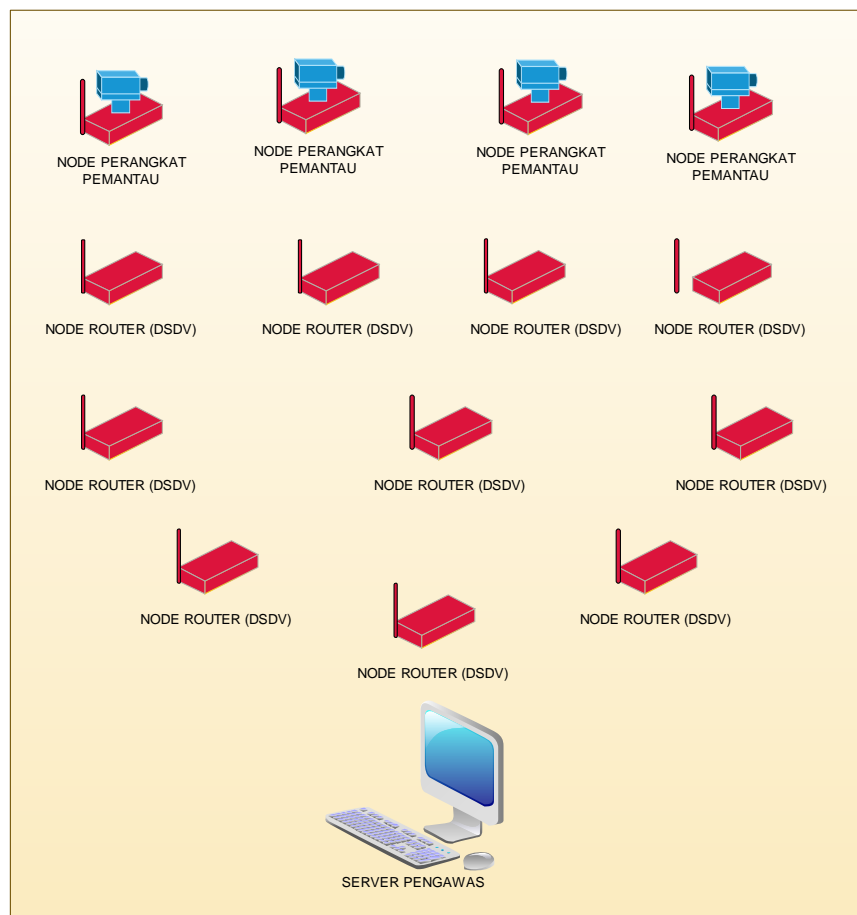
Proposal Tugas Akhir ini berisikan mengenai pembuatan perangkat pemantau dari Raspberry Pi dan jaringan *mesh* dimana semua *node* dari Raspberry Pi juga yang bertujuan untuk membangun sebuah sistem pemantau yang lebih murah daripada sistem CCTV yang ada sekarang.

b. Studi literatur

Tugas akhir ini menggunakan literatur *paper* dan artikel dari internet. *Paper* yang digunakan adalah “*Destination-Sequenced Distance Vector (DSDV) Protocol*”. *Paper* tersebut yang menjadi acuan utama dan dasar dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

c. Analisis dan Desain Perangkat Lunak

Dalam sistem ini dibutuhkan Raspberry Pi berjumlah 14 buah. 4 buah untuk *node* perangkat pemantau dan 10 lainnya untuk membangun jaringan *mesh*. 1 komputer *server* beserta monitor digunakan untuk menerima pesan gambar yang dikirim oleh *node* perangkat pemantau. *Server* pusat ini nanti yang berfungsi memantau gambar yang dikirim dari perangkat pemantau sesuai dengan Gambar 4.



Gambar 4. Arsitektur Jaringan sistem perangkat pemantau

d. Implementasi perangkat lunak

Dalam pembuatan aplikasi, digunakan beberapa teknologi untuk dapat mengimplementasikan rancangan yang sudah ada, di antaranya:

a. Raspbian

Merupakan sistem operasi Linux Debian Wheezy yang dirancang untuk Raspberry Pi. Sistem Operasi ini akan dipasang pada tiap *node* perangkat pemantau dan *node* pada jaringan *mesh* baik *node* perangkat pemantau atau *node router* DSDV [4].

b. Bahasa Pemrograman Aplikasi

Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Penggunaan bahasa pemrograman diharapkan dapat membantu menangani kebutuhan aplikasi pada perangkat pemantau untuk mengirimkan pesan yang berisi berkas gambar yang dihasilkan oleh modul kamera dan kebutuhan aplikasi pada *server* pusat untuk menerima pesan tersebut.

c. Smesh

Aplikasi *open-source* yang digunakan untuk *router* agar bisa melakukan penentuan rute pesan. Smesh berjalan pada mode 802.11 IBSS. Aplikasi ini dikembangkan oleh Distributed Systems and Networks Lab di Universitas Johns Hopkins [5].

e. Pengujian dan Evaluasi

Untuk melakukan pengujian dan evaluasi maka pada tiap *node* akan dipasang *script* untuk mencatat data berupa pesan yang berisi gambar dan waktu. Jadi, ketika perangkat pemantau sedang mengirim gambar akan terlihat *log history* agar bisa dilakukan evaluasi kebenaran sistem yang dibangun.

f. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam Tugas Akhir ini dan hasil dari implementasi sistem yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku Tugas Akhir yaitu:

1. Pendahuluan

- a. Latar Belakang
- b. Rumusan Masalah
- c. Batasan Tugas Akhir
- d. Tujuan
- e. Metodologi
- f. Sistematika Penulisan

2. Tinjauan Pustaka

3. Desain dan Implementasi

4. Pengujian dan Evaluasi

5. Kesimpulan dan Saran

6. Daftar Pustaka

11. JADWAL KEGIATAN

Jadwal kegiatan untuk pengerjaan Tugas Akhir ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jadwal kegiatan pengerjaan Tugas Akhir

Tahapan	2013/2014															
	Februari				Maret				April				Juni			
Penyusunan Proposal																
Studi Literatur																
Perancangan sistem																
Implementasi																
Pengujian dan evaluasi																
Penyusunan buku																

12. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Pi, "Raspberry Pi: FAQs," [Online]. Available: <http://www.raspberrypi.org/faqs#introWhatIs>. [Diakses 24 February 2014].
- [2] Guoyou He, "Destination-Sequenced Distance Vector (DSDV) Protocol," [Online]. Available: www.netlab.tkk.fi/opetus/s38030/k02/Papers/03-Guoyou.pdf. [Diakses 1 Februari 2014].
- [3] jaringankomputer.org, "Topologi Mesh - Kelebihan Dan Kekurangan Topologi jaringan Mesh," [Online]. Available: <http://www.jaringankomputer.org/topologimesh-kelebihan-dan-kekurangan-topologijaringanmesh/>. [Diakses 25 Februari 2014].
- [4] Debian, "Raspbian," Debian, [Online]. Available: <http://www.raspbian.org/RaspbianAbout>. [Diakses 1 Februari 2014].
- [5] S. Org. [Online]. Available: <http://www.smesh.org/>. [Diakses 1 Maret 2014].