

**MEMBANGUN MAIL SERVER
DENGAN DEBIAN 5.0 (LENNY)
DI LABORATORIUM KOMPUTASI FMIPA UNS**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Ahli Madya
Program Diploma III Ilmu Komputer



Diajukan oleh :

WIDIA

NIM. M3306034

**PROGRAM DIPLOMA III ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2009

HALAMAN PERSETUJUAN

**MEMBANGUN MAIL SERVER
DENGAN DEBIAN 5.0 (LENNY)
DI LABORATORIUM KOMPUTASI FMIPA UNS**

Disusun Oleh

WIDIA

NIM. M3306034

Tugas Akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan

Di hadapan dewan penguji

pada tanggal _____

Pembimbing Utama

Budi Legowo, S.Si, M.Si

NIP. 19730510 199903 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

**MEMBANGUN MAIL SERVER
DENGAN DEBIAN 5.0 (LENNY)
DI LABORATORIUM KOMPUTASI FMIPA UNS**

Disusun Oleh

WIDIA

NIM. M3306034

Dibimbing oleh
Pembimbing Utama

Budi Legowo, S.Si, M.Si

NIP. 19730510 199903 1 002

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan
oleh dewan penguji Tugas Akhir
Program Diploma III Ilmu Komputer
pada hari _____ tanggal _____

Dewan Penguji

- | | | | |
|--------------|--|---|---|
| 1. Penguji 1 | Budi Legowo, M.Si
NIP.19730510 199903 1 002 | (|) |
| 2. Penguji 2 | Muhammad Asri Syafi'ie, S.Si | (|) |
| 3. Penguji 3 | Hartono, S.Si
NIP. 19770828 200604 1 008 | (|) |

Disahkan Oleh

Dekan
Fakultas MIPA UNS

Ketua Program Studi
DIII Ilmu Komputer UNS

Prof. Drs. Sutarno, M.Sc.Ph.D
NIP. 19600809 198612 1 001

Drs. YS. Palgunadi, M.Sc
NIP. 19560407 198303 1 004

ABSTRACT

Widia, 2009. **Building Mail Server with Debian 5.0 (Lenny) at FMIPA UNS Computing Laboratory.** Computer Science Diploma III Program of Mathematics and Sciences Faculty of Sebelas Maret Surakarta University.

Mail server is an application to handle the delivery message email. This machine continues to receive message from the email client that used by user, or may be from other email servers. In accordance with the name, mail server is central control email system. A mail server usually consists of a diversion area, set the user configuration, user list and series of communication modules. The purpose of this research is to create an email system that's free, easy and reliable, to facilitate communication between users, especially FMIPA UNS students, with using the Debian 5.0 software.

Research methodology that used in the building of this final task is problem investigation and Email System Design, Implementation and Applications, and Documentation.

This research was conducted at institutions that already have a previous network facilities. So that, the research be done to complete the mail server needs in these institution. Service provided on this research is form of mail server with compose, inbox, sent item, draft, and trash facilities.

Keywords : Mail server, Debian 5.0 (Lenny), Postfix, Squirrelmail, Apache2

ABSTRAKSI

Widia, 2009. **Membangun Mail Server dengan Debian 5.0 (Lenny) di Laboratorium Komputasi FMIPA UNS**. Program Diploma III Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Mail server merupakan aplikasi yang menangani penghantaran pesan email. Mesin ini senantiasa menerima pesan dari *email client* yang digunakan *user*, atau mungkin dari *server email* lainnya. Sesuai dengan namanya *server email* adalah pusat kendali sistem email. Sebuah mail server biasanya terdiri dari area penyimpanan, set konfigurasi *user*, daftar *user* dan seri modul komunikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah sistem email yang gratis, mudah dan dapat diandalkan, untuk mempermudah komunikasi antar *user* terutama para mahasiswa FMIPA UNS, dengan menggunakan *software* Debian 5.0.

Metodologi penelitian yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah Pengkajian Masalah dan Perancangan Sistem Email, Implementasi dan Aplikasi dan Pendokumentasian.

Penelitian ini dilakukan pada instansi yang sudah memiliki fasilitas jaringan sebelumnya. Sehingga penelitian dilakukan untuk melengkapi kebutuhan mail server di instansi tersebut. Layanan yang disediakan pada penelitian ini berbentuk mail server dengan fasilitas *compose*, *inbox*, *sent item*, *draft*, dan *trash*.

Kata Kunci : *Mail server*, Debian 5.0 (Lenny), *Postfix*, *Squirrelmail*, Apache2

MOTTO

- *Fainnama'al 'usri yusraa. Innama'al 'usri yusraa. (Q.S. Al Insyirah : 5-6), dalam satu kesulitan terdapat dua kemudahan.*
- *Jadilah dirimu sendiri, karena kesuksesanmu tergantung pada usahamu sendiri.*
- *Jika kau berpikir bisa, maka kamu pasti bisa. Karena orang yang berpikir kan gagal berarti sedang merencanakan kegagalan.*
- *Ketentuan Allah sesuai dengan apa yang kita pikirkan. Jadi optimislah, aku pasti bisa.*
- *SEMANGAT!!! Berusaha maksimal apapun kelak hasilnya, yang terpenting usaha dan sungguh-sungguh.*

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan untuk:

Ibunda Tercinta, Dikem

Ayahanda Tercinta, Sunar

Kakakku, Winarsih dan keluarga

Singgih Sulaksana dan keluarga

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohim...

Puji syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan kemudahan yang diberikan kepada penulis, hingga terselesaikannya laporan penelitian ini. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dalam menyelesaikan laporan ini penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bp. Budi Legowo, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing TA.
2. Drs. YS. Palgunadi, M.Sc selaku ketua jurusan DIII Ilmu komputer FMIPA UNS.
3. Ibu Dra. Diari Indriati, M.Si selaku kepala Labkom FMIPA UNS yang telah berkenan memberikan ijin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di Labkom FMIPA UNS.
4. Serta semua pihak yang berperan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan kedepan.

Demikian laporan penelitian ini penulis buat dengan harapan dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca yang budiman.

Surakarta, 04 Juni 2009

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN ABSTRACT	iv
HALAMAN ABSTAKSI	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Metodologi Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II : LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.1.1. Debian 5.0	5
2.1.2. Email	5
2.1.3. Email Client	6
2.1.4. Web Based Email.....	7
2.1.5. Mail Server.....	7
2.1.6. POP Server dan IMAP	8
2.1.7. Apache Web Server, PHP dan MySQL	8
2.1.8. DNS (<i>Domain Name Server</i>)	9
2.1.9. SMTP (<i>Simple Mail Transfer Protokol</i>)	10
2.1.10. Postfix	11

2.1.11. Firewall	14
2.1.12. Squirrelmail.....	15
2.2. Kerangka Pemikiran.....	15
BAB III : DESAIN DAN PERANCANGAN	
3.1. Desain Sistem.....	16
3.2. Perancangan Sistem	17
3.3. Implementasi dan Uji Coba Sistem.....	18
3.4. Dokumentasi	19
3.5. Kebutuhan Kualifikasi Administrator	19
BAB IV : IMPLEMENTASI DAN ANALISA	
4.1. Perancangan Sistem	21
4.2 Pengumpulan Materi	22
4.2. Hasil Penelitian	24
4.3. Pembahasan.....	25
4.3.1. Instalasi dan Konfigurasi Debian 5.0.....	25
4.3.2. Konfigurasi Web Server (Apache2), PHP dan MySQL	26
4.3.3. Menginstal BIND.....	33
4.3.4. Menginstal SMTP	37
4.3.5. Instalasi dan Konfigurasi Postfix	37
4.3.6. Instalasi IMAP	38
4.3.7. Instalasi Squirrelmail	38
4.3.8. Uji Coba	38
4.3.9. Dokumentasi	40
4.4. Pengujian Keseluruhan Sistem.....	40
BAB V : PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	41
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo Debian GNU/Linux	5
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Perancangan.....	16
Gambar 3.2 Diagram Analisis dan Perancangan Sistem mail server.....	18
Gambar 4.1 Rancangan Mail Server	21
Gambar 4.2 Mail Server dengan IMAP dan POP3	22
Gambar 4.3 Simbol Squirrelmail	22
Gambar 4.4 Tampilan Instalasi Boot Manager	27
Gambar 4.5 Tampilan Instalasi Boot Manager	28
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Login SquirrelMail.....	39
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Utama SquirrelMail.....	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Electronic mail atau yang lebih akrab disebut sebagai email, merupakan istilah populer untuk surat elektronik. Biasanya berbentuk pesan teks yang ditulis oleh seseorang untuk dikirimkan ke orang lain melalui sebuah sistem komputer dan ditransmisikan ke komputer lain yang dituju dengan melintasi jaringan komputer. Banyak manfaat email bagi penggunanya, diantaranya adalah lebih simple, cepat, ekonomis, akurat, mudah dikelola, aman serta mampu mentransmisi berbagai format dokumen. Sistem email tersebut tentunya tidak lepas dari peran sebuah aplikasi yang mampu menangani proses pengiriman dan penerimaan pesan elektronik dari atau ke seseorang (*user*) yaitu mail server yang merupakan pusat pengendali email.

Di Laboratorium Komputasi FMIPA UNS belum ada fasilitas mail server. Penelitian dilakukan guna untuk melengkapi kebutuhan mail server di Laboratorium Komputasi FMIPA UNS, agar jaringan komunikasi di FMIPA bisa menjadi lebih mudah dan tidak perlu mengeluarkan biaya. Lingkungan UNIX dan turunannya, banyak *software* yang dapat difungsikan sebagai basis server email, salah satunya adalah Debian 5.0 (lenny) yang merupakan *software* gratis. Debian 5.0 merupakan *software* yang dirancang lebih cepat, lebih mudah pengelolaannya dan lebih aman. Hal ini yang mendasari pembuatan sistem mail server di Laboratorium Komputasi FMIPA UNS sebagai salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan komunikasi yang lebih mudah, cepat dan gratis dengan tidak mengurangi kualitasnya yang baik.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana membangun sistem mail server yang cepat, mudah dan handal dengan menggunakan *software* Debian 5.0.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari adanya kemungkinan semakin berkembangnya masalah, maka penulisan laporan hanya menitikberatkan permasalahan pada beberapa hal, diantaranya adalah :

1. Penelitian membahas pada mail server berbasis web.
2. Software yang digunakan adalah Debian 5.0.
3. Penelitian hanya terbatas pada pembangunan mail server dalam jaringan lokal.
4. MTA yang digunakan adalah Postfix.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat sebuah sistem email yang gratis, mudah dan dapat diandalkan, untuk mempermudah komunikasi antar *user* terutama para mahasiswa FMIPA UNS, dengan menggunakan *software* Debian 5.0.

Manfaat dari pembuatan sistem email ini adalah:

1. Umum

Memberikan sebuah alternatif dalam pembangunan sebuah mail server dengan biaya murah atau bahkan gratis, cepat, serta tetap handal dengan pengelolaan yang mudah.

2. Khusus

Mahasiswa

- a. Sebagai salah satu sarana untuk menerapkan hasil studi mahasiswa selama tiga tahun di jenjang D3 Ilmu Komputer FMIPA UNS.
- b. Sebagai salah satu referensi belajar bagi mahasiswa untuk meningkatkan pengetahuannya dalam bidang mail server khususnya dengan *software* Debian 5.0.
- c. Sebagai bahan acuan bagi mahasiswa lain yang akan melaksanakan penelitian tugas akhir dengan tema yang sama.

Kampus

Sebagai sarana untuk menguji kemampuan mahasiswa dalam bidang IT sebagai persiapan untuk menuju dunia kerja.

Sebagai pertimbangan untuk meningkatkan mutu pelayanan di FMIPA UNS, terutama di bidang komunikasi melalui email dengan menyediakan fasilitas mail server.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

a. Pengkajian Masalah dan Perancangan Sistem Email

Pengkajian Masalah dan Perancangan Sistem dilakukan sampai ditemukan suatu model sistem email yang paling baik.

b. Implementasi dan Aplikasi

Implementasi dan Aplikasi dilaksanakan untuk membuktikan pernyataan masalah yang ditandai dengan suksesnya hasil penerapan konsep perancangan sistem.

c. Pendokumentasian

Dilakukan pendokumentasian agar dapat diambil manfaatnya di kemudian hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab, yaitu :

Bab I : Menjelaskan latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II : Menjelaskan dasar teori yang digunakan sebagai bahan acuan pembuatan Tugas Akhir ini.

Bab III : Menjelaskan desain dan perancangan alat yang dibutuhkan dalam Tugas Akhir ini.

Bab IV : Menjelaskan implementasi dan analisa.

Bab V : Menjelaskan Kesimpulan dan saran.

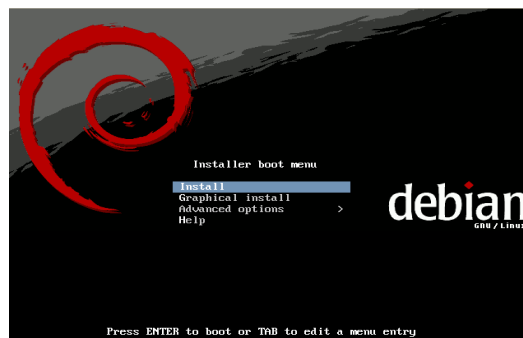
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Debian 5.0 (Lenny)

Debian 5.0 merupakan salah satu distro tertua yang saat ini pengembangannya terus aktif dan memiliki cukup banyak pengguna yang antusias. Semenjak dirilis kali pertama pada tahun 1993, Debian masih memiliki basis pengguna yang kuat dan terus setia untuk menunggu kehadiran rilis Debian selanjutnya. Hal ini dikarenakan jarak waktu rilis Debian tidak secepat dengan rilis distro lainnya.



Gambar 2.1 Logo Debian GNU/Linux

2.1.2 Email

Email (*Electronic Mail*) adalah layanan yang memudahkan *user* untuk saling bertukar pesan. Tiap *user* email mempunyai kotak surat (*mailbox*) yang digunakan untuk menerima dan menyimpan email dari *user* yang lain. Salah satu keuntungan email adalah kemampuannya dalam menghantarkan pesan ke *user* lain dengan cepat, bahkan hanya dalam waktu hitungan detik, meskipun kedua *user* tersebut berada di lokasi yang saling berjauhan. (Rahmat Rafiudin, 2006)

Email pertama kali diperkenalkan oleh seorang ilmuwan BBN *Technologies*, Ray Tomlinson, lebih dari tiga puluhan tahun yang lalu. Sejak kemunculannya pertama kali, email telah memprakarsai sebuah revolusi besar dalam sejarah komunikasi manusia. Kemudahan dalam mengaksesnya, kecepatannya, serta hemat biaya membuat surat elektronik ini mampu mempengaruhi perilaku manusia dalam berkomunikasi. Dalam perkembangannya, aktivitas penggunaan

email menjadi sangat populer di kalangan pengguna teknologi jaringan komputer mulai dari LAN (*Local Area Network*), WAN (*Wide Area Network*), sampai dengan internet. Mulai sekedar untuk berkomunikasi masalah pribadi sampai urusan bisnis, pekerjaan, atau yang lainnya.

Kemampuan utama dari email adalah untuk mengirimkan pesan secara elektronik ke orang lain. File Non-ASCII (*file binary*) dapat dikirim melalui email sebagai lampiran (*attachment*) sebuah pesan email. File ini disebut sebagai *file attachment MIME (Multimedia Internet Mail Extension)*. MIME dikembangkan untuk membantu *software* email mengatasi berbagai format file.

Sebagai contoh, file yang dibuat dengan menggunakan Microsoft Word dapat di *attach* ke dalam pesan email yang sesuai.

Beberapa keuntungan penggunaan pesan elektronik atau email :

1. Pesan dapat dikirim setiap saat, melintasi wilayah yang tidak terbatas.
2. Sebuah pesan dapat dikirimkan hanya ke satu orang penerima atau multi penerima sekaligus tanpa harus mengeluarkan biaya ekstra.
3. Dalam kondisi normal, pesan dapat disampaikan dengan sangat singkat.
4. Transmisi pesan dapat di-*log*, meyakinkan berbagai informasi tentang pesan dapat dicatat, misalnya dari mana pesan datang, kapan pesan tiba, melintasi rute mana pesan dihantarkan, dan sebagainya.
5. Penerima dapat membaca dan mengambil email kapanpun menginginkannya.
6. *User mobile* juga dapat melakukan hal yang sama, mengakses arsip mail mereka dari berbagai lokasi dan kapanpun.
7. Tidak membutuhkan *mailing konvensional*, seperti kertas, amplop, jasa pos atau yang lainnya, selain disk dan akses ke jaringan.

2.1.3 Email client

Email client adalah *software* aplikasi yang digunakan *user* untuk membaca, menulis dan mengirim email. Singkatnya, email client adalah *software* yang memberikan antarmuka langsung antara *user* dengan sistem email. (Rahmat Rafiudin, 2006)

Program email client biasanya memberikan beragam fasilitas, seperti *text editor*, *attachment address book*, *filing cabinet*, dan modul komunikasi.

Ada banyak *software* email client yang bisa kita instal untuk mengelola email. Beberapa yang populer diantaranya adalah *MS Outlook*, *Outlook Express*, *Netscap Mail*, *Eudora*, *Aol*. Masing-masing menawarkan fasilitas yang beragam. Meski begitu fasilitas di atas merupakan fitur standar dan dimiliki oleh hampir semua email client.

2.1.4 Web Based Email

Bentuk lain dari email client adalah *Web Based Email* (email berbasis Web). Jika *software* email client normal diinstal langsung pada komputer lokal yang terkoneksi jaringan, *Web Based Email* menggunakan *browser Web* sebagai jalan bagi *user* untuk mengelola email. (Rahmat Rafiudin, 2006)

Fitur atau elemen *Web Based Email* tidak jauh berbeda dengan *software* email client normal, diantaranya kita bisa menulis, menghapus atau mengirim pesan. Kita juga bisa mengirim file dalam *attachment*, atau mengoleksi *adress user* lain dalam ruang yang tersedia.

Beberapa contoh situs yang mengimplementasikan *Web Based Email* adalah *mail.yahoo.com*, *hotmail.com*, *mail.com*, *mail.google.com*, *plasa.com*, dan lain sebagainya.

Fungsi-fungsi sistem email ditangani secara sentral dalam server mereka, sedang komputer yang digunakan *user* hanya sebagai sarana untuk mengakses. Dibutuhkan sebuah *user ID* dan *password* untuk dapat melakukan akses ke sistem email.

2.1.5 Mail server

Mail server atau *email server* adalah aplikasi yang menangani penghantaran pesan email. Mesin ini senantiasa menerima pesan dari *email client* yang digunakan *user*, atau mungkin dari *server email* lainnya. Sesuai dengan namanya *server email* adalah pusat kendali sistem email. Sebuah mail server biasanya terdiri dari area penyimpanan, set konfigurasi *user*, daftar *user* dan seri modul komunikasi. (Onno W Purbo, 2000)

Mesin *server email* biasanya dirawat oleh seorang yang biasa dipanggil *Postmaster*. Salah satu tugas *postmaster* adalah mengelola *account user* yang berhak berkirim email, memonitor operasi *server*, dan berbagai tugas administratif

lainnya. Meski begitu, kebanyakan *server email* dirancang untuk beroperasi tanpa banyak *intervensi* manual. Mereka menunggu pesan dari *email client* untuk diteruskan ke tujuan lain, memprosesnya sesuai dengan yang digariskan, atau menerima pesan dari *server email* pada interval tertentu.

2.1.6 POP Server dan IMAP

POP (*Post Office Protokol*) merupakan protokol yang digunakan untuk pengelolaan email. POP mempermudah seseorang dalam mendapatkan mail mereka dari sebuah *mail server* tanpa perlu koneksi yang lama dengan internet yang tentu saja memakan biaya. (Onno W Purbo, 2000)

POP yang standar untuk internet saat ini adalah POP3 (POP – *Version 3*). Protokol ini dimaksudkan untuk mengizinkan *client* mengakses secara dinamis mailnya yang ada di POP *server* melalui POP *client*.

Adapun dengan IMAP, maka kita akan menyimpan pesan email sepenuhnya dalam server email dan menggunakan komputer lokal untuk mengirim dan mengambilnya kapanpun diinginkan. Tergantung *user* sendiri mau membacanya, mendownloadnya, ataupun mau menghapusnya.

Di Debian 5.0 sendiri, aplikasi untuk POP dan IMAP dapat diinstal dengan mudah karena sudah merupakan salah satu package Debian 5.0.

2.1.7 Apache2, PHP dan MySQL

Apache2 [<http://www.apache2.org>] merupakan *web server* yang terpopuler saat ini. Menurut *survey netcraft* lebih dari 50% situs di internet menggunakan apache2 sebagai *web server*. *Server* apache2 sangat luwes, memenuhi standar HTTP/1.1 mengimplementasikan protocol terbaru dan sangat luwes dikonfigurasi serta dapat ditambahkan modul lainnya melalui modul apache2. Tersedia untuk berbagai sistem operasi.

Apache2 menyediakan fasilitas yang kaya, yang sangat dibutuhkan suatu *server* serius seperti otentikasi, pengaturan akses direktori, *virtual host*, kemampuan URL, *rewriting*, dan juga alias. Kemampuan melakukan *content negotiation* membuat apache2 mampu melayani beragam *client* secara otomatis, baik untuk berbagai *browser* yang memiliki kemampuan berbeda. Fungsi log yang

dimiliki oleh apache2 dapat dikirim melalui proses piping, sehingga dapat dilakukan rotasi log, filter log, serta melakukan pemisahan log secara langsung.

Awalnya apache2 dikembangkan berdasarkan keinginan untuk memperbaiki *Web server* yang saat itu populer (*NCSA web server*). Tetapi akhirnya mengalami perombakan dan penulisan ulang dan menjadi *Web Server* yang berdiri sendiri dan berbeda dengan NCSA. Kini malah mengalahkan kepopuleran NCSA *Web server*.

Pada tahun 1999 dibentuk *Apache2 Software Foundation* untuk mengurus perkembangan apache2 ini. Apache2 telah membuktikan sebagai *web server* yang cepat, stabil dengan fitur yang paling kaya diantara *web server* lainnya. Apache2 telah berkembang dan tidak hanya sekedar *Web server*.

MySQL merupakan *database* yang paling digemari di kalangan *Programmer Web*, dengan alasan bahwa program ini merupakan *database* yang sangat kuat dan cukup stabil untuk digunakan sebagai media penyimpanan data. Sebagai *database Server* yang mampu untuk manajemen *database* dengan baik, MySQL terhitung merupakan *database* yang paling digemari dan paling banyak digunakan dibanding *database* yang lain. (M. Farid Azis, 2001)

PHP adalah sebuah bahasa pemrograman yang berbentuk *Scripting*, sistem kerja dari program ini adalah sebagai *Interpreter* bukan sebagai *Compiler*. (M. Farid Azis, 2001)

2.1.8 DNS (*Domain Name Server*)

Bagi komputer, dalam berkomunikasi antar komputer dengan komputer lain sudah cukup menggunakan alamat IP, namun bagi manusia komunikasi antara manusia dengan komputer tidak cukup hanya dengan IP saja karena manusia kesulitan dalam mengingat IP sehingga diperlukan sebuah nama untuk memudahkan mengingat IP atau yang biasa disebut dengan DNS (*Domain Name Server*). Contohnya : 192.168.4.203 dengan <http://www.labkommipa.com>. (Onno W Purbo, 2000)

DNS merupakan servis yang memetakan (menterjemahkan) nama *host* ke *IP address* atau sebaliknya sehingga orang tidak perlu mengingat IP tetapi tinggal menggunakan nama saja. DNS diimplementasikan oleh sebuah software bernama

BIND (*Berkeley Internet Name Domain*). BIND dalam pekerjaan sehari-hari dinamakan *Named*.

Cara kerja DNS, misalkan ada *client* yang menanyakan "Berapa alamat IP dari www.yahoo.com?" Pertanyaan ini dilemparkan ke DNS server lokal. Dengan segera DNS server lokal memeriksa databasenya. Kemudian ternyata www.yahoo.com tidak terdapat di dalam databasenya. Lalu ia memeriksa cache. Bila ada, jawaban langsung diberikan ke *client*. Tapi bila tidak ada, maka ia akan mencari jawabannya ke root DNS. Root DNS pasti mempunyai database yang dimaksud dan memberikannya ke DNS server lokal dan pada akhirnya diberikan ke *client* tadi.

Root DNS ini memuat seluruh daftar nama yang ada di dunia. Dan root DNS ini tidak hanya terdiri atas satu server melainkan sekitar 13 server yang diletakkan di seluruh dunia.

Nama domain di dunia dipecah menjadi .com .org .edu .gov dan .mil dan di Indonesia diubah sedikit menjadi .co.id .or.id .ac.id .go.id dan mil.id. Pembagian ini didasarkan pada jenis institusi yang meminta nama domain. Misalnya, seperti UNS digolongkan ke lembaga akademis oleh karena itu mempunyai domain uns.ac.id dan koran Republika mempunyai domain republika.co.id.

2.1.9 SMTP (*Simple Mail Transfer Protokol*)

Simple Mail Transfer Protokol adalah protokol standar untuk pengiriman *electronic mail* (email) di internet. SMTP merupakan protokol yang cukup sederhana, berbasis teks dimana protokol ini menyebutkan satu atau lebih penerima email untuk kemudian diverifikasi. Jika penerima email valid, maka email akan segera dikirim. SMTP menggunakan port 25 dan dapat dihubungi melalui program telnet. Agar dapat menggunakan SMTP *server* lewat domain, maka *record* DNS (*Domain Name Server*) pada bagian MX (*Mail Exchange*) digunakan. (Onno W Purbo, 2000)

Karena protokol SMTP berawal dari protokol yang benar-benar berbasis teks ASCII, maka SMTP tidak bekerja terlalu baik dalam mengirimkan file-file *binary*. Standar untuk meng-*encode* file-file biner agar dapat dikirimkan lewat

SMTP dikembangkan dan menelurkan standar-standar seperti MIME (*Multipurposes Internet Mail Extensions*).

Saat ini, hampir semua SMTP *server* mendukung 8BITMIME, yang dapat mengirimkan file-file biner semudah mengirimkan file teks.

SMTP hanya protokol yang melakukan "*push*", artinya dia hanya bisa mengambil email dari *client* tetapi tidak bisa melakukan "*pull*", yaitu melayani pengambilan email dari *server* oleh *client*. Pengambilan pesan atau email tersebut dilakukan dengan menggunakan protokol tersendiri yaitu protokol POP3 (*Post Office Protokol*).

2.1.10 PostFix

Postfix adalah salah satu MTA (*Mail Transfer Protokol*) yang ditulis oleh Wietse Venema (<http://www.porcupino.org/wietse/>), dan termasuk salah satu proyek *freeware*. Dia juga membuat program dan *tools-tools* yang lain, misalnya SATAN dan TCP *Wrapper*.

Proyek ini mulai dikerjakan Wietse saat berkunjung ke IBM T.J. Watson Reaserch. Wietse diberi kesempatan oleh IBM untuk menuliskan *software* ini. Originalnya *software* tersebut diberi nama *Vmailer*, namun karena alasan kemiripan dengan merek dagang yang telah ada, diganti menjadi Postfix atas saran IBM.

Postfix berusaha memberikan alternatif untuk program *sendmail* yang telah meluas di masyarakat. Postfix dirancang lebih cepat, lebih mudah dirawat, dan lebih aman. Isu keamanan yang sempat mengguncang *sendmail* pada rilis-rilis terdahulu memberikan inspirasi bagi Wietse (dan programmer-programmer mailer lainnya) untuk menulis *software* mail yang menekankan sekuritas.

Ada beberapa perbandingan Postfix dengan MTA lainnya, yaitu :

- a. Penyebaran yang Luas

Postfix harus bisa diadopsi oleh masyarakat luas dalam rangka melayani *impact significant* atas *performace* dan *security mail* internet. Oleh karena itu, *software* Postfix disediakan secara cuma-cuma.

b. *Performance*

Postfix diakui tiga kali lebih cepat dibanding kompetitor utamanya, yaitu Qmail. Sebuah PC desktop yang menjalankan Postfix dapat menerima dan menghantarkan jutaan pesan berbeda tiap harinya. Postfix memanfaatkan trik-trik web *server* mereduksi *overhead* pembuatan proses dan meggunakan trik-trik lainnya untuk mereduksi *overhead* sistem, tanpa harus menggunakan *realibilitasnya*.

c. Kompatibilitas

Postfix sangat kompatible dengan *sendmail* yang dikenal dengan ”*sendmail-compatible*” guna memudahkan orang-orang melakukan migrasi. Postfix diantaranya *mensupport* file-file mulai dari penggunaan `/var/spool/mail` untuk antrian mail, `/etc/aliases` untuk file alias NIS, sampai ke `~/.forward`. meski demikian Postfix juga berusaha untuk mudah dirawat dan diadministrasi. Oleh karenanya Postfix tidak menggunakan *sendmail.cf*. Hal ini yang menjadi kelebihan untuk administrator yang ingin mengganti *sendmailnya*, karena semua yang ada pada *sendmail* bisa dipakai di Postfix. Berbeda dengan Qmail, yang membuat sedikit perubahan sendasar sehingga kompabilitasnya kurang baik dengan *sendmail*. Qmail secara default tidak membaca `/etc/aliases` dan `~/.forward`, namun bisa diatur ’memaksa’ Qmail untuk membacanya.

d. *Security*

Postfix menggunakan pertahanan *multilayer* (bertingkat) untuk melindungi sistem lokal dari gangguan *intruder*. Kebanyakan *daemon Postfix* dapat berjalan dalam area yang disebut *scroot jail*, dengan memberikan *priveledge* yang rendah. Tidak ada *path* langsung dari jaringan ke program penghantaran lokal yang memiliki *security* sensitif. Seorang *intruder* harus mendobrak beberapa program lain terlebih dahulu. Postfix sendiri tidak

”mempercayai” *content file-file* antrian itu, atau konten pesan-pesan IPC-nya.

Postfix terlebih dulu akan memfilter informasi yang akan dikirim penerima (*sender*) sebelum mengeksponnya via variabel-variabel *environment*. Dan pada akhirnya, tidak ada satu pun program Postfix yang set-uid. Jadi cukup aman untuk dioperasikan.

e. Fleksibilitas

Dapat melakukan *multiple transport* sekaligus, yaitu dalam menghantarkan mail, mode yang umum dipakai adalah SMTP (*Simple Mail Transfer Protokol*) sedangkan yang lain misalkan UUCP (*Unix To Unix Copy*), X.400 dan DECnet. Postfix dapat melakukan semuanya dalam sebuah konfigurasi tanpa memerlukan *virtual domain* atau alias. Postfix juga memberikan kemudahan dalam menutup sebuah fungsionalitas tertentu, seperti *firewall* dan atau mengontrol *workstation* klien yang tidak membutuhkan penghantar lokal sama sekali.

f. Dokumentasi yang baik

Segala macam informasi mulai dari instalasi, konfigurasi sampai ke cara kerja didokumentasikan dengan baik. Semua dokumentasi dalam bentuk HTML sehingga mudah untuk loncat ke topik lainnya yang saling berhubungan.

g. Ketahanan

Postfix dirancang untuk bertindak rasional dibawah tekanan atau beban berat. Saat sistem lokal mengkonsumsi habis memori, *software* Postfix memilih menahan diri daripada memperburuk masalah. Postfix berjalan dibawah kendali yang bisa dikontrol secara manual.

h. Mudah dalam konfigurasi

Postfix mempunyai sebuah file konfigurasi utama yang bernama */etc/postfix/main.cf*, dan beberapa file lainnya jika dibutuhkan. Secara default Postfix seperti *Sendmail*, hanya butuh satu file konfigurasi. Berbeda dengan Qmail yang menyebarkan file konfigurasi utamanya dalam beberapa file yang berbeda.

Dengan konfigurasi Postfix ini dapat dilakukan hal-hal seperti *virtual domain*, yaitu mempunyai beberapa domain pada komputer yang sama, *Control Host* untuk mem-*black-list host-host* tertentu dan masih banyak lainnya.

Beberapa fitur unggulan yang dimiliki Postfix sebagai sebuah sistem email yang handal :

a. *Multitransport*

Postfix dirancang cukup fleksibel dimana ia dapat beroperasi dalam beragam *environment*, seperti internet, DECnet, dan UUCP, tanpa membutuhkan *domain virtual*. Meski begitu rilis awal Postfix diakui memang hanya dapat berkomunikasi dengan SMTP dan terbatas untuk UUCP.

b. *Domain Virtual*

Menambah *domain virtual* pada Postfix cukup mudah dimana kita hanya perlu mengubah tabel lookup tunggal, sedang mailer lainnya pada umumnya memerlukan *multilevel aliasing* atau redireksi untuk memperoleh hasil yang sama.

c. *Retriksi Relay*

Postfix memberi jalan bagi kita untuk merestriksi *host*, nama yang dapat me-*relay* mail melalui sistem Postfix, dan mail mana yang diijinkan masuk. Untuk kebutuhan ini Postfix mengimplementasikan operasi *blacklist, RBL lookups, HELO/sender DNS lookups*.

d. *Table Lookups*

Postfix tidak mengimplementasikan bahasa *address rewriting*, melainkan memperkerjakan apa yang disebut tabel *lookups*. Tabel-tabel dapat berupa dbm lokal atau file-file db, atau mekanisme *lookup* lainnya juga cukup mudah.

2.1.11 Firewall

Firewall memungkinkan untuk memfilter paket data yang masuk atau keluar lewat sistem yang kita miliki. Secara harfiah, yang dimaksud dengan firewall adalah satu atau sekumpulan aturan-aturan yang memeriksa paket-paket

jaringan baik yang masuk maupun keluar untuk kemudian akan diijinkan atau ditolak melewati sistem kita.

Berikut ini adalah beberapa fungsi firewall yang mungkin akan kita dapatkan:

1. Untuk melindungi dan mensterilkan aplikasi, layanan/service, dan mesin Anda pada jaringan lokal dari trafik yang tidak diinginkan yang berasal dari Internet publik.
2. Untuk membatasi atau menonaktifkan akses dari host pada jaringan internal dalam memperoleh layanan/service dari Internet. Karena tidak semua layanan Internet itu menguntungkan, contohnya penggunaan software P2P (baca: peer to peer) yang tentunya sangat rakus akan bandwidth. Ini yang perlu diblok.
3. Untuk mendukung Network Address Translation (NAT) atau yang lebih dikenal dengan Internet Connection Sharing di Windows, yaitu membagi koneksi Internet tunggal kepada semua user yang ada di jaringan lokal.

2.1.12 Squirrelmail

[Squirrelmail](#) merupakan aplikasi webmail berbasis [PHP](#) yang populer. Instalasi dan konfigurasinya cukup mudah serta bisa ditambahkan plugin pendukungnya. Menurut file INSTALL dari distribusi Squirrelmail, software ini membutuhkan php4 yang minimal dikompilasi dengan opsi `-enable-track-vars -enable-force-cgi-redirect -with-gettext` serta membutuhkan `register global=On` dan `file uploads = On` di `php.ini` (jika php anda menggunakan default RPM Redhat file `php.ini` terletak di direktori `/etc`). Download dan ekstrak paket squirrelmail terlebih dahulu kemudian baru diinstal.

2.2 Kerangka Pemikiran

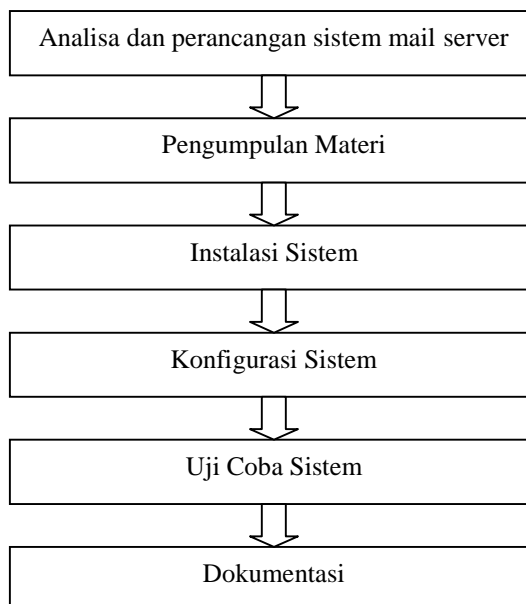
1. Penelitian membahas pada mail server berbasis web.
2. *Software* yang digunakan adalah Debian 5.0
3. Penelitian hanya terbatas pada pembangunan mail server dalam jaringan lokal.
4. MTA yang digunakan adalah Postfix.

BAB III

DESAIN DAN PERANCANGAN

3.1 Desain Sistem

Desain pembuatan mail server ini ditunjukkan dalam bentuk diagram blok yang merupakan garis besar rangkaian tersebut. Diagram blok rangkaian tersebut ditunjukkan pada gambar 3.1. Metode pembangunan sistem mail server ini diantaranya yaitu analisis dan perancangan sistem mail server, pengumpulan material, instalasi sistem, konfigurasi sistem, uji coba dan dokumentasi.



Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem Perancangan

Prinsip kerja Blok diagram perancangan sistem mail server di atas di mulai dengan analisa dan perancangan sistem yang mana dalam tahapan ini dibuat desain yang paling cocok dan mudah sehingga tidak akan mengalami kesulitan yang berarti. Kemudian setelah perancangan, dilakukan pengumpulan materi yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk membantu terselesaikannya desain yang telah dibuat. Setelah itu dilakukan instalasi sistem sekaligus konfigurasi sistem. Setelah itu kemudian bisa dilakukan pengujian terhadap sistem dan mendokumentasikannya.

3.2 Perancangan Sistem

Pemahaman konsep dasar sistem operasi Debian 5.0 menjadi salah satu hal yang paling utama untuk dipahami dalam pembuatan mail server ini. Maka dari itu diperlukan semacam referensi untuk menghasilkan suatu sistem yang handal baik melalui *interview* kepada narasumber maupun dari literatur-literatur yang banyak tersedia mengenai permasalahan dan tatacara membangun mail server menggunakan Debian 5.0 ini.

Dalam perancangan sistem, ada beberapa tahapan yang dilakukan, yaitu:

1) Desain sistem mail server

Desain mail server yang akan dibangun adalah sebuah sistem mail server dengan biaya yang sedikit tapi tetap berkualitas dan handal dalam menangani *traffic* pengiriman dan penerimaan email dalam suatu jaringan komputer dengan menggunakan *software* Debian 5.0.

2) Pemilihan *Software*

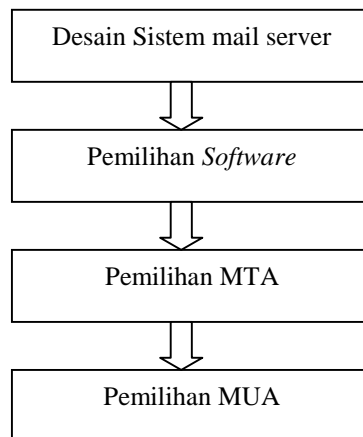
Pembangunan mail server memanfaatkan *software* Debian 5.0 karena sudah terbukti *software* ini mempunyai stabilitas yang tinggi dan tidak menghabiskan memori yang banyak dalam PC.

3) Pemilihan MTA

Mamakai MTA (*Mail Transfer Agent*) Postfix untuk melakukan manajemen pengiriman dan penerimaan email seperti layaknya sebuah kantor pos pada sistem pengiriman surat konvensional. Postfix terkenal handal dalam melakukan fungsi-fungsi server dibandingkan dengan MTA pesaingnya yang sudah ada sebelumnya seperti Sendmail dan Qmail.

4) Pemilihan MUA

Semua mail akan disimpan di server, sehingga apabila *user* ingin mengambil dan membaca maupun manajemen email untuknya, ia dapat melakukannya dimanapun dan kapanpun *user* mau, selama masih terhubung dengan server.



Gambar 3.2. Diagram Analisis dan Perancangan Sistem mail server

Dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir ini ada beberapa kebutuhan minimum yang harus dipersiapkan, yaitu:

Kebutuhan alat:

- a. Satu Unit Komputer dengan spesifikasi minimum:

Prosesor : Kelas Pentium II

Memori : 256 MB

Harddisk : 15 GB

Kebutuhan Software:

- a. Sistem Operasi Debian 5.0
- b. Apache2 untuk database.
- c. BIND untuk mengimplementasikan DNS.
- d. POP dan IMAP untuk menerima dan mengirim email.
- e. Postfix sebagai MTA.
- f. Squirrelmail sebagai aplikasi web mail.

3.3 Implementasi dan Uji Coba Sistem

Pada implementasi dan uji coba ini terbagi menjadi dua, yaitu implementasi dan pengembangan aplikasi serta uji coba sistem. Tahap implementasi dan pengembangan sistem meliputi tahap instalasi dan konfigurasi. Seperti yang sudah dijelaskan dalam analisa dan perancangan sistem bahwa penelitian ini akan diimplementasikan sebuah mail server menggunakan Debian

5.0, dengan postfix sebagai MTA dan berbasis web, sehingga secara tidak langsung dibangun juga web server dan DNS server. Secara struktural, urutan proses instalasi dan konfigurasinya adalah:

1. Instalasi *software* Debian 5.0.
2. Instalasi SSH
3. Instalasi dan konfigurasi Postfix, POP dan IMAP.
4. Instalasi dan konfigurasi DNS server.
5. Instalasi dan konfigurasi SMTP sebagai protokol dalam manajemen mail berbasis web.
6. Instalasi dan konfigurasi MUA .

Kemudian sebagai tahap akhir dari pembangunan mail server ini adalah pengujian. Tahap uji coba dilakukan melalui beberapa jenis tes yaitu pengujian dengan mengirimkan email antar *user* dengan metode *remote* dari *client* baik yang menggunakan SO Windows maupun LINUX. Jika uji coba ini berhasil, maka dilanjutkan dengan pengiriman email dengan modus grafis melalui akses web *browser*.

3.4 Dokumentasi

Sebagai tahap akhir dari seluruh kegiatan penelitian yang dilakukan adalah mendokumentasikan semua yang telah dilakukan dari sejak awal hingga akhir, sehingga kedepan dapat diambil manfaatnya baik sebagai referensi sistem yang sama yang akan dibuat, maupun sebagai bahan acuan pembuatan sistem yang lain.

3.5 Kebutuhan Kualifikasi Administrator

Untuk dapat mengimplementasikan aplikasi *mail server* ini maka diperlukan kemampuan minimal yang harus dimiliki oleh sistem administrator, diantaranya:

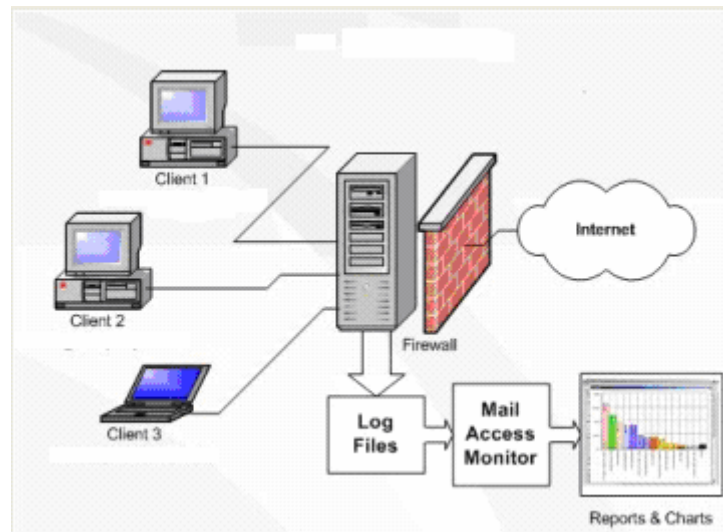
- a. Pemahaman tentang Debian 5.0.
- b. Pemahaman tentang perintah-perintah dasar Debian 5.0.

- c. Pemahaman tentang konsep dasar jaringan komputer.
- d. Pemahaman tentang sistem email.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISA

4.1 Perancangan Sistem

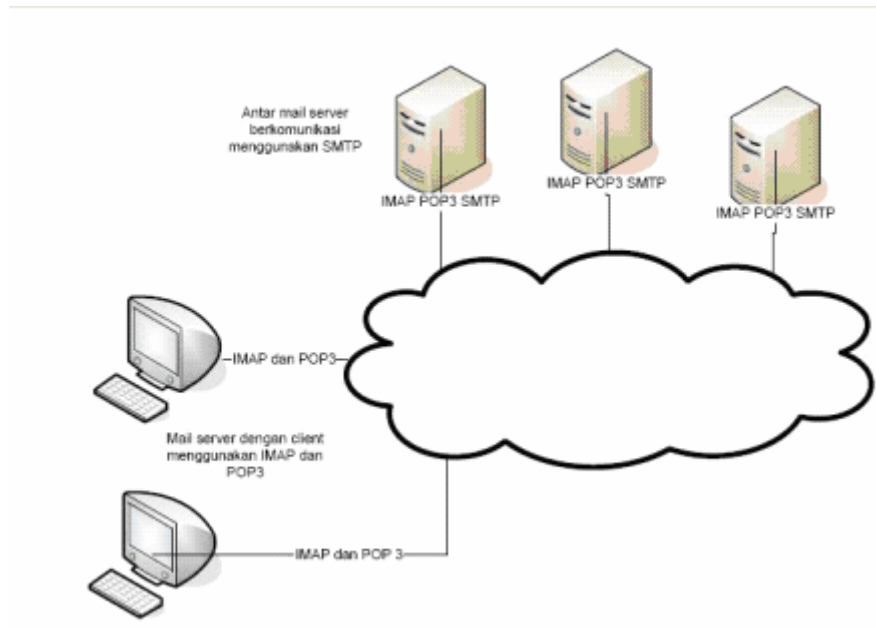
Perancangan sistem merupakan langkah awal yang harus dilakukan dalam proses pembangunan sebuah mail server ini. Postfix merupakan MTA (*Mail Transfer Protokol*) yang bertugas menangani seluruh manajemen lalu lintas penerimaan dan pengiriman email dalam suatu jaringan komputer. Sebagai media interaksi *user*, pada sistem ini diimplementasikan aplikasi mail client berbasis web (*web based*), yang artinya aplikasi ini mendukung model *client sever*, sehingga integritas dan manajemen email dapat dilakukan secara tersentral pada sebuah sistem email server. Seluruh email yang ditujukan untuk sebuah user dalam suatu sistem mail server akan disimpan disisi server, dan user dapat mengambil dan membaca pesan untuknya dari mana saja dan kapan saja selama terkoneksi dengan server. Hal ini berbeda apabila menggunakan *email client* berbasis *desktop* seperti MS Outlook, dimana seluruh email untuk sdebuah user akan di download ke komputer client.



Gambar 4.1 Rancangan Mail Server

Konektifitas dengan user sebagai sebuah interaksi langsung antara user dengan server, dalam hal ini kaitannya dengan manajemen email baik proses penerimaan maupun pengiriman email serta proses-proses yang lain di sisi client,

mensyaratkan sebuah server dapat menghubungkan email client dengan email server sebagai sistem penterjemah perintah-perintah yang diberikan user melalui sistem email client akan dapat dimengerti dan dieksekusi oleh sistem server. Server ini biasa disebut dengan POP3 dan IMAP. Dalam penelitian ini digunakan software IMAP sebagai salah satu standar protokol.



Gambar 4.2 Mail Server dengan IMAP dan POP3

Sebagai aplikasi email client, penulis mengimplementasikan software Squirrelmail.



Gambar 4.3 Simbol Squirrelmail

4.2 Pengumpulan Materi

Berikut adalah kebutuhan software yang diperlukan dalam pembangunan mail server berbasis Debian 5.0 :

a. Sistem Operasi Debian 5.0

Debian 5.0 (Lenny) bisa dibilang merupakan Operating System yang sangat kaya aplikasi. Ia hadir dengan membawa aplikasi yang sangat lengkap dalam bentuk package atau paket-paket. Perkembangannya pun begitu cepat, sehingga tak cukup jika kita menginstalnya dari CD saja. Akan lebih mudah jika kita menginstalnya dengan langsung terhubung ke internet dan mengambil paket-paket Debian 5.0 dari minor yang menyediakan paket Lenny di Internet. Kali ini penelitian dilakukan dengan menginstall Debian 5.0 (Lenny) dengan langsung terhubung ke Internet. Koneksi internet ini nantinya akan sangat berguna untuk mendapatkan package dari Debian Lenny yang sangat banyak. Untuk instalasi system dasarnya, tetap menggunakan installer dari CD-ROM.

b. Apache2 server dan PHP.

Apache2 menyediakan fasilitas yang kaya, yang sangat dibutuhkan suatu *server* serius seperti otentikasi, pengaturan akses direktori, *virtual host*, kemampuan URL, *rewriting*, dan juga alias. Kemampuan melakukan *content negotiation* membuat apache2 mampu melayani beragam *client* secara otomatis, baik untuk berbagai *browser* yang memiliki kemampuan berbeda. Fungsi log yang dimiliki oleh apache2 dapat dikirim melalui proses *piping*, sehingga dapat dilakukan rotasi log, filter log, serta melakukan pemisahan log secara langsung.

c. BIND untuk mengimplementasikan DNS.

DNS merupakan servis yang memetakan (menterjemahkan) nama *host* ke IP *address* atau sebaliknya sehingga orang tidak perlu mengingat IP tetapi tinggal menggunakan nama saja. DNS diimplementasikan oleh sebuah software bernama BIND (*Berkeley Internet Name Domain*). BIND dalam pekerjaan sehari-hari dinamakan *Named*.

d. POP dan IMAP untuk menerima dan mengirim email.

POP yang standar untuk internet saat ini adalah POP3 (POP – *Version 3*). Protokol ini dimaksudkan untuk mengizinkan *client* mengakses secara dinamis mailnya yang ada di POP *server* melalui POP *client*.

Adapun dengan IMAP, maka kita akan menyimpan pesan email sepenuhnya dalam server email dan menggunakan komputer lokal untuk mengirim dan dan

mengambilnya kapanpun diinginkan. Tergantung *user* sendiri mau membacanya, mendownloadnya, ataupun mau menghapusnya.

e. Postfix sebagai MTA.

Postfix berusaha memberikan alternatif untuk program *sendmail* yang telah meluas di masyarakat. Postfix dirancang lebih cepat, lebih mudah dirawat, dan lebih aman. Isu keamanan yang sempat mengguncang *sendmail* pada rilis-rilis terdahulu memberikan inspirasi bagi Wietse (dan programmer-programer mailer lainnya) untuk menulis *software* mail yang menekankan sekuritas.

f. Squirrelmail sebagai aplikasi web mail.

Pada pembangunan mail server kali ini, sebagai web mail menggunakan aplikasi Squirrelmail. [Squirrelmail](#) merupakan aplikasi webmail berbasis [PHP](#) yang populer. Instalasi dan konfigurasinya cukup mudah serta bisa ditambahkan plugin pendukungnya. Menurut file INSTALL dari distribusi Squirrelmail, software ini membutuhkan php4 yang minimal dikompilasi dengan opsi `-enable-track-vars -enable-force-cgi-redirect -with-gettext` serta membutuhkan register `global=On` dan `file uploads = On` di `php.ini` (jika php anda menggunakan default RPM Redhat file `php.ini` terletak di direktori `/etc`). Download dan ekstrak paket squirrelmail terlebih dahulu kemudian baru diinstal.

4.3 Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian ini didapatkan sebuah mail server yang memiliki keamanan akses dan kecepatan yang handal, baik dari segi stabilitasnya maupun keamanan proses pengiriman dan penerimaan email. Sebagai *user interface*, diimplementasikan mail client berbasis web yang mendukung tipe *client server*, sehingga *user* dapat mengambil, membaca dan mengirim email dimanapun *user* berada selama terkoneksi dengan server. Dan model jaringan seperti ini lebih memudahkan *server* dalam manajemen sistem untuk menjaga stabilitas dan performa sistem.

4.4 Pembahasan

4.3.1. Instalasi dan Konfigurasi Debian 5.0

Debian 5.0 merupakan salah satu distro Linux yang ditujukan untuk keperluan server sama halnya dengan beberapa distro Linux yang lain. Pada beberapa administrator server Linux, pengguna atau administrator tidak memerlukan tampilan grafis, sehingga instalasi hanya dilakukan pada *base sistem* dan paket-paket instalasi tertentu yang sudah tersedia di dalam CD/DVD instalasinya. Mengenai tahapan-tahapan Instalasi Debian 5.0 secara lengkap dilampirkan.

Konfigurasi Debian 5.0 (Lenny)

Konfigurasi Debian 5.0 Saat pertama kali booting Debian 5.0, diharuskan login terlebih dahulu.

```
login:
```

Login dengan user root dan tekan Enter.

```
login: root
```

Kemudian masukkan password dan tekan Enter.

```
Password: 
```

Kemudian akan masuk ke user. Untuk dapat menginstal maka harus masuk ke super user dahulu dengan mengetikkan su

```
$ su
```

```
Password: 
```

Setelah mengetikkan su dan password maka tanda \$ akan berubah menjadi # beserta hostname. Berarti sudah bisa melanjutkan instalasi dengan mengetikkan perintah-perintah sebagai berikut :

```
mail# apt-get install ssh
mail# ifconfig
mail# nano /etc/network/source.list
mail# ifconfig
```

```
mail# /etc/init.d/networking start
mail# apt-get update
mail# apt-get install gcc
mail# add user
```

4.3.2. Konfigurasi Web Server (Apache2), PHP dan MySQL

Apache2 Web Server

Pertama kita install apache2 terlebih dahulu, dengan mengetikkan beberapa perintah sebagai berikut:

```
mail# apt-get install apache2
mail# /etc/init.d/apache2 restart
mail# /etc/hosts
mail# cat /etc/apache2/apache2.conf
```

Perintah diatas untuk memastikan dimana tempat asal paket apache2 berada. Eksekusi perintah diatas akan menghasilkan alamat direktori yaitu: /usr/ports/www/apache2

```
# cd /usr/ports/www/apache2
```

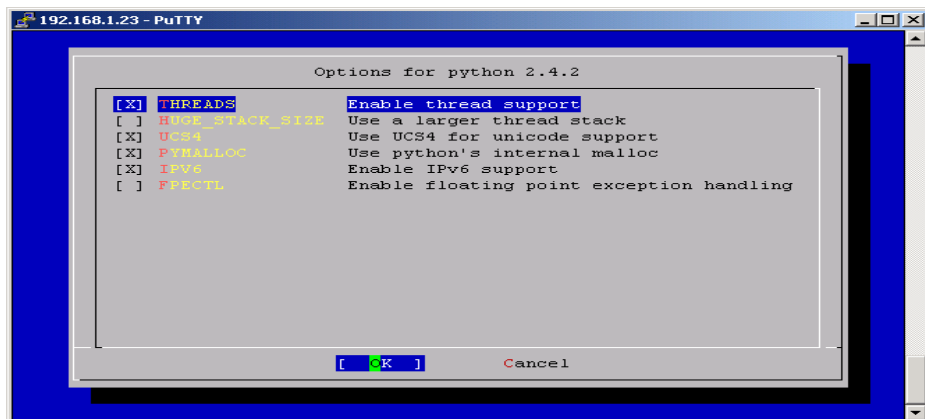
Sekarang ketikkan perintah berikut untuk memulai instalasi apache2 versi 2.2 pada sistem Debian 5.0

```
# make install clean
```

File yang dibutuhkan pada instalasi Apache2 ini adalah:

- apache2/httpd-2.2.0.tar.bz2
- apache2/apr_dbd_mysql.c
- python/Python-2.4.2.tgz

Kemudian akan muncul option python, pilih OK.



Gambar 4.4 Tampilan Instalasi Boot Manager

Agar apache2 dapat dijalankan jika komputer booting, maka perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

```
# ee /usr/local/etc/rc.d/apache2.sh
```

Cari baris yang mengandung kata-kata berikut:

```
[ -z "$apache2_enable" ]      && apache2_enable="NO"
```

Ubahlah NO menjadi YES, sehingga menjadi seperti berikut:

```
[ -z "$apache2_enable" ]      && apache2_enable="YES"
```

Jalankan service apache2 dengan mengetikkan perintah berikut ini:

```
# /usr/local/etc/rc.d/apache2.sh start
```

Maka sekarang Apache2 telah terinstall dengan baik pada komputer

PHP

Ketikkan perintah-perintah dibawah ini :

```
# whereis php5
php5: /usr/ports/lang/php5
```

kemudian menuju ke source PHP berada.

```
# cd /usr/ports/lang/php5
```

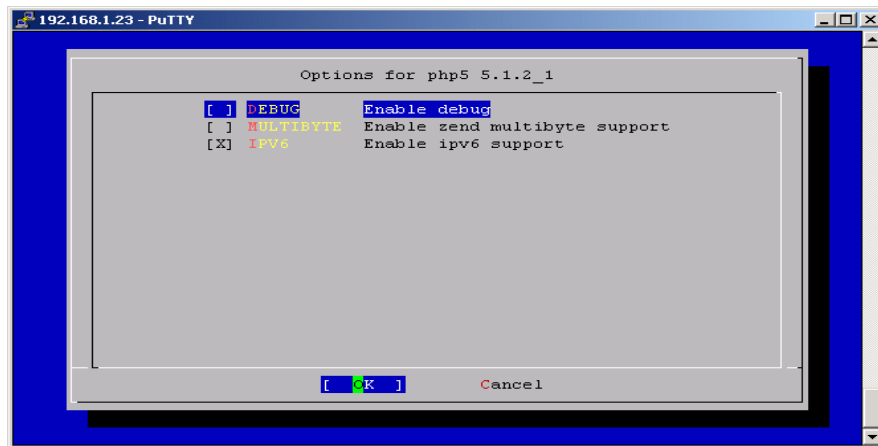
Adapun perintah untuk menginstall PHP5 seperti berikut:

```
# make config install clean
```

File yang dibutuhkan dalam instalasi php5 ini adalah

- php-5.1.2.tar.bz2
- pkg-config-0.20.tar.gz
- libxml2-2.6.23.tar.bz2

Kemudian, akan muncul option dari php seperti berikut:



Gambar 4.5 Tampilan Instalasi Boot Manager

Jika telah selesai, log dari instalasi php5 pada sistem Debian 5.0, kurang lebih seperti berikut ini:

```
*****
Make sure index.php is part of your DirectoryIndex.

You should add the following to your Apache2 configuration file:

AddType application/x-httpd-php .php
AddType application/x-httpd-php-source .phps

*****
==> Compressing manual pages for php5-5.2.0
==> Registering installation for php5-5.2.0
==> SECURITY REPORT:
      This port has installed the following files, which may act
as network
```

servers and may therefore pose a remote security risk to the system.

```
/usr/local/libexec/apache2/libphp5.so
```

```
/usr/local/bin/php
```

```
/usr/local/bin/php-cgi
```

If there are vulnerabilities in these programs there may be a security

risk to the system. Debian 5.0 makes no guarantee about the security of

ports included in the Ports Collection. Please type 'make deinstall'

to deinstall the port if this is a concern.

For more information, and contact details about the security status of this software, see the following webpage:

<http://www.php.net/>

```
====> Cleaning for apache2-1.3.37_1
```

```
====> Cleaning for autoconf-2.59_2
```

```
====> Cleaning for pkg-config-0.21
```

```
====> Cleaning for libxml2-2.6.26
```

```
====> Cleaning for perl-5.8.8
```

```
====> Cleaning for expat-2.0.0_1
```

```
====> Cleaning for m4-1.4.4
```

```
====> Cleaning for help2man-1.36.4_1
```

```
====> Cleaning for gmake-3.81_1
```

```
====> Cleaning for libiconv-1.9.2_2
```

```
====> Cleaning for p5-gettext-1.05_1
```

```
====> Cleaning for gettext-0.14.5_2
```

```
====> Cleaning for libtool-1.5.22_2
```

```
====> Cleaning for php5-5.2.0
```

Setelah selesai, buka file konfigurasi Apache2.

```
# ee /usr/local/etc/apache2/httpd.conf
```


Tambahkan baris-baris berikut kedalamnya agar PHP5 didukung oleh Apache2. Letakkan di akhir baris atau dimana saja. Kemudian tekan ESC dan Enter dua kali.

```
AddType application/x-httpd-php php
AddType application/x-httpd-php-source phps
```

Langkah selanjutnya adalah menyiapkan file php.ini.

```
# cp /usr/local/etc/php.ini-recommended /usr/local/etc/php.ini
```

Restart apache2 Anda untuk mengaktifkan perubahan yang telah dilakukan.

```
# /usr/local/sbin/apache2ctl restart
```

RootDirectory dari apache2 terletak pada /usr/local/www/apache2/data. Untuk memudahkan dalam memmanage RootDirectory ini, buat link simbolic.

```
# cd /
# ln -s /usr/local/www/apache2/data/ /www
# ll
total 49
-rw-r--r--  2 root  wheel    801 May  7  2006 .cshrc
-rw-r--r--  2 root  wheel    251 May  7  2006 .profile
drwxrwxr-x  2 root  operator  512 Jan 10 15:29 .snap
-r--r--r--  1 root  wheel   6187 May  7  2006 COPYRIGHT
drwxr-xr-x  2 root  wheel   1024 Jan 10 15:30 bin
drwxr-xr-x  6 root  wheel    512 Jan 12 11:03 boot
drwxr-xr-x  2 root  wheel    512 Jan 10 15:29 cdrom
lrwxr-xr-x  1 root  wheel           10 Jan 10 15:38 compat ->
usr/compat
dr-xr-xr-x  4 root  wheel    512 Jan  1  1970 dev
drwxr-xr-x  2 root  wheel    512 Jan 10 15:29 dist
drwxr-xr-x 18 root  wheel   2048 Jan 11 13:50 etc
drwxr-xr-x  3 root  wheel   1024 Jan 10 15:30 lib
drwxr-xr-x  2 root  wheel    512 Jan 10 15:30 libexec
drwxr-xr-x  2 root  wheel    512 May  7  2006 mnt
dr-xr-xr-x  2 root  wheel    512 May  7  2006 proc
```

```

drwxr-xr-x  2 root  wheel    2560 Jan 10 15:30 rescue
drwxr-xr-x  2 root  wheel     512 Jan 11 00:38 root
drwxr-xr-x  2 root  wheel    2560 Jan 10 15:30 sbin
lrwxrwxrwx   1 root  wheel                11 Jan 10 15:29 sys ->
usr/src/sys
drwxrwxrwt  7 root  wheel     512 Jan 12 13:00 tmp
drwxr-xr-x 17 root  wheel     512 Jan 12 00:19 usr
drwxr-xr-x 23 root  wheel     512 Jan 12 10:25 var
lrwxr-xr-x   1 root  wheel                29 Jan 12 13:01 www ->
/usr/local/www/apache2/data/

```

Sehingga, saat mengakses /www atau usr/local/www/apache2/data sama saja.

Kemudian untuk menguji apakah php telah berjalan dengan baik, buat satu buah file.

```
# ee /www/info.php
```

Adapun isinya adalah sebagai berikut:

```
<?php phpinfo(); ?>
```

Sekarang, reboot komputer.

```
# reboot
```

MySQL

Langkah-langkah Instalasi dan Konfigurasi MySQL pada Debian 5.0

Pada bagian ini akan dijelaskan secara singkat proses instalasi MySQL yang telah dilakukan. MySQL pada Debian 5.0 terletak pada direktori /usr/ports/databases/mysql51-server. Ketikkan perintah berikut untuk menginstall MySQL Server.

```
# cd /usr/ports/databases/mysql51-server/
# make install clean
```

Setelah instalasi selesai, akan muncul log seperti berikut:

```
Added group "mysql".
```

```

Added user "mysql".
install-info          --quiet          /usr/local/info/mysql.info
/usr/local/info/dir
if [ "`/usr/bin/dirname mysql`" != "." ]; then echo "@unexec
/bin/rmdir %D/info/`/usr/bin/dirname mysql` 2> /dev/null || true"
>> /usr/ports/databases/mysql51-server/work/.PLIST.mktmp; fi
===> Installing rc.d startup script(s)
===> Compressing manual pages for mysql-server-5.1.6_2
===> Registering installation for mysql-server-5.1.6_2
===> SECURITY REPORT:
    This port has installed the following files which may act as
network
    servers and may therefore pose a remote security risk to the
system.
/usr/local/libexec/mysqld

    This port has installed the following startup scripts which
may cause
    these network services to be started at boot time.
/usr/local/etc/rc.d/mysql-server

    If there are vulnerabilities in these programs there may be
a security
    risk to the system. Debian 5.0 makes no guarantee about the
security of
    ports included in the Ports Collection. Please type 'make
deinstall'
    to deinstall the port if this is a concern.

    For more information, and contact details about the security
status of this software, see the following webpage:
http://www.mysql.com/
===> Cleaning for libtool-1.5.22_2
===> Cleaning for mysql-client-5.1.6_1
===> Cleaning for mysql-server-5.1.6_2

```

Setelah selesai, jalankan service mysql dengan mengetikkan perintah:

```
# /usr/local/etc/rc.d/mysql-server forcestart
```

```
Starting mysql.
```

Untuk memastikan bahwa service mysql telah berjalan, ketikkan perintah di bawah ini. Jika kemudian muncul service mysql dengan pid dan prosesnya, maka mysql telah berjalan dengan benar.

```
# ps waux | grep mysql
mysql 12941  0.0  0.7  1652  1008  p0  I    4:13PM  0:00.08
/bin/sh          /usr/local/bin/mysqld_safe  --defaults-extra-
file=/var/db/mysq
mysql 12961  0.0 19.2 46928 29824  p0  S    4:13PM  0:03.90
/usr/local/libexec/mysqld  --defaults-extra-
file=/var/db/mysql/my.cnf
root  12963  0.0  0.5  1440   764  p0  R+   4:14PM  0:00.02 grep
mysql
```

Kemudian, agar service mysql senantiasa dijalankan pada saat komputer restart, maka buka file `/etc/rc.conf` dan tambahkan konfigurasi `mysql_enable="YES"` didalamnya.

```
# ee /etc/rc.conf
```

```
mysql_enable="YES"
```

Jika telah selesai tekan ESC dan Enter dua kali, kemudian reboot komputer untuk memastikan semuanya telah berjalan dengan baik dan benar.

```
# reboot
```

4.3.3. Menginstal BIND

Sebelum kita menginstall BIND yang perlu kita perhatikan adalah konfigurasi `/etc/rc.conf`.

```
# ee /etc/rc.conf
```

Perhatikan pada bagian:

```
hostname="labkom.ac.id"
```

Domain yang akan kita buat harus dipakai sebagai nama domain hostname komputer yang bersangkutan.

Selanjutnya BIND telah ada secara default pada Debian 5.0, yang perlu dilakukan hanyalah mengaktifkannya saja. Untuk itu langkah pertama dalam mengaktifkan BIND adalah memeriksa isi file `/etc/resolv.conf`.

```
# ee /etc/resolv.conf
```

Ganti isinya dengan:

```
domain      labkommipa.com
nameserver  192.168.0.6
nameserver  192.168.0.0
```

Masuk ke `/etc/namedb/`.

```
# cd /etc/namedb
```

Jalankan perintah berikut:

```
# sh make-localhost
```

akan dihasilkan dua file pada direktori `/etc/namedb/master`, yaitu file `localhost.rev` dan `localhost_v6.rev`.

Langkah selanjutnya adalah mengkonfigurasi BIND untuk domain `labkommipa.com`

Konfigurasi BIND

Lakukan konfigurasi pada file `named.conf`.

```
# ee /etc/namedb/named.conf
```

tambahkan baris-baris berikut ini:

```
options {
    allow-transfer {localhost; };
    listen-on      { 191.167.0.4; };
};

zone "labkommipa.com" {
```

```

        type master;
        file "labkommipa.com";
};

zone "121.159.202.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "labkommipa.com-rev";
};

```

Kemudian buat zone file “labkom.ac.id”.

```
# ee /etc/namedb/labkommipa.com
```

ketik:

```

$TTL      86400
@         IN      SOA      ns.labkommipa.com. admin.labkommipa.com. (
                                20060515
                                3600
                                7200
                                604800
                                86400 )

labkommipa.com.      IN      NS       ns.labkommipa.com.
                                IN      A       191.167.0.11
ns.labkommipa.com.   IN      A       191.167.0.12
mail.labkommipa.com. IN      A       191.167.0.32
router.labkommipa.com. IN     A       191.167.0.13
linux.labkommipa.com. IN     A       191.167.0.14
sim.labkommipa.com.  IN      A       191.167.0.15
mahasiswa.labkommipa.com. IN   A       191.167.0.16
hosting.labkommipa.com IN     A       191.167.0.17
www                IN      CNAME    ns.labkommipa.com.
mhs                IN      CNAME    ns.labkommipa.com
forum              IN      CNAME    ns.labkommipa.com
sql                IN      CNAME    ns.labkommipa.com
hic                IN      CNAME    ns.labkommipa.com
isi                IN      CNAME    ns.labkommipa.com
belajar           IN      CNAME    ns.labkommipa.com

```

```

webmail          IN          CNAME      ns.labkommipa.com
labkomdb         IN          CNAME      sim.labkommipa.com
sis              IN          CNAME      sim.labkommipa.com

labkommipa.com  IN          MX         10
mail.labkommipa.com

```

Lantas, buat zona file “labkom.ac.id-rev”.

```
# ee /etc/namedb/labkom.ac.id-rev
```

ketik:

```

$TTL      86400
@          IN          SOA      ns.labkommipa.com admin.labkommipa.com (
                                20060221
                                3600
                                7200
                                604800
                                86400 )

                                IN      NS          191.167.0.11
191.167.0.13      IN      PTR      router.labkommipa.com
191.167.0.11      IN      PTR      ns.labkommipa.com
191.167.0.12      IN      PTR      mail.labkommipa.com

```

Sekarang, jalankan named.

```
# /etc/rc.d/named forrestart
```

Jika terdapat pesan kesalahan pada waktu menjalankan named, perbaiki kesalahan yang terjadi, kemudian named dapat dijalankan ulang dengan cara:

```
# /etc/rc.d/named reload
```

Agar named tetap dijalankan pada saat komputer booting atau restart, maka lakukan konfigurasi pula pada file /etc/rc.conf.

```
# ee /etc/rc.conf
```

dengan menambahkan:

```
named_enable="YES"
```

reboot komputer Anda untuk memastikan semua berjalan dengan baik dan benar. Catatan: untuk mengecek apakah konfigurasi named kita sudah benar dan apakah sudah bisa diakses dari Internet, bisa menggunakan layanan dari www.dnsreport.com yang memberikan laporan lengkap tentang informasi domain yang ingin kita cari serta menampilkan daftar error jika mungkin ada error.

4.3.4. Menginstal SMTP

File-file tersebut akan otomatis diinstall saat menginstall Net-SMTP jika tersedia koneksi Internet. Cara untuk menginstall Net-SMTP adalah masuk ke folder `/usr/ports/net-mgmt/net-smtp`.

```
# cd /usr/ports/net-mgmt/net-smtp
```

Kemudian ketikkan `make install clean` untuk menginstalnya.

```
# make install clean
```

Setelah selesai, jalankan SMTP dengan mengetikkan perintah berikut:

```
# /usr/local/etc/rc.d/smtpd.sh forcestart
```

Kemudian, agar SMTP tetap dijalankan saat komputer restart, maka kita perlu menambahkan beberapa konfigurasi di `/etc/rc.conf`, yaitu dengan menambahkan:

```
# ee /etc/rc.conf
```

```
smtpd_enable="YES"
```

4.3.5. Instalasi dan Konfigurasi Postfix

```
mail# apt-get install postfix
mail# /etc/init.d/postfix restart
mail# /etc/postfix/main.cf
```


4.3.6. Instalasi IMAP

Langkah-langkah sebagai berikut:

1. Lakukan instalasi dari CD

```
#mount/mnt/cdrom/  
#cd /mnt/cdrom/  
#installpkg/mnt/cdrom/debian/n/imap4
```

2. tambahkan

```
pop3 110/tcp      pop-3  
pop3 110/udp      pop-3
```

3. edit file

```
#nano /etc/inetd.conf
```

Tambahkan baris-baris berikut:

```
Pop      stream tcp  nowait root    /usr/sbin/ipop2d  ipop2d  
pop3     stream tcp  nowait root    /usr/sbin/ipop3d  ipop3d  
imap     stream tcp  nowait root    /usr/sbin/ipop2d  ipop2d
```

4. Restart

```
#/etc/rc.d/rc.inetd restart
```

4.3.7. Instalasi dan Konfigurasi Squirrelmail

Ketikkan:

```
#etc/squirrelmail/apache2.conf  
#etc/resolve.conf  
#etc/network/interfaces  
#ifconfig eth1 IP netmask  
#apt-get update
```

4.3.8. Uji Coba

Langkah terakhir adalah melakukan uji coba system yang telah dibangun. Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk pengujian system.

1. Buat sebuah account user melalui sisi server.

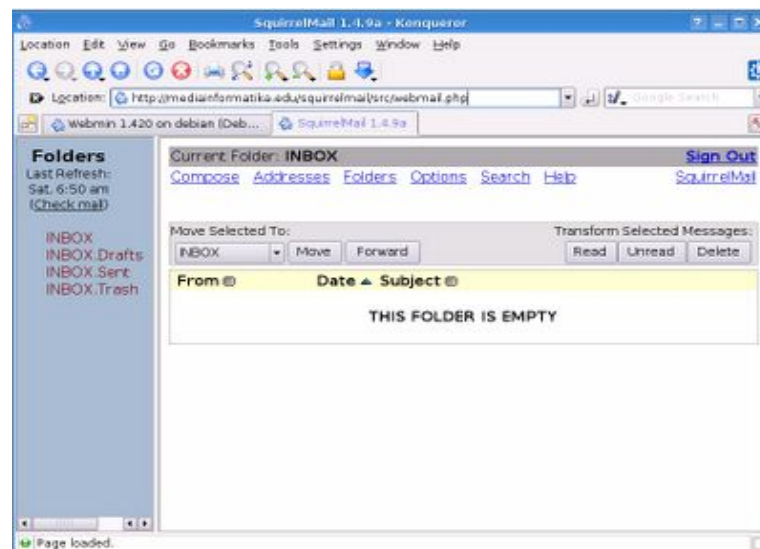
```
# useradd adminwidia  
#passwd admin
```

2. Mengakses alamat webmail pada alamat <http://mail.labkommipa.com> melalui *web browser*.



Gambar 4.6 Tampilan Halaman Login SquirrelMail

3. Masukkan username dan password yang telah dibuat sebelumnya melalui server kemudian klik Login.
4. Jika berhasil akan muncul tampilan utama dari aplikasi Squirrelmail.



Gambar 4.6 Tampilan Halaman utama SquirrelMail

5. selanjutnya proses manajemen email dari sisi client dapat dilakukan. Dengan demikian proses pembangunan mail server berbasis Debian 5.0 (Lenny) telah selesai.

4.3.9. Dokumentasi

Dilakukan pendokumentasian agar dapat diambil manfaatnya di kemudian hari.

4.4 Pengujian keseluruhan sistem

Sebagai tahap akhir dari seluruh rangkaian penelitian yang dilakukan adalah tahap evaluasi atau pengujian keseluruhan sistem yang telah dibangun. Sistem mail server yang telah dibangun telah mampu menangani fungsi-fungsi server. Mengimplementasikan postfix sebagai mail server yang menangani manajemen pengiriman dan penerimaan email dalam jaringan. Penerapan mail client berbasis web untuk memudahkan user dalam mengakses pesan yang dikirimkan untuknya, mensyaratkan adanya web server yang menangani proses interaksi antara user dengan sistem melalui interface web, dan DNS server yang memungkinkan user untuk menggunakan sebuah nama untuk mengidentifikasi suatu alamat IP server, dalam hal ini server yang dibangun menggunakan IP 192.168.0.212 dan netnask 255.255.255.0 dengan menggunakan domain name labkommipa.com, sehingga untuk dapat mengakses server, user tidak perlu bersusah payah untuk menghafal nomor IP tersebut, cukup menggunakan nama domain yang lebih mudah untuk diingat. Pada aplikasinya, sistem ini menerapkan Apache2 sebagai web server dan BIND sebagai DNS server.

Sebagai aplikasi mail client berbasis web, pada sistem ini digunakan aplikasi squirrelmail sebagai aplikasi web mail yang sudah cukup baik dan terkenal.

Dalam pelaksanaannya, pembuatan sistem mail server ini mengalami beberapa kendala, diantaranya :

1. Minimnya tutorial mengenai penerapan distribusi mail server Postfix pada Debian 5.0 menjadi salah satu kendala dalam mencari referensi untuk membangun sistem ini.
2. Terbatasnya waktu karena penelitian dilakukan dua kali dengan ganti distro.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pelaksanaan penelitian di Laboratorium Komputasi FMIPA UNS, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Mengirim pesan lewat email lebih cepat dibandingkan mengirim pesan secara tradisional atau konvensional.
2. Di Laboratorium Komputasi FMIPA UNS telah dibangun sistem *mail server* berbasis Debian 5.0 yang bertugas menangani penghantaran pesan, yaitu mengatur lalu lintas pengiriman dan penerimaan email.
3. MTA (*Mail Transfer Protokol*) yang digunakan Postfix karena dinilai lebih bagus dari postfix yang lain.

5.2. Saran

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembangunan mail server untuk meningkatkan performa dan kerja sistem terutama dalam hal keamanan data adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengelolaan khusus untuk menjaga stabilitas dan performa sistem, demi keamanan pengiriman dan penerimaan pesan.
2. Dalam membangun sebuah *mail server* diperlukan perancangan khusus terutama dalam segi *security*, termasuk keamanan terhadap serangan virus yang mungkin menyusup dari email yang dikirimkan.
3. Selain mudah dalam pengiriman dan penerimaan email, diusahakan sistem *mail server* ini mudah diakses oleh *user*.
4. Dibuat agar bisa lebih dari satu network.

DAFTAR PUSTAKA

- Majalah LINUX. 2009. *Debian 5.0 (LENNY)*. PT InfoLINUX Media Utama. Jakarta.
- M. Farid Azis. 2001. *Belajar Sendiri Pemrograman PHP*. PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia. Jakarta.
- Onno W Purbo, Dodi Maryanto, Widjil Widodo, dan Syahrian Hubbany. 2000. *Membangun Server Internet dengan FreeBSD*. Andi. Yogyakarta.
- Rahmat Rafiudin. 2006. *Membangun Server E-Mail Berbasis FreeBSD/Linux*. Andi. Yogyakarta.
- <http://gudanglinux.net/gmc/content/view/278/>, 11-06-2009, 13:56
- <http://ms.wikipedia.org/wiki/Linux>, 11-06-2009, 14:02
- <http://postfix.vlsm.org/website/basic.html>, 15-06-2009, 10:05
- <http://www.postfixvirtual.net/>, 15-07-2009, 09:30
- <http://www.apache2.org>, 15-07-2009, 09:30
- <http://www.porcupino.org/wietse/>, 15-07-2009, 10:00