

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING JARINGAN BERBASIS  
EMBEDDED SISTEM DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA NOTIFIKASI  
SMS GATEWAY**



**Disusun Oleh :**

**YOSI CHANDRA KURNIAWAN  
10.18.105**



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA S-1  
2014**



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING JARINGAN BERBASIS  
EMBEDDED SISTEM DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA NOTIFIKASI  
SMS GATEWAY**

**Yosi Chandra Kurniawan (10.18.105)**  
Program Studi Teknik Informatika S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Raya Karanglo Km. 2 Tasikmadu-Malang  
Email : Plenk.jhon@gmail.com

**Dosen Pembimbing : 1. Joseph Dedy Irawan, ST, MT.  
2. Sonny Prasetyo, ST, MT.**

***Abstrak***

*Sistem embedded merupakan computing device yang didesain dengan tujuan tertentu secara spesifik untuk melakukan fungsi tertentu. Perangkat lunak embedded merupakan penggerak pada sistem embedded. Sebagian besar perangkat lunak sistem embedded real time memiliki program aplikasi yang spesifik yang didukung oleh Real Time Operating System (RTOS). Zabbix merupakan aplikasi class enterprise yang dapat digunakan untuk memonitor dan melacak status berbagai macam network service, server, dan perangkat jaringan lainnya. Aplikasi ini juga menyediakan suatu aplikasi agent yang dapat diinstalasi pada computer host berbasis UNIX maupun Windows, untuk menghasilkan statistic penggunaan resource CPU, utilisasi jaringan, kapasitas harddisk, dan sebagainya.*

*Perancangan sistem monitoring ini dilakukan dengan menggabungkan sistem monitoring yang telah ditanam pada sistem embedded dengan media notifikasi SMS Gateway yang menggunakan bahasa pemrograman Python. Sistem monitoring akan menghasilkan grafik statistic penggunaan resource CPU, total memory dan utilisasi jaringan yang akan membantu administrator untuk memonitoring keadaan host atau server pada jaringan tersebut berada pada kondisi baik atau tidak. Sms Gateway difungsikan untuk alert system yang berfungsi untuk mengirim sms pemberitahuan pada saat ada jaringan yang terputus dan pada saat ada jaringan yang tersambung kembali.*

*Hasil yang diperoleh pada hasil perancangan sistem monitoring ini adalah sistem monitoring zabbix dapat berjalan pada beberapa browser yaitu Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer. Sistem monitoring dapat memonitoring beberapa sistem operasi yaitu, windows 7, windows 8, dan Ubuntu 12.04. Sistem notifikasi dapat mengirim sms pada kondisi ada jaringan yang terputus (Disconnect) dan tersambung kembali (Connect) dengan prosentase 100 % yang telah diuji pada operator IM3, Xl, dan AS.*

**Kata kunci : Embedded Sistem, Monitoring jaringan, Zabbix, Sms gateway**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah yang maha kuasa, karena telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING JARINGAN BERBASIS EMBEDDED SISTEM DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA NOTIFIKASI SMS GATEWAY sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan Strata Satu (S-1) Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada penyusunan skripsi ini kami mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Joni Wijaya dan Ibu Suhartatik, yang merupakan kedua orang tua dan pendukung utama dari segi moril maupun materil.
2. Ir. Soeparno Djiwo, MT, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Ir. Anang Subardi, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Joseph Dedy Irawan, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Sonny Prasetio, ST, MT, selaku Sekertaris Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Joseph Dedy Irawan, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing I, yang selalu memberikan masukan.
7. Sonny Prasetio, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II dan sekaligus Kepala Laboratorium Pemrograman dan Rekayasa Perangkat Lunak,
8. Assisten Laboratorium Sistem Operasi dan Jaringan yang merupakan tempat tinggal kedua dan merupakan tempat bernaung dalam melakukan riset dan bersosialisasi.
9. Semua dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah membantu dalam penulisan dan masukan.
10. Semua teman Teknik Informatika angkatan 2010 yang telah membantu dan memberi semangat dalam terselesaikannya skripsi ini.

11. Tim futsal Tobaccos FC sebagai teman olah raga selama menjadi mahasiswa di ITN.

Penyusun menyadari bahwa skripsi masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran dari pembaca, Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca.

Malang, Februari 2014

Penyusun

3.1.2. Analisis Kebutuhan Perangkat.....	32
3.1.2.1. Kebutuhan Perangkat Lunak.....	33
3.1.2.2. Kebutuhan Perangkat Keras.....	33
3.2. Perancangan dan Desain Topologi Jaringan .....	33
3.3. Alur Sistem.....	35
3.3.1. Blok Diagram Sistem .....	35
3.3.2. Alur Sistem Monitoring Pada Zabbix .....	36
3.4. notifikasi SMS gateway .....	37
<b>BAB IV IMPLEMENTASI dan PENGUJIAN.....</b>	<b>39</b>
4.1. Implementasi .....	39
4.1.1. Implementasi Perangkat Keras .....	39
4.1.2. Implementasi Sistem Operasi Raspbian Wheezy .....	40
4.1.3. Implementasi Sistem Monitoring.....	42
4.1.3.1. Instalasi Zabbix.....	42
4.1.3.1.1. Instalasi Lamp.....	42
4.1.3.1.2. Instalasi Package.....	43
4.1.3.1.2. Setelah Semua Package Terinstall.....	45
4.1.3.2. Interface dan Konfigurasi Zabbix .....	46
4.1.4. Implementasi Zabbix Agent dan SNMP Agent.....	60
4.1.5. Implementasi Notifikasi SMS gateway.....	62
4.2. Pengujian.....	64
4.2.1. Pengujian Zabbix .....	64
4.2.1.1. Pengujian Login .....	65
4.2.1.2. Pengujian Interface Host .....	65
4.2.1.2. Pengujian Browser .....	67
4.2.2. Pengujian Notifikasi SMS Gateway.....	67
4.2.3. Pengujian Modem .....	71
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>73</b>
5.1. Kesimpulan.....	73
5.2. Saran .....	73
Daftar Pustaka.....	75
Lampiran .....	76

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Blog diagram metode waterfall.....	3
Gambar 2.1 Raspberry Model A .....	10
Gambar 2.2 Raspberry Model B.....	11
Gambar 2.3 Operating System Raspbian.....	11
Gambar 2.4 Operating System Pidora .....	12
Gambar 2.5 Operating System Bodhi.....	13
Gambar 2.6 Operating System GeeXboX.....	13
Gambar 2.7 Operating System Raspbmc .....	14
Gambar 2.8 Operating System RaspFi .....	14
Gambar 2.9 Operating System Risc OS Open .....	15
Gambar 2.10 zabbix.....	17
Gambar 2.11 PuTTY .....	20
Gambar 2.12 Topologi Bus.....	21
Gambar 2.13 Topologi Ring .....	22
Gambar 2.14 Topologi Star.....	23
Gambar 2.15 Topologi Tree.....	24
Gambar 2.16 Topologi Mesh .....	25
Gambar 2.17 Topologi Linear.....	26
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	35
Gambar 3.3 Alur Sistem Monitoring Zabbix.....	36
Gambar 3.4 Flowchart Sms Gateway .....	37
Gambar 3.1 Topologi jaringan .....	35
Gambar 4.1 Win32DiskImager .....	40
Gambar 4.2 pencarian file iso .....	41
Gambar 4.3 Proses extract file iso .....	41
Gambar 4.4 Proses extract selesai .....	41
Gambar 4.5 Tampilan utama Raspbian wheezy.....	41
Gambar 4.6 Instalasi Apache2 .....	42
Gambar 4.7 Instalasi MySql.....	43
Gambar 4.8 konfigurasi password MySql .....	43
Gambar 4.9 Instalasi PHP .....	43
Gambar 4.10 Instalasi phpMyAdmin .....	43

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi saat ini sudah tidak dapat terelakkan lagi dengan ditemukannya teknologi-teknologi baru yang sejatinya dimaksudkan untuk membantu manusia dalam hidup keseharian sehingga waktu dan tenaga dapat dialihkan pada pekerjaan lainnya. Jaringan komputer merupakan kumpulan dari beberapa komputer yang terhubung satu dengan komputer yang lainnya. Dengan jaringan ini satu dengan komputer lainnya dapat bertukar informasi.

Pada sebuah jaringan akan tertata dan terkomunikasi dengan baik jika dilakukan konfigurasi yang baik. Tidak lupa pula sebuah jaringan komputer tidak terlepas dari sistem monitoring jaringan yang berfungsi untuk memantau jalannya sebuah jaringan apakah pada jaringan tersebut terindikasi terjadi sebuah kerusakan atau tidak. Dengan sistem monitoring itu pula administrator jaringan dapat selalu memantau apa saja yang terjadi pada sebuah jaringan tersebut.

Dibutuhkan teknologi alternative untuk membantu administrator jaringan mendapatkan informasi mengenai status koneksi jaringannya secara tepat dan akurat. Teknologi yang mungkin dapat digunakan adalah Teknologi Embedded system yang dapat didesain untuk melakukan suatu pekerjaan khusus yang dalam pembahasan ini di khususkan untuk monitoring jaringan. Teknologi embedded tersebut akan digabungkan dengan teknologi sms gateway.

Fungsi SMS Gateway sebagai teknologi pendukung SMS agar dapat digunakan sebagai *alert system*. Penggunaan SMS Gateway sebagai system yang melakukan pengiriman SMS secara otomatis. Sehingga administrator jaringan akan menerima SMS apabila ada jaringan yang terputus dan pada kondisi jaringan terhubung kembali.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis dapat merumuskan masalah yang akan dibahas yaitu :

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem monitoring jaringan dengan

2. menggunakan teknologi *Embedded system* ?
3. Bagaimana membangun sms gateway yang digabungkan pada sistem monitoring?
4. Bagaimana memberikan informasi kepada admin ketika ada *host* yang terputus?
5. Bagaimana memberikan informasi kepada admin ketika ada host terhubung kembali yang sebelumnya terputus?

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi agar menjadi sistematis dan mudah dimengerti, maka akan diterapkan beberapa batasan masalah. Batasan-batasan masalah itu antara lain :

1. Teknologi *Embedded system* menggunakan Raspberry Pi model b.
2. Operating System menggunakan *Raspbian Wheezy*.
3. Aplikasi system monitoring server jaringan menggunakan Zabbix.
4. Media notifikasi menggunakan *SMS gateway*.
5. Sms gateway menggunakan Python.
6. Notifikasi sms kepada admin pada saat jaringan terputus dan terhubung kembali.
7. Akan diimplementasikan pada jaringan lokal.
8. Modem Gsm yang dipakai adalah Sierra Wireless AirCard 312U Dual Carrier HSPA+ 42 Mbps

### 1.4. Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan penulisan dalam penyusunan skripsi adalah sebagai berikut :

1. membangun sistem monitoring jaringan menggunakan teknologi *Embedded system* dengan notifikasi SMS kepada administrator apabila *host* pada jaringan terputus dan jika host teesambung kembali.
  2. Menghasilkan teknologi alternative pada sistem monitoring jaringan.
  3. Membantu tugas administrator jaringan dalam memonitoring jaringan.
  4. Mendeteksi jaringan yang terputus dengan menggunakan media notifikasi SMS Gateway.
-

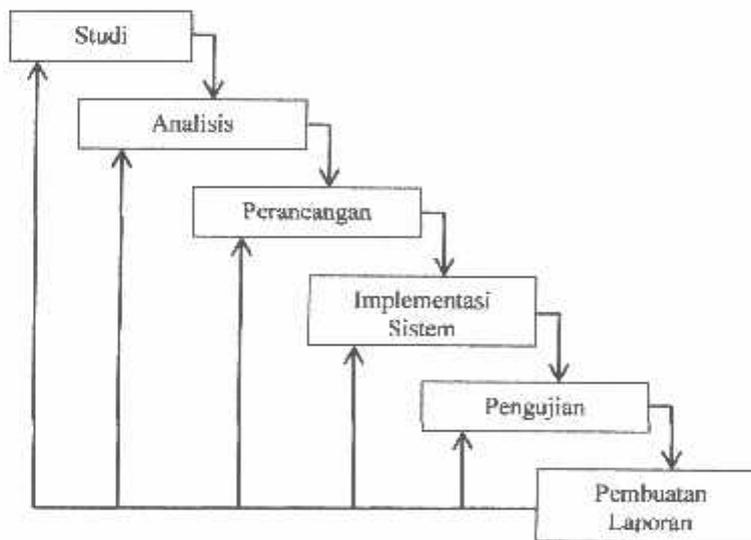
### 1.5. Manfaat

Adapun yang menjadi manfaat dalam penyusunan skripsi adalah sebagai berikut :

1. Membantu administrator dalam proses monitoring jaringan.
2. Mempercepat pemberitahuan kepada administrator pada saat jaringan terputus dan tersambung kembali.
3. Merancang teknologi alternative untuk membangun sistem monitoring.

### 1.6 Metode Penelitian

Adapun metode dalam pelaksanaan penelitian ini adalah menggunakan metode waterfall. Dalam metode ini, langkah demi langkah dalam pembuatan sistem saling berurutan dimana suatu tahapan tidak dapat dilakukan tanpa dilakukan terlebih dahulu tahapan di atasnya. Berikut merupakan blog diagram dari rancang bangun sistem monitoring jaringan berbasis embedded sistem dengan menggunakan media notifikasi sms gateway.



Gambar 1.1 Blog diagram metode waterfall

#### 1. Studi Literatur

Pada metode yang digunakan juga mencari data dari sumber – sumber bacaan seperti buku, jurnal, referensi, web page, blog, dan karya tulis ilmiah. Studi literatur yang dilakukan berkaitan dengan embedded sitem,

monitoring jaringan, sms gateway, zabbix, raspberry pi, dan sistem operasi raspbian whezy.

## 2. Analisis Permasalahan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil dari studi literatur yang telah dilakukan untuk mengetahui pemahaman mengenai konsep monitoring jaringan, menggabungkan sistem monitoring jaringan dengan sistem embedded sistem, serta membangun median notifikasi sms gateway.

## 3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan *prototype* sistem, perancangan alur sistem, serta perancangan tampilan program. Proses perancangan dilakukan berdasarkan hasil dari studi literatur dan analisa permasalahan. Pada rancang bangun sistem monitoring jaringan berbasis embedded sistem dengan menggunakan media notifikasi sms gateway.

## 4. Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses implementasi sistem berdasarkan hasil perancangan. Proses implementasi berhubungan dengan pengistalan aplikasi sistem monitoring pada media embedded sistem. Konfigurasi sistem monitoring dengan membuat maps topologi jaringan. Serta menggabungkan dengan sms gateway yang berfungsi untuk media notifikasi kepada administrator pada saat jaringan terputus.

## 5. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan proses pengujian berdasarkan hasil dari proses implementasi. Proses pengujian dilakukan dengan menghubungkan beberapa komputer pada jaringan lokal. Raspberry pi akan dihubungkan pada jaringan lokal dengan menghubungkan dengan mikrotik. Apabila salah satu komputer mati atau tidak mempunyai *traffic* jaringan maka administrator akan mendapatkan notifikasi jaringan terputus. Dengan itu

---

administrator dapat mengetahui permasalahan apa yang terjadi pada jaringan tersebut dengan cepat.

#### 6. Pembuatan sistem

Tahap terakhir merupakan penyusunan laporan yang memuat dokumentasi mengenai pembuatan, implementasi, serta hasil pengujian aplikasi yang telah dibuat.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan proposal ditujukan untuk memberikan gambaran dan uraian dari proposal skripsi secara garis besar yang meliputi bab-bab sebagai berikut :

#### BAB I : Pendahuluan

Menguraikan Latar belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Maksud dan Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Metodologi Penelitian, Sistematika Penyusunan Laporan Penelitian.

#### BAB II : Landasan Teori

Menguraikan tentang teori-teori yang menunjang judul, dan pembahasan secara detail. Landasan teori dapat berupa definisi-definisi atau model yang langsung berkaitan dengan ilmu atau masalah yang diteliti. Pada bab ini juga dituliskan tentang *software* (komponen) yang digunakan dalam pembuatan program atau keperluan saat penelitian.

#### BAB III : Analisis Dan Perancangan Sistem

Bab ini berisi uraian mengenai rancangan aplikasi yang akan dibuat relevansi dari permasalahan yang ada di jaringan lokal. Selain itu pada bab ini juga membahas analisis masalah yang akan menguraikan tentang analisis terhadap permasalahan pada kasus yang sedang diteliti.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1. Embedded Sistem

Sistem embedded merupakan computing device yang didesain dengan tujuan tertentu secara spesifik untuk melakukan fungsi tertentu. Sistem embedded terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras meliputi mikroprosesor atau mikrokontroler dengan penambahan memori eksternal, I/O dan komponen lainnya seperti sensor, keypad, LED, LCD, dan berbagai macam aktuator lainnya. Perangkat lunak embedded merupakan penggerak pada sistem embedded. Sebagian besar perangkat lunak sistem embedded real time memiliki program aplikasi yang spesifik yang didukung oleh Real Time Operating System (RTOS). Perangkat lunak embedded biasanya disebut firmware karena perangkat lunak tipe ini dimuat ke ROM, EPROM atau memory Flash. Sekali program dimasukkan kedalam perangkat keras maka tidak akan pernah berubah kecuali diprogram ulang.<sup>[1]</sup>

#### 2.1.1. Kategori Sistem Embedded

Sistem embedded dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsi dan performansinya yaitu sebagai berikut :

##### 1. *Sistem Embedded berdiri sendiri (Stand Alone)*

Sistem embedded yang termasuk kategori ini dapat bekerja sendiri. Sistem embedded ini dapat menerima input digital atau analog, melakukan kalibrasi, konversi, pemrosesan data serta menghasilkan output data ke periperhal output misalnya display LCD. Contoh alat yang termasuk kategori ini adalah konsol video game, MP3 player, kamera digital.

##### 2. *Sistem Embedded Real-Time*

Sistem dapat dikategorikan sebagai real-time jika waktu respon merupakan hal yang sangat penting. Beberapa tugas tertentu harus dilakukan pada periode waktu yang spesifik. Ada 2 tipe sistem embedded real time yaitu sistem embedded hard real time dan soft real-time.

a. *Sistem Embedded Hard Real-Time*

Untuk sistem embedded ini, pengerjaan operasi melebihi waktu yang ditentukan dapat menyebabkan terjadinya kegagalan yang fatal dan menyebabkan kerusakan pada alat. Batas waktu respon untuk sistem ini sangatlah kritis yaitu dalam milidetik bahkan lebih singkat lagi. Contohnya penyelesaian operasi yang tidak sesuai waktunya pada sistem embedded kontrol rudal dapat menyebabkan bencana. Sistem embedded ini juga dapat ditemui pada kehidupan sehari-hari misalnya pada sistem kontrol kantong udara pada mobil. Waktu tunda pada sistem ini dapat mengancam keselamatan pengendara mobil karena kecelakaan biasanya terjadi dalam waktu yang sangat singkat. Sistem embedded harus dapat bekerja dengan batas waktu yang sangat tepat. Pemilihan chip dan RTOS sangatlah penting pada sistem embedded hard real-time ini.

b. *Sistem Embedded Soft Real-Time*

Pada beberapa sistem embedded lainnya keterlambatan waktu respon dapat ditoleransi pada batas tertentu. Pelanggaran batas waktu dapat menyebabkan performansi menurun namun sistem dapat tetap beroperasi. Contoh alat pada kategori ini adalah mikrowave dan mesin cuci. Walaupun ada batas waktu untuk setiap operasinya namun keterlambatan yang dapat ditoleransi dapat dalam hitungan detik bukan milidetik.

3. *Networked Embedded Systems*

Sistem embedded jaringan menghubungkan jaringan dengan interface jaringan ke sumber akses. Jaringan yang dihubungkan bisa jadi Local Area Network (LAN), Wide Area Network (WAN) atau internet. Sambungan dapat menggunakan kabel atau nirkabel. Networked embedded system dapat dikategorikan berdasarkan sambungannya tersebut. Namun dalam banyak sistem, penggunaan kabel maupun nirkabel dalam sistem embedded sering dilakukan. Contoh dari LAN networked embedded system adalah sistem pengamanan rumah dimana semua sensor (misalnya pendeteksi gerak, sensor tekanan, sensor cahaya ataupun sensor asap) semua terhubung melalui kabel dan dijalankan dengan protokol TCP/IP. Sistem pengamanan rumah dapat diintegrasikan dengan jaringan

---

sistem pengamanan rumah dengan tambahan jaringan kamera yang dijalankan dengan protokol HTTP. Jadi semua sistem embedded dapat dikategorikan seperti klasifikasi sebelumnya namun bagiannya tidak mutlak. Subsistem dari sistem embedded jaringan dapat real-time ataupun non real-time. Sistem real-time dapat berdiri sendiri atau terhubung dengan jaringan.

## 2.2. Raspberry PI

Raspberry Pi adalah komputer mini barebone yang dikembangkan oleh perusahaan Inggris Premier Farnell dan RS components. Raspberry Pi berbentuk seperti motherboard berukuran mini sebesar kartu kredit dan memiliki komponen-komponen port seperti USB, Ethernet, Audio dan lain-lain. Raspberry memiliki 2 model, yaitu Model A dan Model B, yang membedakan dari kedua tersebut adalah tersedianya port Ethernet dan 2 port USB di Model B.

Berikut ini adalah gambar raspberry pi beserta komponen-komponen yang terdapat di Raspberry Pi.<sup>[2]</sup>

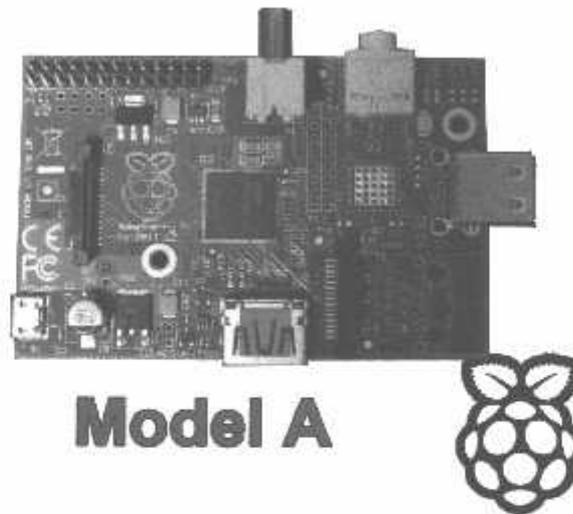
### 2.2.1. Raspberry Model A

Raspberry Pi Model A merupakan varian dari modul Raspberry yang lebih diperuntukkan pada aplikasi dengan konsumsi daya yang lebih rendah serta harga yang lebih terjangkau. Konsumsi daya yang lebih rendah dari Raspberry Pi Model B didapatkan dari pemangkasan beberapa fitur yaitu: ukuran RAM yang lebih kecil (256 MB), jumlah USB port (1 buah), serta tidak adanya port ethernet. Selain dari perbedaan fitur yang disebutkan, pengoperasian modul Raspberry Pi Model A ini sama persis dengan Raspberry Pi Model B. Bentuk dari raspberry model A dapat ditunjukkan pada gambar 2.1.

Spesifikasi :

1. Catu daya : 5 VDC, 300 mA (via micro USB)
  2. Berbasis mikrokontroler/mikroprosesor : ARM1176JZF-S core, 700 MHz
  3. Jumlah port I/O : 8 pin GPIO
  4. Port antarmuka : UART TTL, SPI, I2C, USB, Composite RCA, 3.5 mm jack, LCD Panels via DSI, CSI(Camera Serial Interface), HDMI
  5. Bootloader : melalui OS berbasis LINUX
-

6. Fitur : Memory 256 MB, 1 USB PORT, Graphics Broadcom VideoCore IV , SD Card Slot
7. Dimensi : 85.60mm(L) x 56mm(W) x 21mm(H)

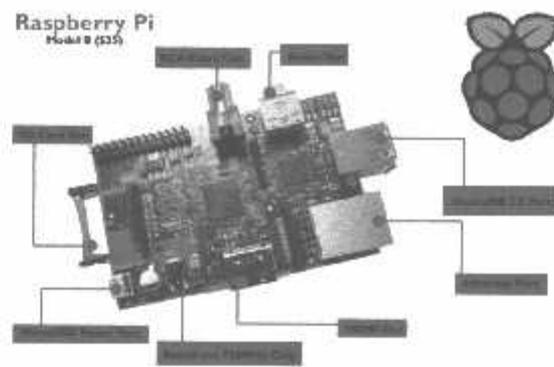


Gambar 2.1 Raspberry Model A

### 2.2.2. Raspberry Model B

Raspberry model B merupakan varian raspberry yang lebih unggul dari spesifikasi pada raspberry model A. Raspberry model B dapat ditunjukkan pada gambar 2.2 dengan spesifikasi yang dimiliki raspberry model B yaitu:

1. Raspberry Pi model B dengan memori 512M
2. Prosesor ARM 11 (700 MHz ARM11 ARM1176JZF-S core)
3. Sumber daya / power bisa menggunakan port mini usb (adaptor bb atau tab) dengan besar daya maksimal 5 V / 0,7A lebih stabil dengan 5V / 1A - 2A
4. Storage SDHC dan MicroSD + Adaptor minimal 2G class 4
5. satu port RCA untuk dihubungkan ke TV
6. satu port HDMI
7. dua port USB
8. satu port RJ45
9. mendukung General Purpose Input/Output (GPIO) pins , Universal asynchronous receiver/transmitter (UART)
10. satu port audio TRS connector | 3.5 mm



Gambar 2.2 Raspberry Model B

### 2.2.3. Operating System Pada Raspberry PI

Sistem operasi yang dapat digunakan pada raspberry pi ada beberapa macam, yaitu:

#### 1. Raspbian

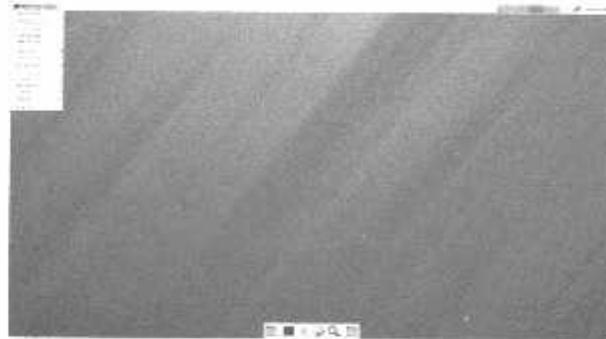
Raspbian adalah sistem operasi bebas berbasis Debian GNU / Linux dan dioptimalkan untuk perangkat keras Raspberry Pi (arsitektur prosesor armhf). Raspbian dilengkapi dengan lebih dari 35.000 paket, atau perangkat lunak pre-compiled paket dalam format yang bagus untuk kemudahan instalasi pada Raspberry Pi. Awal di rilis sejak Juni 2012, menjadi distribusi yang terus aktif dikembangkan dengan penekanan pada peningkatan stabilitas dan kinerja sebanyak mungkin. Meskipun Debian menghasilkan distribusi untuk arsitektur lengan, Raspbian hanya kompatibel dengan versi yang lebih baru dari yang digunakan pada Raspberry Pi (ARMv7 CPU-A dan vs Raspberry Pi ARMv6 CPU yang lebih tinggi).<sup>[3]</sup>



Gambar 2.3 Operating System Raspbian

## 2. Pidora

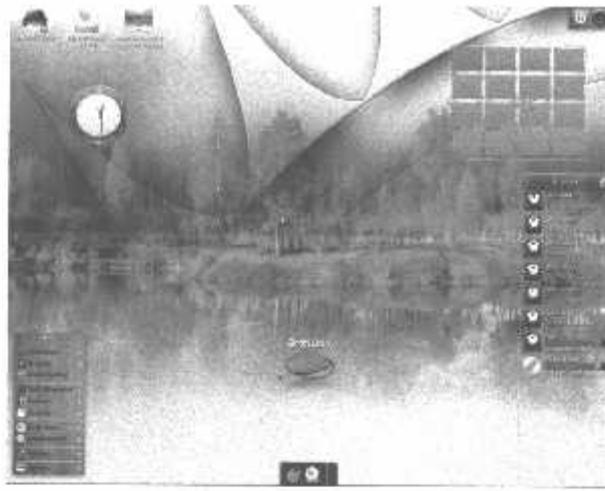
Pidora adalah distribusi software Linux untuk komputer Raspberry Pi. Ini berisi paket perangkat lunak dari proyek Fedora dikompilasi untuk arsitektur ARMv6 digunakan pada Raspberry Pi, paket yang telah secara khusus ditulis untuk atau dimodifikasi untuk Raspberry Pi, dan perangkat lunak yang disediakan oleh Raspberry Pi Foundation untuk akses perangkat.



Gambar 2.4 Operating System Pidora

## 3. Bodhi

Bodhi adalah distribusi Linux berbasis Ubuntu untuk desktop yang menampilkan sisi termudah berkomputer ria seperti windows manager yang elegan dan ringan. Proyek yang mengintegrasikan dan pra-konfigurasi terbaru membangun kemudahan langsung dari repositori pengembangan proyek, menawarkan modularitas, tingkat kustomisasi tinggi, dan pilihan tema segudang. Default sistem Bodhi sendiri sangat ringan, satu-satunya aplikasi pra-instal adalah Midori, LXTerminal, EFM (Enlightenment File Manager), Leafpad dan Synaptic. lebih banyak lagi tersedia dan mudah dipasang melalui AppCenter, sebuah perangkat lunak berbasis web instalasi.



Gambar 2.5 Operating System Bodhi

#### 4. GeeXboX

GeeXboX adalah media center gratis dan open-source berorientasi distribusi Linux untuk perangkat embedded dan komputer desktop. Ini adalah sebuah sistem operasi dengan fitur lengkap yang dapat di-boot dari live CD, Flashdisk USB, kartu SD / MMC atau dapat diinstal pada regular hard disk drive. Distribusi GeeXboX sangat ringan dan dirancang untuk menanamkan semua aplikasi multimedia utama dalam rangka untuk mengubah komputer menjadi komputer pribadi home theater. Proyek GeeXboX adalah sebuah organisasi non-komersial yang didirikan pada tahun 2002.



Gambar 2.6 Operating System GeeXboX

## 5. Raspbmc

Raspbmc adalah distribusi Linux minimal berbasis Debian yang membawa software XBMC media center ke komputer Raspberry Pi. Perangkat ini memiliki faktor bentuk yang sangat baik dan kekuatan yang cukup untuk menangani pemutaran media, menjadikan sebuah komponen yang ideal dalam program pengaturan HTPC (Home Theatre Personal Computer), sesuatu yang berbeda akan anda temui disini.



Gambar 2.7 Operating System Raspbmc

## 6. RaspFi

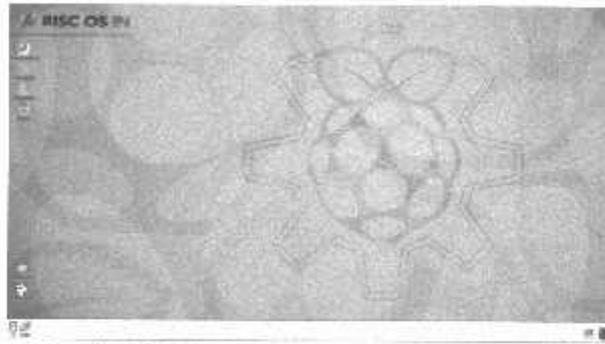
RaspyFi adalah distribusi Linux berbasis Debian yang dibuat khusus untuk Raspberry Pi. Hal ini bertujuan untuk sepenuhnya mengintegrasikan Music Player, sebuah open-source server pemutar musik berbasis Debian, saat ini hanya mengoptimalkan untuk pemutaran musik Audiophile menjadi lebih berkualitas saja. RaspyFi juga memudahkan untuk memainkan playlist musik langsung dari perangkat penyimpanan USB atau dari Network Attached Storage dan juga memungkinkan pengguna untuk mendengarkan stasiun radio berbasis web dari Spotify, Last.fm dan SoundCloud.



Gambar 2.8 Operating System RaspFi

## 7. Rics OS Open

RISC OS adalah sistem operasi komputer awalnya dirancang oleh Acorn Computers Ltd di Cambridge, Inggris pada tahun 1987. RISC OS secara khusus dirancang untuk berjalan pada chipset ARM, dan Acorn telah dirancang secara bersamaan untuk digunakan dalam lini baru dari komputer pribadi Archimedes. Sesuai dengan namanya RISC (reduced instruction set computing) arsitektur yang didukung. Cepat, kompak dan efisien, RISC OS dikembangkan dan diuji oleh komunitas setia pengembang dan penggunanya. RISC OS bukanlah versi Linux, dan tidak ada sangkut-paut dengan Windows, dan memiliki sejumlah fitur unik dan aspek desain yang elegan.



Gambar 2.9 Operating System Risc OS Open

## 2.3 Monitoring Jaringan

Monitoring jaringan adalah salah satu fungsi dari management yang berguna untuk menganalisa apakah jaringan masih cukup layak untuk digunakan atau perlu tambahan kapasitas. Hasil monitoring juga dapat membantu jika admin ingin mendesain ulang jaringan yang telah ada. Banyak hal dalam jaringan yang bisa dimonitoring, salah satu diantaranya load traffic jaringan yang lewat pada sebuah router atau interface komputer. Monitoring dapat dilakukan dengan standar SNMP, selain load traffic jaringan, kondisi jaringan pun harus dimonitoring, misalnya status up atau down dari sebuah peralatan jaringan. Hal ini dapat dilakukan dengan utilitas ping.

Sebuah sistem monitoring melakukan proses pengumpulan data mengenai dirinya sendiri dan melakukan analisis terhadap data-data tersebut dengan tujuan untuk memaksimalkan seluruh sumber daya yang dimiliki. Data yang dikumpulkan pada umumnya merupakan data yang real-time, baik data yang diperoleh dari sistem yang hard real-time maupun sistem yang soft real-time.

Sistem yang real-time merupakan sebuah sistem dimana waktu yang diperlukan oleh sebuah komputer didalam memberikan stimulus ke lingkungan eksternal adalah suatu hal yang vital. Waktu didalam pengertian tersebut berarti bahwa sistem yang real-time menjalankan suatu pekerjaan yang memiliki batas waktu (deadline). Di dalam batas waktu tersebut suatu pekerjaan mungkin dapat terselesaikan dengan benar atau dapat juga belum terselesaikan. Sistem yang real-time mengharuskan bahwa suatu pekerjaan harus terselesaikan dengan benar. Sesuatu yang buruk akan terjadi apabila komputer tidak mampu menghasilkan output tepat waktu. Hal ini seperti yang terjadi pada embedded system untuk kontrol suatu benda, seperti pesawat terbang, dan lain-lain. Sistem yang soft real-time tidak mengharuskan bahwa suatu pekerjaan harus terselesaikan dengan benar. Seperti sistem multimedia dimana tidak akan memberikan pengaruh yang begitu besar terhadap output yang dihasilkan apabila untuk beberapa batasan waktu yang ditetapkan terjadi kehilangan data.

Secara garis besar tahapan dalam sebuah sistem monitoring terbagi ke dalam tiga proses besar, yaitu :

1. Proses di dalam pengumpulan data monitoring,
2. Proses di dalam analisis data monitoring,
3. Proses di dalam menampilkan data hasil monitoring.

Keseluruhan proses dapat dilihat pada gambar. Sumber data dapat berupa network traffic, informasi mengenai hardware, dan lain sebagainya. Proses dalam analisis data dapat berupa pemilihan data dari sejumlah data yang telah terkumpul atau bisa juga berupa manipulasi data sehingga diperoleh informasi yang diharapkan. Sedangkan tahap menampilkan data hasil monitoring menjadi informasi yang berguna di dalam pengambilan keputusan atau kebijakan terhadap sistem yang sedang berjalan dapat berupa sebuah tabel, gambar, kurva, atau animasi.

Aksi yang terjadi diantara proses-proses yang ada di dalam sebuah sistem monitoring adalah berbentuk service, yaitu suatu proses yang terus-menerus berjalan pada interval waktu tertentu. Proses yang dijalankan dapat berupa pengumpulan data dari objek yang di-monitor atau melakukan analisis data yang telah diperoleh dan menampilkannya. Proses yang terjadi tersebut bisa saja

---

## 2.5. SMS Gateway

Pada dunia komputer, *gateway* dapat diartikan sebagai jembatan penghubung antar satu sistem dengan sistem lain yang berbeda, sehingga dapat terjadi suatu pertukaran data antar sistem tersebut. Dengan demikian, SMS gateway dapat diartikan sebagai suatu penghubung untuk lalu lintas data SMS, baik yang dikirimkan maupun yang diterima.

Pada awalnya, SMS gateway dibutuhkan untuk menjembatani antar SMSC. Hal ini dikarenakan SMSC yang dibangun oleh perusahaan yang berbeda memiliki protokol komunikasi sendiri, dan protokol-protokol itu sendiri bersifat pribadi.

Konsep SMS Gateway :

Namun seiring perkembangan teknologi komputer, baik dari sisi *hardware* maupun *software*, dan perkembangan teknologi komunikasi, SMS *gateway* tidak lagi dimaksudkan sebagaimana ilustrasi di atas. Dewasa ini, masyarakat lebih mengartikan SMS *gateway* sebagai suatu jembatan komunikasi yang menghubungkan perangkat komunikasi (dalam hal ini *ponsel*) dengan perangkat komputer, yang menjadikan aktivitas SMS menjadi lebih mudah dan menyenangkan. Pengertian SMS *gateway* kemudian lebih mengarah pada sebuah program yang mengomunikasikan antara sistem operasi komputer, dengan perangkat komunikasi yang terpasang untuk mengirim atau menerima SMS. Salah satu komunikasi yang terjadi, dapat dilakukan dengan mengirimkan perintah AT pada perangkat komunikasi tersebut, kemudian hasil operasinya dikirimkan kembali ke komputer. <sup>[6]</sup>

## 2.6. Bahasa Pemrograman Python

Python adalah bahasa pemrograman model skrip (*scripting language*) yang berorientasi obyek. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai platform sistem operasi. Saat ini script python dapat dijalankan di sistem:

1. Linux/Unix
  2. Windows
-

3. Mac OS X
4. OS/2
5. Amiga
6. Palm
7. Symbian (untuk produk-produk Nokia)

Python didistribusikan dengan beberapa lisensi yang berbeda dari beberapa versi. Lihat sejarahnya di Python Copyright. Namun pada prinsipnya Python dapat diperoleh dan dipergunakan secara bebas, bahkan untuk kepentingan komersial. Lisensi Python tidak bertentangan baik menurut definisi Open Source maupun General Public License (GPL).

Beberapa fitur yang dimiliki Python adalah:

1. memiliki kepustakaan yang luas; dalam distribusi Python telah disediakan modul-modul 'siap pakai' untuk berbagai keperluan.
2. memiliki tata bahasa yang jernih dan mudah dipelajari.
3. memiliki aturan *layout* kode sumber yang memudahkan pengecekan, pembacaan kembali dan penulisan ulang kode sumber.
4. berorientasi obyek.
5. memiliki sistem pengelolaan memori otomatis (garbage collection, seperti java).
6. modular, mudah dikembangkan dengan menciptakan modul-modul baru; modul-modul tersebut dapat dibangun dengan bahasa Python maupun C/C++.<sup>[7]</sup>

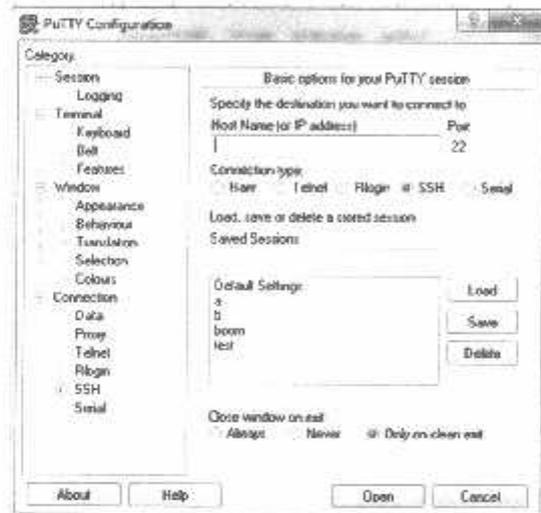
## 2.7. PuTTY

PuTTY adalah aplikasi gratis dan sebuah aplikasi open source terminal emulator yang dapat bertindak sebagai klien untuk rlogin SSH, Telnet, dan protokol TCP. Nama "Putty" tidak memiliki arti yang masih belum pasti, meskipun kata 'tty' adalah nama untuk sebuah terminal dalam sistem operasi Unix. Aplikasi Putty awalnya ditulis untuk Microsoft Windows, tetapi telah berkembang ke berbagai sistem operasi lain. Aplikasi Putty gratis ini dibangun pada awal tahun 1999, dan telah digunakan menjadi klien SSH-2 sejak Oktober 2000. Definisi sederhana fungsi aplikasi PuTTY adalah anda menjalankan PuTTY pada OS Windows, dan dapat digunakan untuk menyambung ke (misalnya) mesin

---

Unix. Aplikasi Putty membuka Window. Lalu, apa saja yang diketik dalam jendela yang dikirim langsung ke mesin Unix, dan segala sesuatu respon dari OS Unix akan dikirim kembali ditampilkan di jendela anda. Sehingga Anda dapat bekerja pada mesin Unix seolah-olah anda sedang berada di console, sementara sebenarnya tidak.

Sebelum versi 0,58, tiga rilis berturut-turut (0,55-0,57) dibuat untuk memperbaiki lubang keamanan aplikasi PuTTY yang signifikan pada versi sebelumnya, beberapa bug aplikasi PuTTY diantaranya bahkan memungkinkan klien masuk ke server tanpa otentifikasi terlebih dahulu. Versi 0,58, dirilis pada bulan April 2005.<sup>[8]</sup>



Gambar 2.11 PuTTY

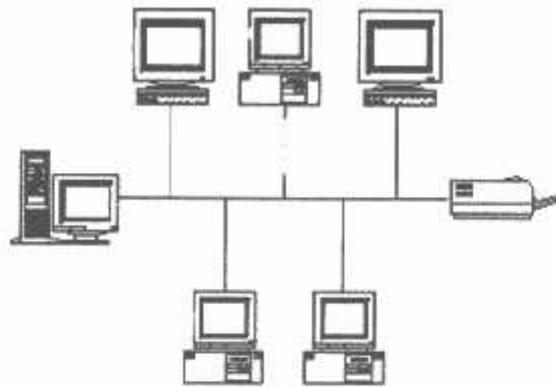
## 2.8 Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah suatu teknik untuk menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya yang merangkai menjadi sebuah jaringan, dimana penggunaan topologi jaringan didasarkan pada biaya, kecepatan akses data, ukuran maupun tingkat konektivitas yang akan mempengaruhi kualitas maupun efisiensi suatu jaringan.

Ada bermacam macam topologi jaringan komputer yang banyak di gunakan saat ini antara lain adalah Topologi Bus, Topologi Ring, Topologi Star, Topologi Mesh, Topologi Linear, masing-masing jenis topologi ini mempunyai kelebihan dan kekurangannya sendiri.<sup>[8]</sup>

## Macam-macam topologi jaringan komputer:

### 1. Topologi Bus



Gambar 2.12 Topologi Bus

Jenis topologi bus ini menggunakan kabel tunggal, seluruh komputer saling berhubungan secara langsung hanya menggunakan satu kabel saja. Kabel yang menghubungkan jaringan ini adalah kabel koaksial dan dilibatkan menggunakan T-Connector. Untuk memaksimalkan penggunaan jaringan ini sebaiknya menggunakan kabel Fiber Optic karena kestabilan resistensi sehingga dapat mengirimkan data lebih baik.

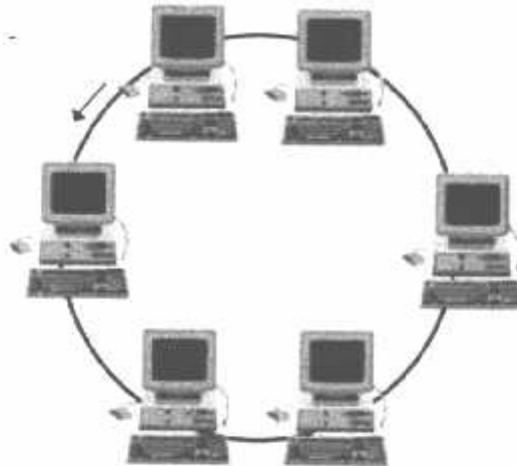
Kelebihan Topologi Bus :

1. Mudah untuk dikembangkan
2. Tidak memerlukan kabel yang banyak
3. Hemat biaya pemasangan

Kelemahan Topologi Bus

1. Tidak stabil, jika salah satu komputer terganggu maka jaringan akan terganggu.
  2. Tingkat deteksi kesalahan sangat kecil.
  3. Sulit mencari gangguan pada jaringan.
  4. Untuk jarak jauh diperlukan repeater.
-

## 2. Topologi Ring



Gambar 2.13 Topologi Ring

Jenis topologi ring ini, seluruh komputer dihubungkan menjadi satu membentuk lingkaran (ring) yang tertutup dan dibantu oleh Token, Token berisi informasi yang berasal dari komputer sumber yang akan memeriksa apakah informasi tersebut digunakan oleh titik yang bersangkutan, jika ada maka token akan memberikan data yang diminta oleh titik jaringan dan menuju ke titik berikutnya. seluruh komputer akan menerima setiap signal informasi yang mengalir, informasi akan diterima jika memang sudah sesuai dengan alamat yang dituju, dan signal informasi akan diabaikan jika bukan merupakan alamatnya sendiri. Dengan kata lain proses ini akan berlanjut terus hingga sinyal data diterima ditujuan.

### Kelebihan Topologi Ring

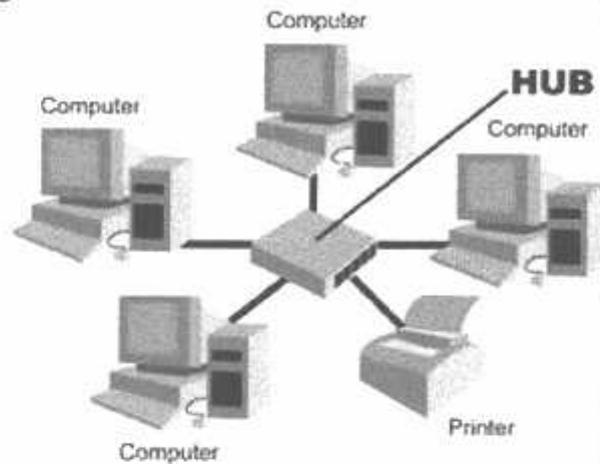
1. Tidak menggunakan banyak kabel
2. Tingkat kerumitan pemasangan rendah
3. Mudah instalasi
4. Tidak akan terjadi tabrak data
5. Mudah dirancang

### Kekurangan :

1. peka kesalahan jaringan

2. Sulit untuk dikembangkan
3. Jika salah satu titik jaringan terganggu maka seluruh komunikasi data dapat terganggu

### 3. Topologi Star



Gambar 2.14 Topologi Star

Pada topologi jenis star ini, setiap komputer langsung dihubungkan menggunakan Hub, dimana fungsi dari Hub ini adalah sebagai pengatur lalu lintas seluruh komputer yang terhubung. Karena menggunakan proses pengiriman dan penerimaan informasi secara langsung inilah yang menyebabkan biaya pemasangannya juga tinggi.

Kelebihan :

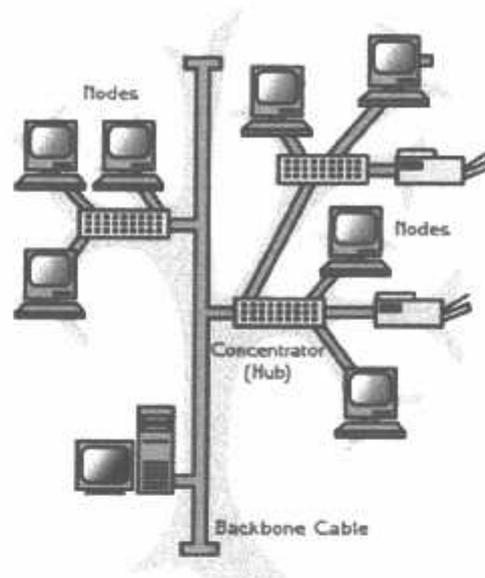
1. Deteksi kesalahan mudah dilakukan
2. Perubahan stasiun mudah dilakukan dan tidak mengganggu jaringan lain
3. Mudah melakukan control
4. Tingkat keamanan tinggi
5. Paling fleksibel

Kekurangan :

1. Menggunakan banyak kabel
2. Ada kemungkinan akan terjadi tabrakan data sehingga dapat menyebabkan jaringan lambat
3. Jaringan sangat tergantung kepada terminal pusat
4. Jaringan memakan biaya tinggi

5. Jika titik komputer pusat terjadi gangguan maka terganggu pula seluruh jaringan

#### 4. Topologi Tree



Gambar 2.15 Topologi Tree

Topologi tree ini merupakan hasil pengembangan dari topologi star dan topologi bus yang terdiri dari kumpulan topologi star dan dihubungkan dengan 1 topologi bus. Topologi tree biasanya disebut juga topologi jaringan bertingkat dan digunakan interkoneksi antar sentral.

Pada jaringan ini memiliki beberapa tingkatan simpul yang ditetapkan dengan suatu hirarki, gambarannya adalah semakin tinggi kedudukannya maka semakin tinggi pula hirarki-nya. Setiap simpul yang memiliki kedudukan tinggi dapat mengatur simpul yang memiliki kedudukan yang rendah. Data dikirim dari pusat simpul kemudian bergerak menuju simpul rendah dan menuju ke simpul yang lebih tinggi terlebih dahulu.

Topologi tree ini memiliki kelebihan dan kelemahan yang sama dengan topologi star antara lain :

Kelebihan :

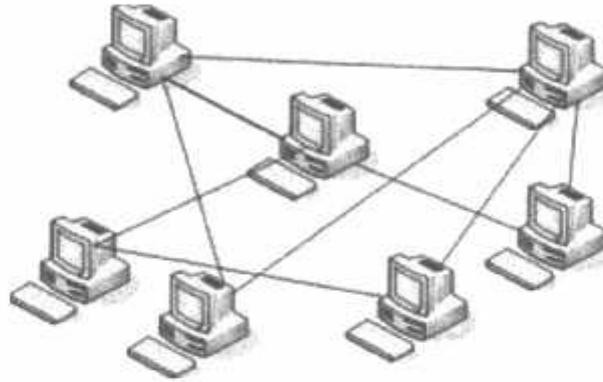
1. Deteksi kesalahan mudah dilakukan
2. Perubahan bentuk suatu kelompok mudah dilakukan dan tidak mengganggu jaringan lain

3. Mudah melakukan control

Kekurangan :

1. Menggunakan banyak kabel
2. Sering terjadi tabrakan data
3. Jika simpul yang lebih tinggi rusak maka simpul yang lebih rendah akan terganggu juga
4. Cara kerja lambat

## 5. Topologi Mesh



Gambar 2.16 Topologi Mesh

Topologi Mesh merupakan rangkaian jaringan yang saling terhubung secara mutlak dimana setiap perangkat komputer akan terhubung secara langsung ke setiap titik perangkat lainnya. Setiap titik komputer akan mempunyai titik yang siap untuk berkomunikasi secara langsung dengan titik perangkat komputer lain yang menjadi tujuannya.

Kelebihan:

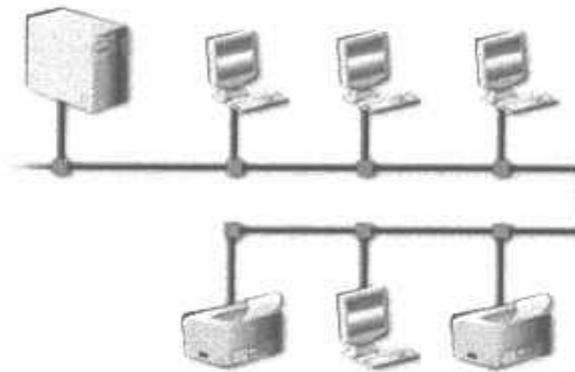
1. Dinamis dalam memperbaiki setiap kerusakan titik jaringan komputer
2. Data lebih cepat proses pengiriman data
3. Jika terjadi kerusakan pada salah satu komputer tidak akan mengganggu komputer lainnya

Kekurangan :

1. Biaya untuk memasangnya sangat besar.
  2. Perlu banyak kabel
-

3. Perlu banyak port I/O , setiap komputer diperlukan  $n-1$  port I/O dan sebanyak  $n(n-1)/2$  koneksi. Misalnya ada 4 komputer maka diperlukan kabel koneksi sebanyak  $4(4-1)/2 = 6$  kabel dan memerlukan  $4-1 = 3$  port.
4. Proses instalasi sulit dan rumit

## 6. Topologi linear



Gambar 2.17 Topologi Linier

Topologi ini merupakan perluasan dari dari topologi bus dimana kabel utama harus dihubungkan ke tiap titik komputer menggunakan T-connector. Topologi tipe ini merupakan jenis yang sederhana menggunakan kabel RG-58.

Kelebihan :

1. Sederhana jaringannya
2. Hemat kabel
3. Mudah untuk dikembangkan

Kekurangan :

1. Deteksi kesalahan sangat kecil
2. Keamanan kurang terjamin
3. Lalu lintas data tinggi
4. Kecepatan transfer tergantung kepada jumlah pengguna, kecepatan turun jika jumlah pemakai bertambah

## 2.9. Arsitektur Layer 7 OSI

Model referensi jaringan terbuka OSI atau *OSI Reference Model for open networking* adalah sebuah model arsitektural jaringan yang dikembangkan oleh

badan International Organization for Standardization (ISO) di Eropa pada tahun 1977. OSI sendiri merupakan singkatan dari *Open System Interconnection*. Model ini disebut juga dengan model "Model tujuh lapis OSI" (*OSI seven layer model*).

Sebelum munculnya model referensi OSI, sistem jaringan komputer sangat tergantung kepada pemasok (*vendor*). OSI berupaya membentuk standar umum jaringan komputer untuk menunjang interoperabilitas antar pemasok yang berbeda. Dalam suatu jaringan yang besar biasanya terdapat banyak protokol jaringan yang berbeda. Tidak adanya suatu protokol yang sama, membuat banyak perangkat tidak bisa saling berkomunikasi.

Model referensi ini pada awalnya ditujukan sebagai basis untuk mengembangkan protokol-protokol jaringan, meski pada kenyataannya inisiatif ini mengalami kegagalan. Kegagalan itu disebabkan oleh beberapa faktor berikut:

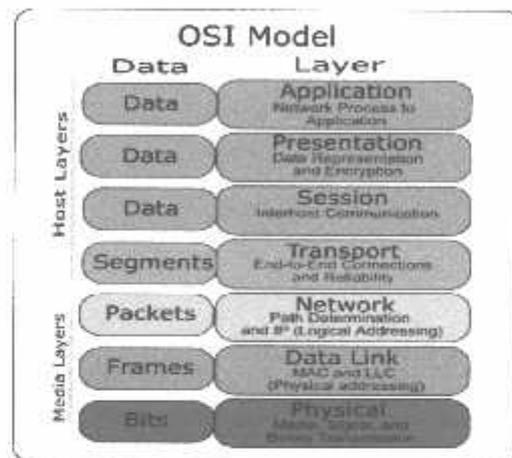
- a. Standar model referensi ini, jika dibandingkan dengan model referensi DARPA (Model Internet) yang dikembangkan oleh Internet Engineering Task Force (IETF), sangat berdekatan. Model DARPA adalah model basis protokol TCP/IP yang populer digunakan.
- b. Model referensi ini dianggap sangat kompleks. Beberapa fungsi (seperti halnya metode komunikasi *connectionless*) dianggap kurang bagus, sementara fungsi lainnya (seperti *flow control* dan koreksi kesalahan) diulang-ulang pada beberapa lapisan.
- c. Pertumbuhan Internet dan protokol TCP/IP (sebuah protokol jaringan dunia nyata) membuat OSI Reference Model menjadi kurang diminati.

Pemerintah Amerika Serikat mencoba untuk mendukung protokol OSI Reference Model dalam solusi jaringan pemerintah pada tahun 1980-an, dengan mengimplementasikan beberapa standar yang disebut dengan *Government Open Systems Interconnection Profile (GOSIP)*. Meski demikian, usaha ini akhirnya ditinggalkan pada tahun 1995, dan implementasi jaringan yang menggunakan *OSI Reference model* jarang dijumpai di luar Eropa.

*OSI Reference Model* pun akhirnya dilihat sebagai sebuah model ideal dari koneksi logis yang harus terjadi agar komunikasi data dalam jaringan dapat

---

berlangsung. Beberapa protokol yang digunakan dalam dunia nyata, semacam TCP/IP, DECnet dan *IBM Systems Network Architecture (SNA)* memetakan tumpukan protokol (*protocol stack*) mereka ke *OSI Reference Model*. *OSI Reference Model* pun digunakan sebagai titik awal untuk mempelajari bagaimana beberapa protokol jaringan di dalam sebuah kumpulan protokol dapat berfungsi dan berinteraksi<sup>[9]</sup>.



Gambar 2.17 Model 7 Layer OSI

OSI Reference Model memiliki tujuh lapis, yakni sebagai berikut :

Tabel 2.1 fungsi model layar OSI

Lapisan ke-	Nama lapisan	Keterangan
7	Application layer	Berfungsi sebagai antarmuka dengan aplikasi dengan fungsionalitas jaringan, mengatur bagaimana aplikasi dapat mengakses jaringan, dan kemudian membuat pesan-pesan kesalahan. Protokol yang berada dalam lapisan ini adalah HTTP, FTP, SMTP, dan NFS.

6	Presentation layer	Berfungsi untuk mentranslasikan data yang hendak ditransmisikan oleh aplikasi ke dalam format yang dapat ditransmisikan melalui jaringan. Protokol yang berada dalam level ini adalah perangkat lunak redirektor ( <i>redirector software</i> ), seperti layanan <i>Workstation</i> (dalam Windows NT) dan juga Network shell (semacam <i>Virtual Network Computing (VNC)</i> atau <i>Remote Desktop Protocol (RDP)</i> ).
5	Session layer	Berfungsi untuk mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dibuat, dipelihara, atau dihancurkan. Selain itu, di level ini juga dilakukan resolusi nama.
4	Transport layer	Berfungsi untuk memecah data ke dalam paket-paket data serta memberikan nomor urut ke paket-paket tersebut sehingga dapat disusun kembali pada sisi tujuan setelah diterima. Selain itu, pada level ini juga membuat sebuah tanda bahwa paket diterima dengan sukses ( <i>acknowledgement</i> ), dan mentransmisikan ulang terhadap paket-paket yang hilang di tengah jalan.
3	Network layer	Berfungsi untuk mendefinisikan alamat-alamat IP, membuat <i>header</i> untuk paket-paket, dan kemudian melakukan routing melalui <i>internetworking</i> dengan menggunakan <i>router</i> dan <i>switch layer-3</i> .
2	Data-link layer	Berfungsi untuk menentukan bagaimana bit-bit data dikelompokkan menjadi format yang disebut sebagai <i>frame</i> . Selain itu, pada level ini terjadi koreksi kesalahan, <i>flow control</i> , pengalamatan perangkat keras (seperti halnya Media Access Control Address (MAC Address)), dan menentukan bagaimana perangkat-perangkat jaringan seperti <i>hub</i> , <i>bridge</i> , <i>repeater</i> , dan <i>switch layer 2</i> beroperasi. Spesifikasi IEEE 802, membagi level ini menjadi dua level anak, yaitu lapisan <i>Logical Link Control (LLC)</i> dan lapisan <i>Media Access</i>

		<i>Control (MAC).</i>
1	Physical layer	Berfungsi untuk mendefinisikan media transmisi jaringan, metode pensinyalan, sinkronisasi bit, arsitektur jaringan (seperti halnya Ethernet atau Token Ring), topologi jaringan dan pengabelan. Selain itu, level ini juga mendefinisikan bagaimana <i>Network Interface Card (NIC)</i> dapat berinteraksi dengan media kabel atau radio.

### 2.10. Protokol TCP/IP

TCP / IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*) adalah bahasa komunikasi dasar atau protokol Internet. Hal ini juga dapat digunakan sebagai protokol komunikasi di jaringan pribadi (baik intranet atau extranet). Ketika Anda mengatur dengan akses langsung ke Internet, komputer Anda dilengkapi dengan salinan program TCP / IP seperti pada setiap komputer lain yang mungkin Anda mengirimkan pesan atau mendapatkan informasi dari juga memiliki salinan dari TCP / IP.

TCP / IP adalah sebuah program dua-layer. Semakin tinggi layer *Transmission Control Protocol*, mengelola penterjemahan dari pesan atau file menjadi paket yang lebih kecil paket yang ditransmisikan melalui internet dan diterima oleh layer TCP yang diterjemahkan kembali paket ke pesan asli. Layer yang lebih rendah, *Internet Protocol* menangani alamat bagian dari tiap paket sehingga sampai ke tujuan yang tepat. Setiap *Gateway* komputer pada jaringan memeriksa alamat ini untuk melihat mana pesan yang harus diteruskan. Meskipun beberapa paket dari pesan yang sama yang diarahkan berbeda dari yang lain, mereka akan berkumpul kembali di tempat tujuan.

TCP / IP menggunakan client / server model komunikasi di mana pengguna komputer (klien) melakukan permintaan dan memberikan layanan (seperti mengirim halaman web) oleh komputer lain (server) di jaringan. Komunikasi TCP / IP terutama point-to-point, yang berarti setiap komunikasi dari satu titik (atau host komputer) dalam jaringan ke jalur atau host komputer. TCP / IP dan tingkat aplikasi yang lebih tinggi yang menggunakannya secara kolektif dikatakan "tanpa negara" karena masing-masing permintaan klien dianggap sebagai permintaan

baru yang tidak terkait dengan salah satu sebelumnya (seperti percakapan telepon biasa yang memerlukan sambungan yang didedikasikan untuk durasi panggilan). Menjadi tanpa status yang membebaskan jalur jaringan sehingga setiap orang dapat menggunakan jalur jaringan ini terus menerus. (Perhatikan bahwa layer TCP sendiri tidak bernegara/bebas dimiliki sejauh sebagai salah satu pesan yang bersangkutan. Koneksinya tetap di tempat sampai semua paket dalam pesan yang telah diterima).

Banyak pengguna internet yang akrab dengan layer aplikasi protokol yang lebih tinggi yang menggunakan TCP / IP untuk mendapatkan ke Internet. Ini termasuk World Wide Web *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)*, *File Transfer Protocol (FTP)*, *Telecommunication Network (Telnet)* yang memungkinkan Anda logon ke komputer remote, dan *Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)*. Protokol ini sering dikemas bersama-sama dengan TCP / IP sebagai "suite" .

Pengguna komputer pribadi dengan sebuah telepon analog modem koneksi ke internet biasanya mendapatkan ke Internet melalui *Internet Protocol Garis Serial (SLIP)* atau *Protokol Point-to-Point (PPP)*. Protokol ini meng-encapsulate paket IP sehingga mereka dapat dikirim melalui sambungan telepon dial-up ke modem penyedia akses itu.

Protokol yang terkait dengan TCP / IP termasuk *User Datagram Protocol (UDP)* yang digunakan bukanlah TCP untuk tujuan khusus. Protokol lain yang digunakan oleh host komputer jaringan untuk bertukar router informasi termasuk *Internet Control Message Protocol (ICMP)* atau *Interior Gateway Protokol (IGP)* atau *Exterior Gateway Protocol (EGP)* dan *Border Gateway Protokol (BGP)* .

Saat ini TCP/IP dikembangkan dari versi 4 ke versi 6 yang tentunya akan menambah banyak alamat-alamat IP di dunia, karena versi 4 sudah tidak mencukupi lagi melihat dari perkembangan informasi yang cukup pesat<sup>[10]</sup>.

---

## BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

### 3.1. Analisis Program

Sistem monitoring jaringan merupakan aksi yang terjadi diantara proses-proses yang ada di dalam sebuah sistem monitoring adalah berbentuk service, yaitu suatu proses yang terus-menerus berjalan pada interval waktu tertentu. Proses yang dijalankan dapat berupa pengumpulan data dari objek yang dimonitor atau melakukan analisis data yang telah diperoleh dan menampilkannya. Sistem monitoring pada zabbix akan menghasilkan grafik statistic penggunaan resource CPU, total memory dan utilisasi jaringan yang akan membantu administrator untuk memonitoring keadaan host atau server pada jaringan tersebut berada pada kondisi baik atau tidak. Sms Gateway yang difungsikan untuk *system alert*. Berfungsi untuk memberikan pemberitahuan secara cepat kepada administrator jaringan apabila ada jaringan yang terputus dan pada saat kondisi jaringan yang tadinya terputus tersambung kembali.

#### 3.1.1. Analisis Kebutuhan Program

Analisis kebutuhan program merupakan suatu dasar untuk menentukan komponen-komponen serta alat yang digunakan untuk merancang dan mengkonfigurasi sistem monitoring jaringan. Adapun kebutuhan fungsional sistem monitoring jaringan adalah sebagai berikut :

1. Jaringan yang akan dimonitoring harus terhubung dengan server monitoring.
2. Aplikasi sitem moitoring dibantu dengan sitem sms gateway untuk media notifikasi.
3. Sistem monitoring yang berjalan sesuai dengan konfigurasi maping yang telah dibuat oleh administrator.

#### 3.1.2. Analisis Kebutuhan Perangkat

Kebutuhan perangkat yang digunakan dalam sistem monitoring jaraingan berbasis embedded sistem terdiri dari kebutuhan perangkat lunak (*software*) dan kebutuhan piranti keras (*hardware*).

### 3.1.2.1. Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan pada perancangan sistem monitoring berbasis embedded sistem seperti pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Kebutuhan Perangkat Lunak	Aplikasi
1	Sistem Operasi Server Zabbix	Raspbian Wheezy
2	Sistem Operasi Host	Windows 7
		Windows 8
		Ubuntu 12.04
3	Aplikasi sistem monitoring	Zabbix 2.0.9
4	Aplikasi remote server	Putty

### 3.1.2.2. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan dalam perancangan sistem monitoring berbasis embedded sistem ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Keras

No	Kebutuhan Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Perangkat Embedded / Server	Raspberry Pi Model B
2	Perangkat Host	Komputer
3	Perangkat jaringan	Mikrotik
		Kabel UTP
4	Perangkat SMS Gateway	Modem Sierra Wireless AirCard 312U Dual Carrier HSPA+ 42 Mbps

## 3.2 Perancangan dan Desain Topologi Jaringan

Pada perancangan desain sistem monitoring jaringan berbasis embedded ini menggunakan sebuah *device* yaitu Raspberry Pi model B yang akan di install sistem operasi Raspbian Wheezy. Aplikasi sistem monitoring yang akan digunakan pada monitoring jaringan untuk ini menggunakan aplikasi *zabbix 2.0.9* yang berbasis debian. Aplikasi *zabbix* tersebut akan ditanamkan pada dua

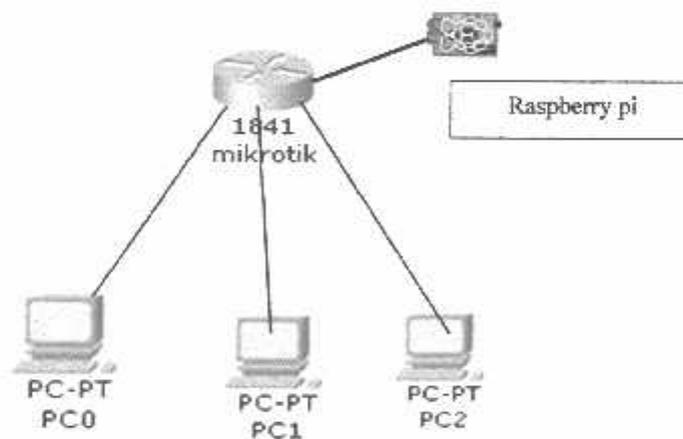
sisi yakni sisi server dan sisi host. Aplikasi zabbix tidak akan dapat memonitoring host apabila pada computer host tidak ditanamkan zabbix-agent.

Pada sistem monitoring jaringan ini akan dikombinasikan dengan sistem notifikasi sms yang menggunakan sms gateway. Sms gateway akan dirancang dengan menggunakan bahasa pemograman Python. Sms gateway berfungsi untuk media notifikasi ketika ada computer host yang terputus dari jaringan dan apabila computer host kembali terhubung pada jaringan. Notifikasi sms akan mengirim ulang apabila komputer host masih dalam keadaan terputus dalam interval waktu yang telah ditentukan. Dan apabila tidak ada komputer host yang terputus maka sistem notifikasi sms gateway tidak akan berjalan.

Sistem monitoring ini akan diimplementasikan pada jaringan lokal dengan membutuhkan beberapa device yang akan digunakan, diantaranya adalah :

1. Raspberry model B
2. Mikrotik
3. Komputer host

Untuk desain topologi jaringan yang digunakan akan ditunjukkan pada gambar

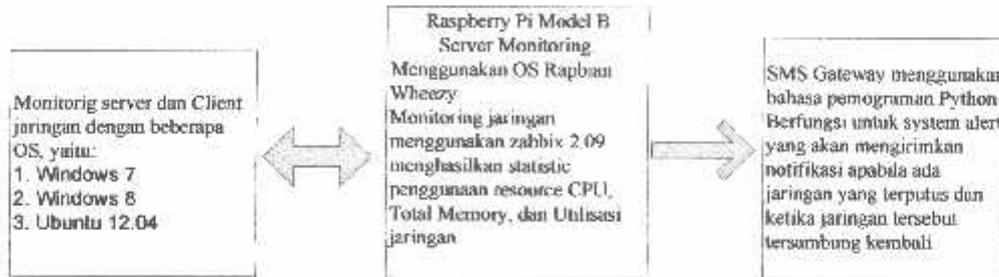


Gambar 3.1 Topologi jaringan

### 3.3 Alur Sistem

#### 3.3.1. Blok Diagram Sistem

Alur sistem monitoring jaringan berbasis embedded dengan menggunakan media notifikasi SMS Gateway, dapat ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

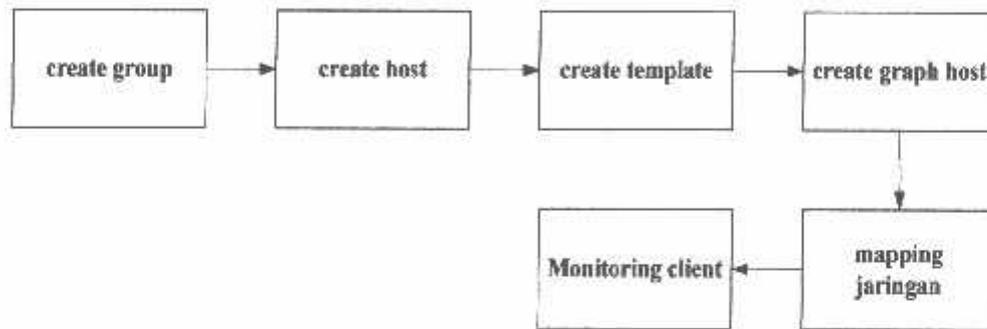
#### Keterangan :

1. Raspberry Pi Model B difungsikan sebagai device server yang digunakan untuk server monitoring.
2. Sistem operasi yang digunakan pada raspberry Pi adalah raspbian wheezy berbasis Debian GNU / Linux dan dioptimalkan untuk perangkat keras Raspberry Pi (arsitektur prosesor armhf).
3. Sistem monitoring yang akan ditanamkan pada raspberry pi sebagai sistem monitoring adalah zabbix 2.0.9. zabbix digunakan untuk memonitor dan melacak status berbagai macam network service, server, dan perangkat jaringan lainnya. Aplikasi ini juga menyediakan suatu aplikasi agent yang dapat diinstalasi pada computer host berbasis UNIX maupun Windows, untuk menghasilkan statistic penggunaan resource CPU, utilisasi jaringan, dan total memory.
4. Sms Gateway digunakan sebagai sistem alert yang berfungsi memberikan notifikasi kepada administrator ketika pada kondisi ada jaringan yang terputus dan ketika kondisi jaringan tersebut terkoneksi kembali. Sms Gateway menggunakan bahasa pemograman *Python*.

5. Sistem monitoring dapat digunakan untuk memonitoring beberapa sistem operasi, yaitu windows 7 , windows 8, dan Ubuntu 12.04. Pada server dan host nantinya akan di install *zabbix-agentd* untuk menghubungkan dengan *zabbix-server*.

### 3.3.2. Alur Sistem Monitoring Pada Zabbix

Pada proses monitoring pada zabbix memiliki alur sistem yang dapat ditunjukkan pada gambar 3.3.



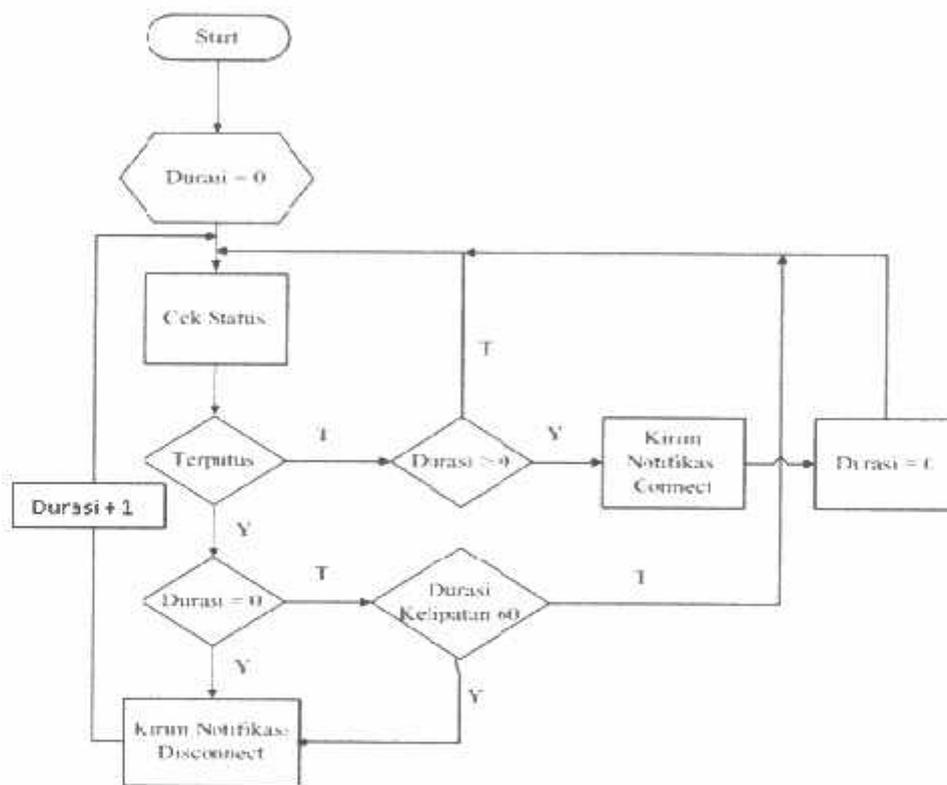
Gambar 3.3 Alur Sistem Monitoring Zabbix

#### Keterangan alur sistem :

1. Create group host sebagai tempat pengelompokan host.
  2. Create host dan konfigurasi sesuai dengan kebutuhan yang akan digunakan pada mapping jaringan
  3. Create template
  4. Create graph digunakan untuk menampilkan grafik apa yang nanti akan dilihat pada saat monitoring host. Setelah kita menentukan template pada host akan ada default graph yang ditampilkan.
  5. Pada mapping jaringan kita dapat membuat topologi jaringan sesuai dengan yang kita inginkan. Pada mapping tersebut kita juga harus menentukan host apa saja yang akan dipakai pada mapping tersebut.
  6. Monitoring dapat dilakukan sesuai dengan konfigurasi yang telah ditentukan.
-

### 3.4 Notifikasi Sms Gateway

Adanya media notifikasi pada sistem monitoring ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada administrator jaringan ketika apabila ada host yang terputus. Pada saat ada host yang terputus maka sistem akan mengirimkan *alert* notifikasi "*ip disconnect*". Apabila dalam waktu satu menit host belum juga tersambung dengan topologi jaringan tersebut maka sistem notifikasi akan mengirim kembali notifikasi "*ip disconnect*". Kondisi tersebut akan terus berulang hingga host tersebut tersambung. Ketika host telah tersambung maka sistem akan mengirimkan notifikasi kepada *administrator* bahwa "*ip connect*". Adapun flowchart sms gateway ditunjukkan pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Flowchart Sms Gateway

**Keterangan :**

1. Mulai
2. Variable durasi = 0
3. Cek status koneksi jaringan
4. Jika kondisi terputus

5. Akan ada pengecekan apakah durasi = 0
  6. Jika kondisi terputus dengan durasi = 0 maka sitem akan langsung mengirimkan sms notifikasi *disconnect*.
  7. Begitupun apabila pada kondisi terputus durasi tidak = 0 maka durasi akan di cek apabila durasi keliatan dari 60 maka sistem akan mengirimkan sms notifikasi *disconnect*.
  8. Jika durasi tidak dari kelipatan 60 maka sistem akan mengulang untuk pengecekan koneksi
  9. Kesimpulan adalah pengiriman sms notifikasi *disconnect* akan berjalan apabila kondisi terputus dengan durasi = 0 atau durasi dengan kelipatan sepuluh.
  10. Pengiriman sms notifikasi *connect* akan berjalan apabila kondisi durasi > 0
  11. Jika durasi tidak > 0 maka sistem tidak akan mengirimkan notifikasi *connect*.
-

## BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

### 4.1. Implementasi

Pada bab implementasi ini bertujuan untuk mengetahui fungsional dari setiap aspek sistem yang telah dibuat. Dalam hal ini sistem terdiri dari beberapa bagian yaitu Raspberry Pi sebagai server dalam implementasi sistem, sistem operasi Raspbian Wheezy sebagai media instalasi *server*, Zabbix 2.0.9 sebagai perangkat lunak pemantauan jaringan. Bahasa pemrograman Python yang digunakan untuk pembuatan sistem notifikasi. Sistem monitoring jaringan hanya akan memantau host yang terhubung pada server dengan menggunakan zabbix agent. Hanya administrator yang dapat menambahkan host atau menambah konfigurasi lainnya. Ketika ada yang login menggunakan login guest maka hanya akan dapat melihat jalannya monitoring tanpa bisa menambah atau mengkonfigurasi pada sistem monitoring yang berjalan.

Cara bekerja notifikasi alert pada sistem monitoring ini adalah ketika pada saat ping pada *host* terjadi "*request time out*", maka sistem akan mengirimkan sms pada administrator jaringan atau *host* mana yang telah terputus. Pada saat jaringan atau *host* kembali terhubung sistem akan kembali mengirimkan sms pemberitahuan jika *host* telah terhubung kembali.

#### 4.1.1. Implementasi Perangkat Keras

Dalam proses implementasi dibutuhkan adanya perangkat keras yang digunakan sebagai mesin server yang berfungsi sebagai wadah dari *network monitoring system* ini. Perangkat keras yang digunakan mesin server adalah Raspberry Pi model B dengan spesifikasi berikut :

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Komponen	Spesifikasi Komponen
Memori	512 Mb
Prosesor	ARM 11 (700 MHz ARM11 ARM1176JZF-S core)
Power	5V – 200mA

Sd Card	Memori Sundisk 8 GB
Port	RCA, HDMI, USB, AUDIO, PORT RJ45
Modem	Siera modem broadband GSM

#### 4.1.2. Implementasi Sistem operasi Raspbian Wheezy

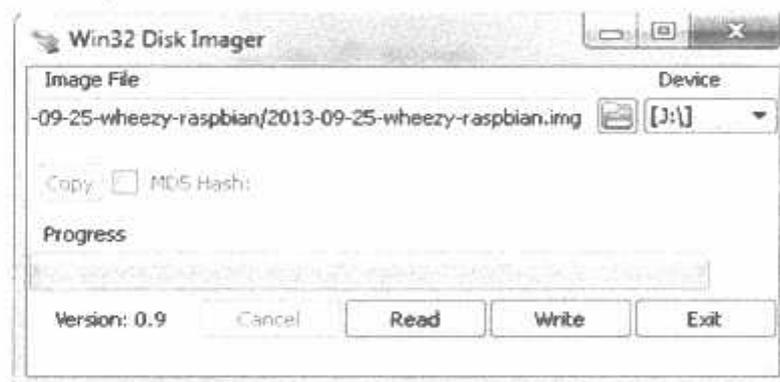
Pada sistem monitoring jaringan ini menggunakan device raspberry wheezy. Salah satu sistem operasi yang dapat diimplementasikan pada raspberry pi adalah raspbian wheezy. Proses instalasi raspbian wheezy adalah sebagai berikut :

1. Persiapkan file iso raspbian wheezy (wheezy-raspbian.zip).
2. Persiapkan software Win32DiskImager untuk extract file wheezy-raspbian.zip .
3. Siapkan SD card yang kosong sebaiknya minimal 4 gb
4. Buka file Win32DiskImager lalu jalankan Win32DiskImager.exe



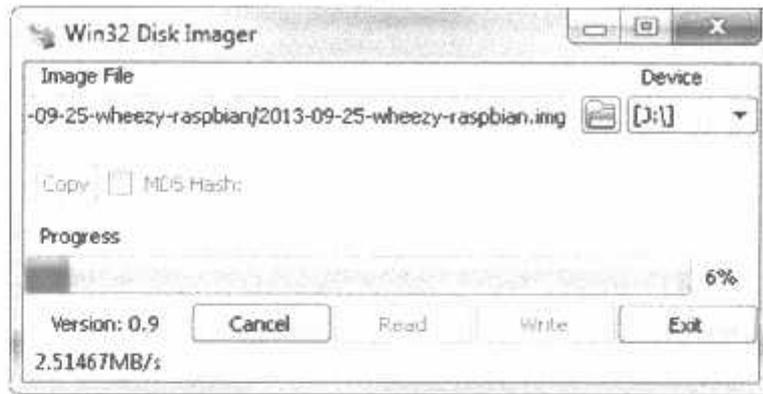
Gambar 4.1 Win32DiskImager

5. Cari dimana letak file wheezy-raspbian.zip disimpan. Dan disudut kanan atas terdapat tool device untuk menentukan letak hasil extract.



Gambar 4.2 pencarian file iso

6. Selanjutnya klik tool write untuk proses extract .



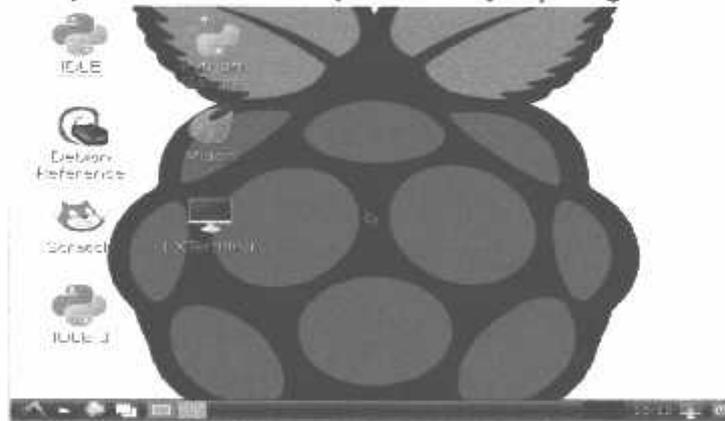
Gambar 4.3 Proses extract file iso

7. Tunggu hingga muncul write complete.



Gambar 4.4 Proses extract selesai

8. Setelah proses selesai OS Raspbian wheezy dapat digunakan.



Gambar 4.5 Tampilan utama Raspbian wheezy

### 4.1.3. Implementasi Sistem Monitoring

Sistem monitoring berfungsi sebagai media pemantau *host* yang terhubung pada sebuah jaringan atau server jaringan. Pada proses ini adalah hasil dari implementasi instalasi Zabbix pada sistem operasi raspbian wheezy. Aplikasi ini juga menyediakan suatu aplikasi agent yang dapat diinstalasi pada computer *host* berbasis UNIX maupun Windows, untuk menghasilkan statistic penggunaan *resource CPU, utilisasi jaringan, dan total memory*.

Pada proses ini juga akan ditunjukkan proses intallasi dari sistem operasi raspbian wheezy pada raspberry pi, intallasi zabbix, konfigurasi pada zabbix.

#### 4.1.3.1. Instalasi Zabbix

##### 4.1.3.1.1 Instalasi Lamp

Sebelum proses instalasi zabbix kita diharuskan menginstall dan mengkonfigurasi LAMP (Linux, Apache, MySql, Perl atau PHP atau Python) . Untuk menginstall dan mengkonfigurasi LAMP pada raspbian wheezy adalah sebagai berikut :

1. Install Apache2

```
#apt-get install apache2
```



Gambar 4.6 Instalasi Apache2

2. Install MySql

```
#apt-get install mysql-server mysql-host
```





```
root@proberip1:/home/pi# dpkg --get-selections | grep zabbix-agent
zabbix-agent 2.0.9-1+wheezy_armhf.deb
Selected previously unselected package zabbix-agent.
(Reading database ... 57418 files and directories currently installed.)
Unpacking zabbix-agent (from zabbix-agent_2.0.9-1+wheezy_armhf.deb) ...
Setting up zabbix-agent (2.0.9-1+wheezy) ...
Creating config file /etc/zabbix/zabbix_agentd.conf with new version
[ OK ] Starting Zabbix agent: zabbix-agent.
Processing triggers for man-db ...
```

Gambar 4.11 Instalasi Library zabbix-agent

## 2. zabbix-frontend-php\_2.0.9-1+wheezy\_all.deb

```
root@proberip1:/home/pi# dpkg --get-selections | grep zabbix-frontend-php
zabbix-frontend-php 2.0.9-1+wheezy_all.deb
Selected previously unselected package zabbix-frontend-php.
(Reading database ... 57418 files and directories currently installed.)
Unpacking zabbix-frontend-php (from zabbix-frontend-php_2.0.9-1+wheezy_all.deb) ...
Setting up zabbix-frontend-php (2.0.9-1+wheezy) ...
[ OK ] Restarting web server: apache2[pid=1111]. Could not reliably determine the server's fully qualified domain name, please add a fully qualified domain name to /etc/hosts.
[ OK ] Starting Zabbix web server: zabbix-frontend-php.
Processing triggers for man-db ...
```

Gambar 4.12 Instalasi Library zabbix-frontend-php

## 3. zabbix-get\_2.0.9-1+wheezy\_armhf.deb

```
root@proberip1:/home/pi# dpkg --get-selections | grep zabbix-get
zabbix-get 2.0.9-1+wheezy_armhf.deb
Selected previously unselected package zabbix-get.
(Reading database ... 58320 files and directories currently installed.)
Unpacking zabbix-get (from zabbix-get_2.0.9-1+wheezy_armhf.deb) ...
Setting up zabbix-get (2.0.9-1+wheezy) ...
Processing triggers for man-db ...
```

Gambar 4.13 Instalasi Library zabbix-get

## 4. zabbix-java-gateway\_2.0.9-1+wheezy\_armhf.deb

```
root@proberip1:/home/pi# dpkg --get-selections | grep zabbix-java-gateway
zabbix-java-gateway 2.0.9-1+wheezy_armhf.deb
Selected previously unselected package zabbix-java-gateway.
(Reading database ... 58320 files and directories currently installed.)
Unpacking zabbix-java-gateway (from zabbix-java-gateway_2.0.9-1+wheezy_armhf.deb) ...
Setting up zabbix-java-gateway (2.0.9-1+wheezy) ...
[ OK ] Starting Zabbix Java gateway: zabbix-java-gateway.
Processing triggers for man-db ...
```

Gambar 4.14 Instalasi Library zabbix-java-gateway

## 5. zabbix-proxy-mysql\_2.0.9-1+wheezy\_armhf.deb

```
root@proberip1:/home/pi# dpkg --get-selections | grep zabbix-proxy-mysql
zabbix-proxy-mysql 2.0.9-1+wheezy_armhf.deb
Selected previously unselected package zabbix-proxy-mysql.
(Reading database ... 58320 files and directories currently installed.)
Unpacking zabbix-proxy-mysql (from zabbix-proxy-mysql_2.0.9-1+wheezy_armhf.deb) ...
Setting up zabbix-proxy-mysql (2.0.9-1+wheezy) ...
[ OK ] Starting Zabbix proxy server: zabbix-proxy-mysql.
Processing triggers for man-db ...
```

Gambar 4.15 Instalasi Library zabbix-proxy-mysql

#### 6. zabbix-sender\_2.0.9-1+wheezy\_armhf.deb

```

root@raspberrypi:/home/pi/#dpkg --get-selections | grep zabbix-sender
zabbix-sender/2.0.9-1+wheezy_armhf.deb
selected previously unselected package zabbix-sender.
(Reading database ... 63759 files and directories currently installed.)
Preparing zabbix-sender from zabbix-sender_2.0.9-1+wheezy_armhf.deb ...
Setting up zabbix-sender (1:2.0.9-1+wheezy) ...
Processing triggers for man-db ...

```

Gambar 4.16 Instalasi Library zabbix-sender

#### 7. zabbix-server-mysql\_2.0.9-1+wheezy\_armhf.deb

```

root@raspberrypi:/home/pi/#dpkg --get-selections | grep zabbix-server-mysql
zabbix-server-mysql/2.0.9-1+wheezy_armhf.deb
selected previously unselected package zabbix-server-mysql.
(Reading database ... 63759 files and directories currently installed.)
Preparing zabbix-server-mysql from zabbix-server-mysql_2.0.9-1+wheezy_armhf.deb ...
Setting up zabbix-server-mysql (1:2.0.9-1+wheezy) ...
Processing triggers for man-db ...

```

Gambar 4.17 Instalasi Library zabbix-server-mysql

#### 4.1.3.1.3 Setelah semua package yang dibutuhkan telah di install

1. Update raspbian wheezy supaya terjadi pembaruan packed  
#apt-get update
2. Install zabbix-server-mysql dan zabbix-frontend-php  
#apt-get install zabbix-server-mysql zabbix-frontend-php
3. Konfigurasi zabbix frontend  
#nano /etc/apache2/conf.d/zabbix
4. Restart service pada apache  
#service apache2 restart
5. Buka browser untuk instalasi zabbix : IpServer/zabbix



Gambar 4.18 Instalasi Zabbix

6. Next hingga finish



Gambar 4.19 selesai Proses Instalasi

#### 4.1.3.2 Interface dan Konfigurasi Zabbix

Pada proses ini adalah implementasi dari konfigurasi zabbix yang akan memonitoring jaringan atau *host* yang terhubung. Ada beberapa konfigurasi yang akan dilakukan, yaitu:

1. Halaman Login Zabbix

Ketika pertama kali mengakses halaman web interface zabbix maka akan diminta untuk login terlebih dahulu.

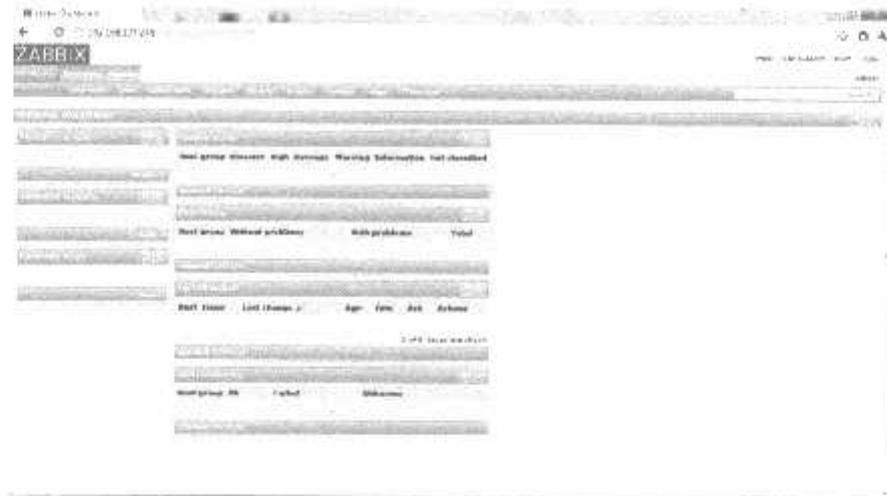


Gambar 4.20 Halaman Login

Pada Zabbix secara *default* terdapat dua sistematika *login*, yaitu *login* sebagai *user* yang memerlukan *username* dan *password* atau *login* sebagai *guest* yang tidak memerlukan *username* dan *password*.

- a. Login Guest

Setelah *login* sebagai *guest* maka akan merujuk ke halaman "*monitoring*" seperti pada gambar 4.8. Untuk *guest* sendiri hanya memiliki akses "*read*" untuk *host* yang dimonitoring.



Gambar 4.21 Login Guest

#### b. Login Administrator

Untuk *login* sebagai *administrator* maka akan memiliki akses penuh dalam pengelolaan sistem ini. Perbedaan dari *login admin* atau *guest* terletak pada hak akses yang diberikan, secara gambaran dapat dilihat pada struktur menu dari gambar 4.7 dan gambar 4.8



Gambar 4.22 Login Administrator

## 2. Pembuatan Host Group

*Host group* adalah fasilitas yang diberikan oleh Zabbix untuk mempermudah proses administrasi *host* dalam hal pengelompokan *host*.

### a. Pembuatan group host

Untuk membuat *host group* kita dapat menggunakan menu “*create host group*” yang terdapat pada menu “*Configuration - Host groups - create host group*”. Berikut adalah contoh pembuatan *host group*.



Gambar 4.23 Pembuatan Host Group

Pada saat pembuatan *host group* dimungkinkan untuk sekaligus memasukkan *host-host* yang sudah ada kedalam *group* baru ini.

#### b. Hasil pembuatan group host

berikut hasil pembuatan *host group* terdapat 1 *host group* baru



Gambar 4.24 Hasil Pembuatan Host Group

### 3. Pembuatan Template

*Template* adalah permodelan yang dibuat oleh Zabbix untuk mempermudah dalam penambahan *item*, *trigger* ataupun *graph* pada saat pembuatan *host*. Pada implementasi sistem ini beberapa *template* yang umum seperti *template* Mikrotik dan SNMP Device di-*import* dari *external source* yang banyak terdapat di





Gambar 4.31 hasil pembuatan host

## 5. Pembuatan Trigger

*Trigger* dalam Zabbix adalah sebagai pemicu dalam memberikan *action* terhadap *case-case* tertentu, dalam implementasinya *trigger* akan memberikan notifikasi berupa simbol atau warna.

### a. Pembuatan Trigger

Berikut adalah contoh pembuatan *trigger*.



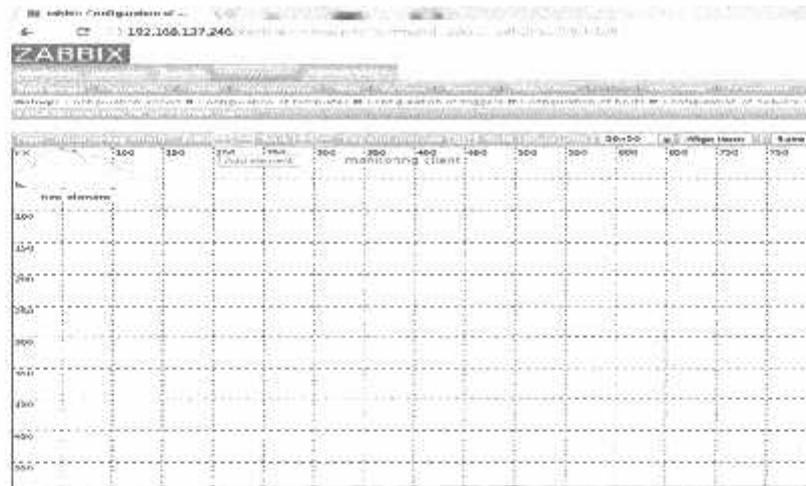
Gambar 4.32 pembuatan trigger

Selanjutnya adalah pemberian *Expression* pada *trigger* yang berfungsi untuk pemberian action apa yang akan dilakukan apa *trigger* tersebut.



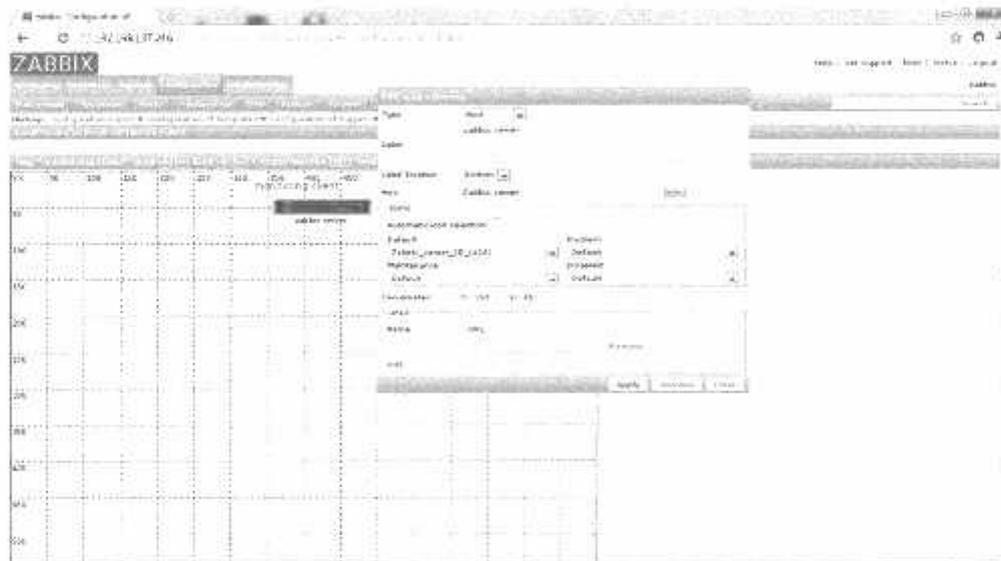






Gambar 4.39 Add Icon Pada Maps

Selanjutnya adalah mengkonfigurasi icon sesuai apa yang dibutuhkan. Kita dapat mengganti nama icon, tampilan icon, menghubungkan icon dengan host yg telah dibuat sebelumnya.



Gambar 4.40 Konfigurasi Icon pada Maps

Setelah semua icon telah terkonfigurasi sesuai dengan yang diinginkan, kini semua icon dapat dihubungkan satu sama lainnya dengan di linkan icon satu dengan yg lain. Link tersebut bertujuan untuk membentuk sebuah topologi jaringan yang terhubung satu icon dengan icon lainnya.



### c Hasil Maps



Gambar 4.43 Hasil Maps

## 8. Pembuatan Sreen

*Screen* adalah fasilitas Zabbix yang memungkinkan untuk menggabungkan beberapa obyek *monitoring* ke dalam satu halaman. Seperti *graph* dan *maps*.

### a Pembuatan Screen

untuk pembuatan *Screen* dapat menggunakan menu “*create screen*” yang ada dalam menu “*Configuration Of Screens*”. Pada halaman *Configuration Of Screens* kita dapat menentukan nama screen, columns dan row. Coloum dan row berfungsi untuk menentukan jumlah graph yang akan ditampilkan pada screen tersebut.



Gambar 4.44 *Create Screen*

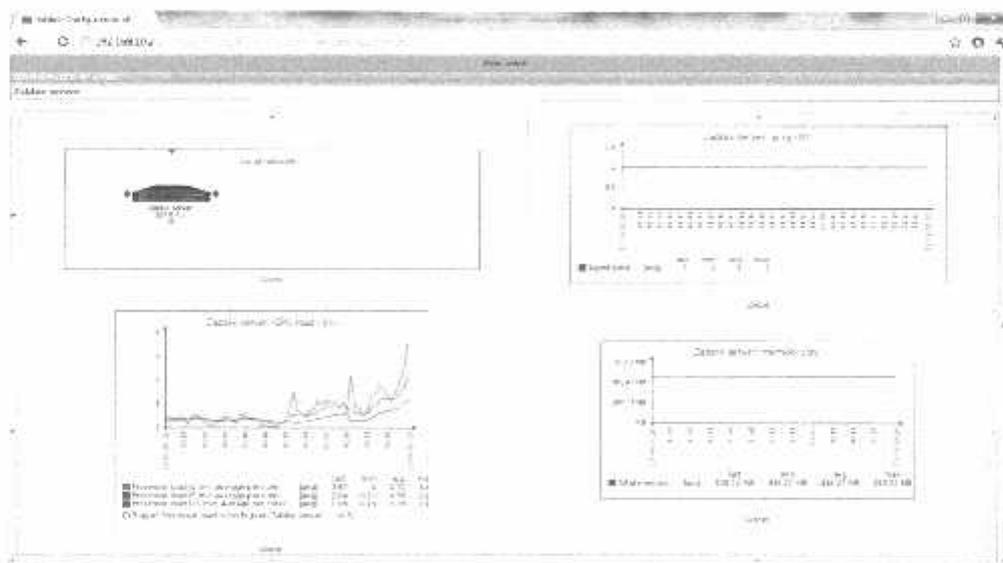
Setelah mementukan jumlah graph yang akan ditampilkan. Cara untuk menambahkan graph yang akan dikelompokkan pada screen tersebut adalah dengan masuk pada “nama screen yang telah terkonfigurasi” – “klik change”.

Selanjutnya akan masuk pada “*screen cell configuration*” disitu akan ada konfigurasi lagi untuk graph apa yang akan dipilih.



Gambar 4.45 screen cell configuration

Setelah konfigurasi selesai “klik *save*”, *preview screen* terdapat pada Gambar 4.46



Gambar 4.46 Preview Screen

## b Hasil Screen

Berikut hasil pembuatan *screen* yang sudah dibuat



Gambar 4.47 Hasil *Screen*

### 4.1.4. Implementasi Zabbix Agent dan SNMP Agent

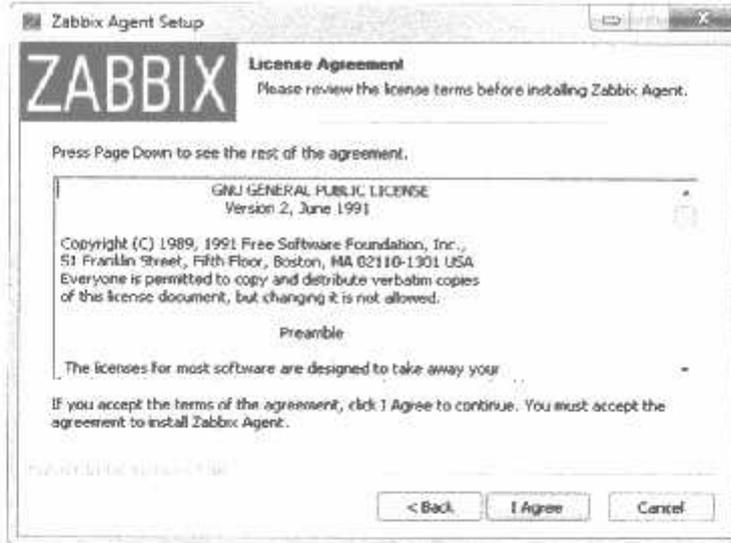
Zabbix bisa dikonfigurasi untuk mengambil data dari Zabbix Agent, SNMP Agent atau simple check. Untuk memeriksa kondisi jaringan komputer kita gunakan simple ping, yang hasilnya berupa latency (dalam millisecond) atau host status (up / down). Zabbix agent gunanya untuk memeriksa status server seperti; kapasitas hardisk, beban memori, beban prosesor dan jumlah proses. Sedangkan pada SNMP Agent kita bisa memantau trafik TCP/IP pada perangkat jaringan LAN. Berikut adalah instalasi dan konfigurasi *host* untuk dijadikan zabbix agent pada sistem operasi windows.

- a Instalasi `zabbix_agent-2.0.9_installer`, langkah pertama:



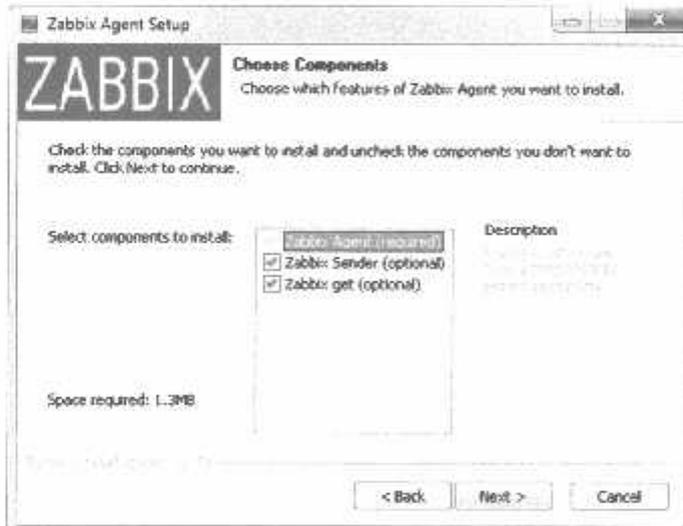
Gambar 4.48 Instalasi Zabbix Agent Langkah Pertama

- b Langkah kedua, klik *I Agree*, untuk melanjutkan kelangkah selanjutnya



Gambar 4.49 Instalasi Zabbix Agent Langkah Kedua

- c Langkah ketiga, centang Zabbix Sender dan Zabbix Get kemudian next.



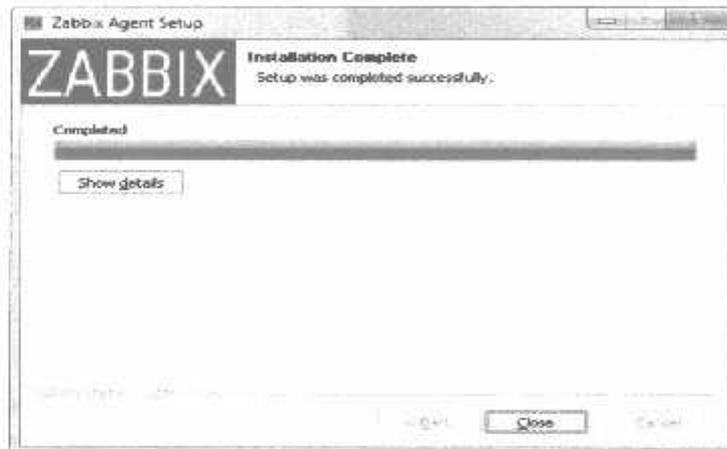
Gambar 4.50 Instalasi Zabbix Agent Langkah ketiga

- d Langkah keempat, masukkan IP Server Zabbix pada Zabbix Server Name



Gambar 4.51 Instalasi Zabbix Agent Langkah keempat

- e Langkah kelima, proses instalasi



Gambar 4.52 Instalasi Zabbix Agent Langkah kelima

#### 4.1.5 Implementasi Notifikasi Sms Gateway

Pada implementasi pembuatan sistem notifikasi sms gateway menggunakan bahasa pemrograman python. Sistem notifikasi tersebut akan ditanamkan pada server yang berfungsi untuk media notifikasi kepada administrator apabila ada host yang terputus dari jaringan dan ketika host tersebut terhubung kembali.

a. Pembuatan Listipscan

Listipscan disini difungsikan untuk menentukan ip mana saja yang akan di cek pada sistem notifikasi sms gateway. Jadi sistem hanya akan mengecek kondisi yang terjadi pada ip yang tersedia pada "Listipscan".



Gambar 4.53 List Ip Scan

b. Script Notifikasi Sms Gateway

Berikut merupakan scrip notifikasi yang ditunjukkan pada gambar 4.42

```
#!/usr/bin/python

import subprocess
import shlex
import serial
import time

#setting port modem
port="/dev/ttyUSB2"
#number
nomor="085204883931"
#connect to modem
con=serial.Serial(port,9600) #Mengatur data rate dalam bit per detik (baud)
untuk transmisi data serial.
time.sleep(0.5)
#send message

mati=[];
tes=[];
b = set(mati)
c = set(tes)

def sendSMS (message,number):/0
    con.write('AT+CMGF=1\r')
```

```

time.sleep(0.2)
con.write('AT+CMGS="'+number+"\r\n')
time.sleep(0.2)
con.write(message+"\x1A")
time.sleep(0.2)

while True:
    read=open("listipscan.cfg","r");
    for list in b:
        try:
            args = shlex.split("ping -c 1 "+ list)

subprocess.check_call(args,stdout=subprocess.PIPE,stderr=subprocess.PIPE)
            print "IP "+list+" Connect"
            sendSMS("IP "+list+"connect",nomor);
            c.add(list);
        except subprocess.CalledProcessError:
            b.add(list);
    time.sleep(2)
    for clist in c:
        if len(c):
            b = set(mati)
        else:
            b.remove(clist)
    for line in read.readlines():
        try:
            args = shlex.split("ping -c 1 "+ line)

subprocess.check_call(args,stdout=subprocess.PIPE,stderr=subprocess.PIPE)
        except subprocess.CalledProcessError:
            print "ip " line+" mati "
            b.add(line);
            sendSMS("IP "+line+" Disconnect",nomor);
    time.sleep(60)

```

Gambar 4.54 Scrip Python Sms Gateway

## 4.2 Pengujian

Dalam sub bab pengujian ini akan membahas hasil uji coba dari sistem monitoring jaringan yang akan di implementasikan pada jaringan lokal dan hasil pengujian dari sistem notifikasi SMS Gateway

### 4.2.1. Pengujian Zabbix

Dalam sekenario pengujian pada Zabbix dimaksudkan untuk mengetahui *case case* yang mungkin terjadi pada saat sistem ini digunakan.

#### 4.2.1.1. Pengujian login

Dari pengujian ini bertujuan untuk mengetahui segi fungsionalitas *login* yang terdapat pada Zabbix.

Tabel 4.1 Pengujian Login

Skenario Pengujian	Hasil	Keterangan
User dan Password benar	Sukses	
User atau password salah	Gagal	<i>Login name and password is incorrect</i>
User atau password tidak diisi	Gagal	<i>Login name and password is incorrect</i>

#### 4.2.1.2. Pengujian Interface Host

Dari pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apa setiap *device* pada jaringan dapat termonitoring dengan baik.

Tabel 4.2 Pengujian Interface Host

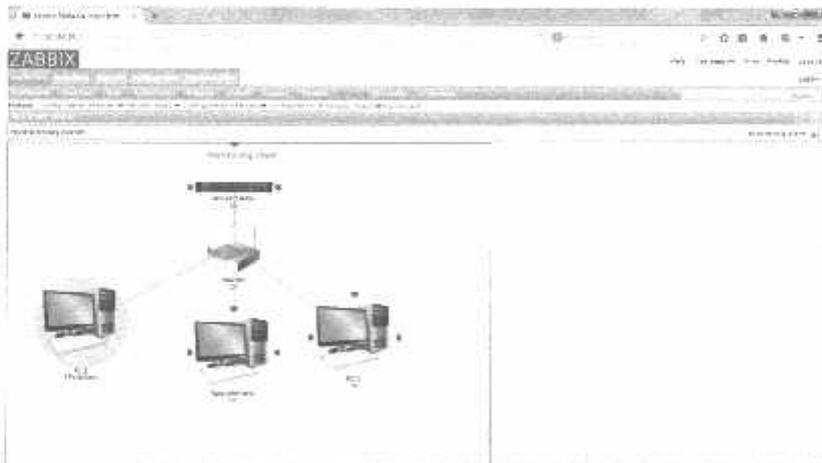
Skenario Pengujian Host	Versi	Hasil	Keterangan
Zabbix Agent	Windows 7 (32 bit)	Sukses	Dapat termonitoring
	Windows 7 (32 bit)	Sukses	Dapat termonitoring
	Windows 8	sukses	Dapat termonitoring
	Ubuntu 12.04	sukses	Dapat termonitoring
SNMP	1	Sukses	Dapat termonitoring
	2	Sukses	Dapat termonitoring

Syarat utama apabila *device* akan dapat dimonitoring adalah harus terinstall *zabbix-agent* untuk komputer dengan sistem operasi Windows maupun Ubuntu. untuk *device* mikrotik harus mengenable sistem SNMP agar bisa terdeteksi pada sistem monitoring *zabbix*. indikator yang terlihat pada sistem *zabbix* apabila *device* telah dapat termonitoring terdapat pada gambar 4.55.



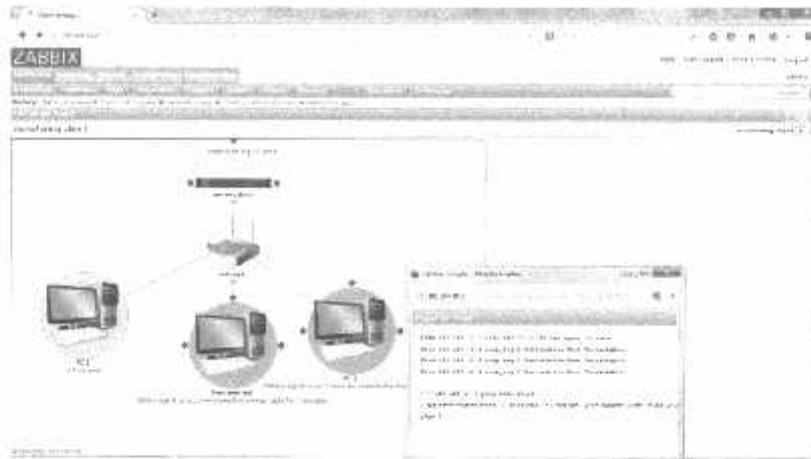
Gambar 4.55 Konfigurasi Interface Host Pada Zabbix

Untuk pengecekan device apakah sudah terhubung atau tidak pada zabbix juga dapat dilihat pada fitur Monitoring - Maps. pada fitur itu terdapat maps atau topologi jaringan yang digunakan untuk menggabungkan antara device untuk menjadi satu jaringan yang dapat dimonitoring sistem seperti pada gambar 4.56.



Gambar 4.56 Monitoring Maps Kondisi Client Termonitoring

Gambar 4.57 menunjukkan kondisi pada Monitoring - Maps apabila device atau host terputus dengan sistem monitoring.



Gambar 4.57 Monitoring Maps Kondisi Client Terputus

#### 4.2.1.3. Pengujian Browser

Skenario pengujian selanjutnya adalah pengujian lintas *browser*, dimana pengujian ini akan memastikan bahwa *zabbix* dapat diakses dari berbagai macam *web browser*.

Tabel 4.3 Pengujian Browser

Skenario Pengujian	Hasil	Keterangan
Mozilla Firefox 18.0.2	Sukses	Tampilan dan item zabbix tidak berubah
Google Chrome 24.0	Sukses	Tampilan dan item zabbix tidak berubah
Internet Explorer 10	Sukses	Tampilan dan item zabbix tidak berubah

#### 4.2.2. Pengujian Notifikasi Sms gateway

Pada Pengujian Notifikasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem notifikasi yang telah dibuat dapat bejalan ataupun tidak. Pengujian sms gateway dilakukan dengan mengirimkan kepada tiga operator Indosat, XL, dan Telkomsel. Notifikasi sms gateway ini berfungsi untuk memberitahukan kepada administrator jaringan pada saat kondisi host ada yang terputus dan terhubung kembali. kondisi awal pada saat sistem bekerja dapat ditunjukkan pada gambar 4.58.



Gambar 4.58 Kondisi pada saat jaringan tersambung

Pada gambar diatas ditunjukkan bahwa kondisi host sedang berada pada kondisi terhubung atau dapat termonitoring. Terdapat gambar ping pada gambar diatas juga dapat dijadikan sebagai acuan bahwa host telah terhubung dengan server monitoring.

Pada saat kondisi ada host pada jaringan yang terputus pada sistem monitoring akan memberikan indikator lingkaran merah pada host yang terputus untuk menunjukkan pada administrator bahwa host tersebut terputus dari jaringan. Pada sistem notifikasi sistem akan mengirimkan notifikasi "Ip Disconnect". Tampilan implementasi sistem notifikasi Disconnect dapat dilihat pada gambar 4.59



Gambar 4.59 Kondisi pada saat jaringan terputus

Gambar 4.60 merupakan tampilan penerimaan sms notifikasi disconnect pada *handphone* pada saat kondisi ada jaringan yang terputus.



Gambar 4.60 Sms Notifikasi Disconnect

Tabel 4.4 merupakan kumpulan dari beberapa hasil percobaan pengiriman notifikasi disconnect. Percobaan dilakukan pada tiga operator jaringan seluler yaitu Im3, XL, dan Telkomsel. Percobaan dilakukan pukul 16.05 WIB pada kondisi cuaca mendung/berawan.

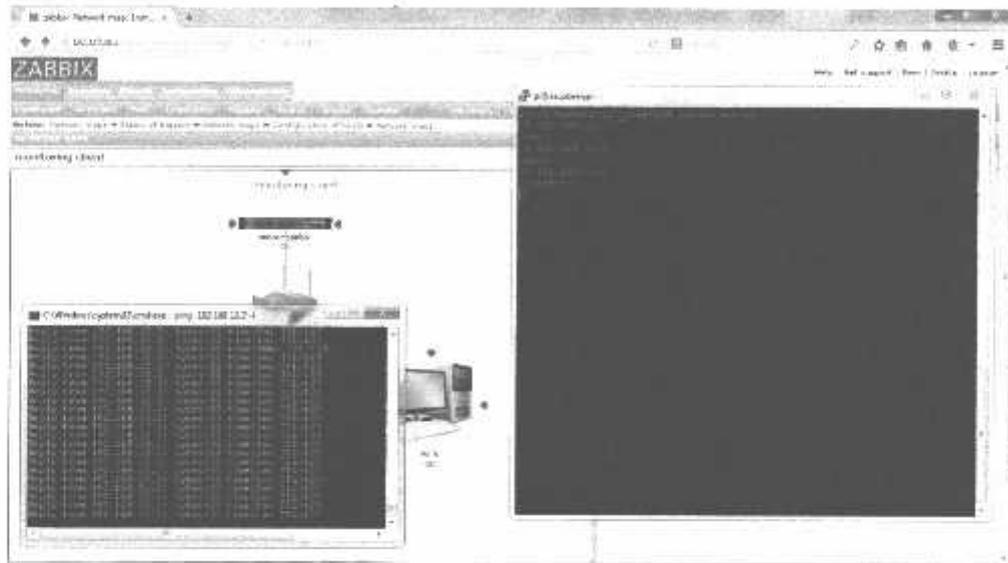
Tabel 4.4 Pengujian Sms Notifikasi Disconnect

Percobaan	1	2	3	4	5	Prosentase	Rata-rata waktu
IM3	✓	✓	✓	✓	✓	100%	6,40
Durasi waktu (s)	6,03	5,17	8,28	6,35	6,16		
XL	✓	✓	✓	✓	✓	100%	5,23
Durasi waktu	7,06	2,43	5,03	4,52	5,11		
AS	✓	✓	✓	✓	✓	100%	6,17
Durasi waktu	5,62	5,31	5,40	6,02	6,50		

Dari tabel tersebut diketahui waktu delay rata-rata pengiriman sms setiap operator berbeda-beda IM3 = 6,40 detik, XL = 5,23 detik, dan AS = 6,17 detik.

Dari lima kali percobaan diatas diketahui waktu *delay* tercepat yaitu XL dengan waktu 5,23 detik.

Sistem notifikasi tidak hanya berfungsi sebagai pemberitahuan kepada administrator pada saat jaringan terputus tetapi sistem notifikasi juga akan mengirimkan sms *connect* pada saat yang tadinya jaringan tersebut terputus tersambung kembali. Tampilan implementasi sistem notifikasi connect dapat dilihat pada gambar 4.61



Gambar 4.61 Kondisi pada saat jaringan tersambung

Gambar 4.62 merupakan tampilan penerimaan sms notifikasi disconnect pada *handphone* pada saat kondisi jaringan tersambung kembali.



Gambar 4.62 Sms Notifikasi Connect

Tabel 4.5 merupakan kumpulan dari beberapa hasil percobaan pengiriman notifikasi Connect. Percobaan dilakukan pada tiga operator jaringan seluler yaitu Im3, Xl, dan Telkomsel. Percobaan dilakukan pukul 16.05 WIB pada kondisi cuaca mendung/berawan.

Tabel 4.5 Pengujian Sms Notifikasi Connect

Percobaan	1	2	3	4	5	Prosentase	Rata-rata waktu
IM3	✓	✓	✓	✓	✓	100%	7,01
Durasi waktu	8,55	6,07	8,23	7,15	5,03		
XL	✓	✓	✓	✓	✓	100%	6,04
Durasi waktu	5,27	6,14	6,01	5,34	5,44		
AS	✓	✓	✓	✓	✓	100%	5,19
Durasi waktu	5,31	5,35	6,02	5,08	4,22		

Dari tabel tersebut diketahui waktu delay rata-rata pengiriman sms setiap operator berbeda-beda IM3 = 7,01 detik, XL = 6,04 detik, dan AS = 5,19 detik. Dari lima kali percobaan diatas diketahui waktu *delay* tercepat yaitu AS dengan waktu 5,19 detik.

#### 4.2.3 Pengujian Modem

*Device* yang dibutuhkan pada sistem *alert* adalah modem GSM. Pada pengujian modem diujikan beberapa *device* modem, yaitu :

Tabel 4.6 Pengujian *Device* Modem Gsm

No	Device Modem Gsm	Keterangan
1	ZTE MF190J HSPA 21.1Mbps	Tidak Terdeteksi Sistem
2	D-Link 3,2 Mbps	Tidak Terdeteksi Sistem
3	Modem Sierra Wireless AirCard 312U Dual Carrier HSPA+ 42 Mbps	Terdeteksi Sistem
4	Huawei E173 LS (E392) HSPA 21Mbps	Tidak Terdeteksi Sistem

Dari tabel pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa dari beberapa percobaan device hanya satu device modem yang terdeteksi. Device modem yang tidak terdeteksi pada sistem dikarenakan sistem yang terdapat pada modem tidak support dengan arsitektur prosessor ARM yang digunakan pada device Raspberry Pi.

---

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan proses perancangan dan implementasi pembuatan rancang bangun sistem monitoring jaringan berbasis embedded sistem dengan menggunakan media notifikasi sms gateway, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Aplikasi sistem monitoring yang telah dibangun dapat mempermudah administrator dalam memonitoring jaringan.
2. Sistem dapat mengirimkan notifikasi sms pada saat kondisi jaringan terputus dan pada saat kondisi jaringan tersambung kembali dengan prosentase keberhasilan 100%.
3. Pada pengujian sistem yang telah dibuat dapat memonitoring beberapa sistem operasi yang telah diujikan diantaranya adalah Ubuntu 12.04, Windows 7, dan Windows 8.
4. Sistem dapat memonitoring beberapa kondisi yang terjadi pada host dan server jaringan, diantaranya yaitu dapat memonitoring kinerja prosessor, total memori, dan ping time yang berjalan pada tiap jaringan.

#### **5.2. Saran**

Saran ini sebagai acuan terhadap peneliti atau pengembangan selanjutnya karena dalam sistem monitoring berbasis embedded sistem dengan menggunakan media notifikasi sms gateway yang digunakan terdapat kelemahan dan kekurangan, baik dari segi monitoring maupun notifikasi. Dalam hal ini terdapat beberapa saran peneliti, yaitu:

1. Menambahkan beberapa sms notifikasi yang dapat membantu administrator dalam memonitoring jaringan.
2. Mengembangkan sistem agar bisa menggunakan beberapa device modem Gsm selain yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya.
3. Mengembangkan sistem monitoring yang telah peneliti buat untuk dapat memonitoring jaringan dengan skala yang lebih besar

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budi, Romi, 2009, EMBEDDED SYSTEM MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DAN PEMROGRAMAN C, Andi Publisher, Bandung
- [2] Anonymous, <http://www.raspberrypi.org/>, diakses tanggal 1 Desember 2013.
- [3] Anonymous <http://www.raspbian.org/>, diakses tanggal 1 Desember 1013.
- [4] Tanenbaum, Andrew S., 1996. "Jaringan Komputer Jilid 1" (Terjemahan), PT. Prehalindo, Jakarta
- [5] Anonymous, <http://www.zabbix.com/>, diakses tanggal 1 Desember 1013.
- [6] Edison, daud, 2012, Membangun SMS Gateway Berbasis Web dengan CodeIgniter, Loko Media, Yogyakarta
- [7] Kadir, Abdul, 2005, Dasar Pemograman Phyton, Andi Pubisher, Bandung
- [8] Sofana, Iwan. 2009. CISCO CCNA & Jaringan Komputer. Informatika Bandung. Bandung.
- [9] Sugeng. Winarno, 2010, Jaringan Komputer Dengan TCP/IP", Modula, Bandung.
- [10] Heywood, D., 1997 , "Konsep & Penerapan Microsoft TCP/IP" (terjemahan), Andi , Yogyakarta

# LAMPIRAN

---

**LEMBAR KEASLIAN**  
**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yosi Chandra Kurniawan  
Nim : 10.18.105  
Program Studi : Teknik Informatika S-1  
Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING JARINGAN BERBASIS  
EMBEDDED SISTEM DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA NOTIFIKASI  
SMS GATEWAY”**

Adalah Skripsi saya sendiri bukan duplikat serta mengutip atau menyadur seluruhnya karya orang lain kecuali dari sumber aslinya.

Malang, Agustus 2014

Yang Membuat Pernyataan

  
METERAI  
TEMPEL  
14019AAF281679003  
6000

Yosi Chandra Kurniawan



**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Yosi Chandra Kurniawan  
NIM : 1018105  
Jurusan : Teknik Informatika S-1  
Judul : Rancang Bangun Sistem Monitoring Jaringan Berbasis  
Embedded Sistem Dengan Menggunakan Media Notifikasi  
Sms Gateway

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)  
pada :

Hari : Jum'at  
Tanggal : 15 Agustus 2014  
Nilai : (A)

**Panitia Ujian Skripsi :**

**Ketua Majelis Penguji**

  
**Joseph Dedy Irawan, ST, MT**  
**NIP. 197404162005011002**

**Anggota Penguji :**

**Penguji Pertama**



**Sandy Nataly Mantja, S.Kom**  
**NIP.P. 1030800418**

**Penguji Kedua**



**Nurhally Vendyansyah, ST**

---