

# HOSTING CONTROL PANEL MENGGUNAKAN ISPCONFIG PADA SERVER JARINGAN LOKAL DI PT PRABU ABDIWIJAYA SRIWIJAYA

Agus Syahrudin  
Andri Mardiansyah  
Eko Darmanto

**Jurusan Teknik Informatika  
STMIK PalComTech Palembang**

## ABSTRAK

*Kemudahan dan kepraktisan pengolahan data dan informasi dalam dunia industri sangat diperlukan di jaman seperti sekarang ini, selain untuk mengurangi biaya, juga diperlukan untuk memaksimalkan hasil yang diinginkan. Dalam hal ini juga termasuk dalam pengoperasian data, penyampaian, penyimpanan data, dan keamanan data, masalah yang sering dihadapi saat ini yaitu penyampaian dan penyimpanan data serta kemampuan untuk manajemen sebuah server di mana dapat mendukung kinerja perusahaan juga karyawannya. Pada skripsi ini dibuat untuk mendesain dan mengimplementasikan ISPConfig sebagai Hosting Control Panel yang manajemen server ftp, email server juga database server di PT.Prabu Abdiwijaya Sriwijaya untuk digunakan sebagai media pendukung dalam meningkatkan kualitas efektivitas kerja yang lebih baik yaitu dengan melakukan desain sebuah server sebelum melakukan implementasi langsung. Hal ini untuk membuktikan bahwa ISPConfig berbasis Open Source dapat diandalkan.*

**Kata Kunci:** ISPConfig, FTP server, Hosting Control Panel

## PENDAHULUAN

PT. Prabu Abdiwijaya Sriwijaya menggunakan sistem penyimpanan pada masing-masing komputer karyawan secara personal atau sendiri-sendiri. Sehingga saat ingin melakukan pertukaran data diperlukan komputer yang berbeda yang menyimpan data yang ingin diambil, dan hal ini berarti memerlukan karyawan yang memiliki akses pada komputer tersebut agar dapat membuka dan mengakses komputer tersebut. Tentunya ini akan membuat kita harus memberikan tenaga dan waktu yang lebih saat kita ingin melakukan pertukaran data. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah komputer server yang dapat menunjang dan mensupport khususnya dalam hal database server yang dapat menampung semua file yang diperlukan oleh perusahaan untuk bertukar informasi.

*Hosting control panel* adalah salah satu solusi untuk permasalahan tersebut, karena di *hosting control panel* memungkinkan untuk manage beberapa server seperti *ftp server* dan *mail server* serta beberapa fitur tambahan. *Hosting Control Panel* dapat mempermudah dalam mengolah penggunaan *server* seperti penambahan *user* untuk FTP maupun *Mail server*, selain itu juga dapat untuk memonitoring beberapa fitur yang telah ada pada ISPConfig serta memonitoring dalam pengguna *resource* yang berupa penggunaan hardisk

## LANDASAN TEORI

### Jaringan Komputer

Menurut Suarna (2007:9) jaringan komputer adalah sebuah kumpulan komputer, *printer* dan peralatan lainnya yang terhubung dalam satu kesatuan. Informasi dan data bergerak melalui kabel-kabel atau tanpa kabel sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen dan data, mencetak pada *printer* yang sama dan

bersama-sama menggunakan *hardware/software* yang terhubung dengan jaringan. Setiap komputer, *printer* atau *periferal* yang terhubung dengan jaringan disebut *node*.

### OSI Layer

Menurut Suarna (2007:39) *OSI* Merupakan suatu Standar komunikasi antarmesin yang dibagi atas 7 *layer* (lapisan), seperti yang terlihat pada gambar berikut :

<i>Application Layer</i>
<i>Presentation Layer</i>
<i>Session Layer</i>
<i>Transport Layer</i>
<i>Network Layer</i>
<i>Data Link Layer</i>
<i>Physical Layer</i>

**Gambar 1.** *OSI Layer*

**Sumber :** *Pengantar LAN, 2007:39*

### Hosting Control Panel

Menurut Nugroho (2004:10) *hosting control panel* adalah suatu aplikasi yang diberikan kepada pemilik situs ( atau orang yang diberi kuasa) untuk melakukan tugas- tugas administrasi situs seperti setting DNS, *setting User, Password*, dsb. *Control Panel* ini biasanya diberikan dalam bentuk yang bisa diakses oleh *web browser*.

### Server

Menurut Nugroho (2005:12), *server* dapat diartikan sebagai pusat, baik sebagai pusat data, pusat *database*, pusat *system*, dan lain-lain. Komputer yang menjadi pusat disebut komputer *server*. Jadi tugas komputer *server* adalah berusaha melayani semua permintaan yang dilakukan oleh komputer klien. Selanjutnya, hasil dari permintaan akan dikirimkan kembali kepada komputer klien.

### Database Server

Menurut Nugroho (2005:71), *database* atau basis data merupakan komponen utama dalam membangun sebuah sistem yang menyangkut pendokumentasian data kedalam sebuah *database*.

*Software* atau aplikasi yang bertugas untuk mengatur, menyimpan, memodifikasi data disebut dengan *software database engine* dan lebih resminya disebut dengan DBMS (*Database Management System*).

### FTP Server

Menurut Tim Wahana Komputer (2005:85), Dalam sebuah jaringan, untuk mentransfer data antarmesin dipergunakan *File Transfer Protokol* atau yang sering dikenal dengan FTP. FTP ini merupakan utilitas yang cukup populer dikalangan pengguna jaringan atau *internet*. Klien dan *server* dapat menggunakannya melalui sistem operasi apa saja, karena itu FTP merupakan jembatan antar sistem operasi dalam pentransferan data.

### ISPConfig

Menurut Murdiono (2010) *ISPConfig* adalah sebuah perangkat lunak *open source* pengelola *hosting* untuk *Linux*. Perizinan aplikasi *ISPConfig* adalah bebas dibawah izin BSD. *ISPConfig* menyederhanakan pengaturan DNS, mampu menampung beberapa nama *domain* situs yang unik pada satu *server* dan *e-mail* untuk beberapa pengguna di situs *Web* tersebut

Pengaturan *ISPConfig* tergolong sulit, tetapi lebih mudah dari pada mengetik *code file DNS* secara manual. *ISPConfig* membantu pengguna baru *Linux* mengkonfigurasi *web* dan *e-mail* lebih cepat dan lebih mudah. Hal ini menjadikan *ISPConfig* sebagai "pintu gerbang" keterampilan *Linux*. Keuntungan didapat dari pembelajaran dari penggunaan *server* yang kompleks.

*ISPConfig* mempercepat dan menyederhanakan administrasi *server* dan tugas operasi secara umum, seperti membuat banyak pengguna *e-mail* atau mempercepat dalam menyiapkan banyak *home directory* untuk situs-situs baru. Menggunakan cara manual mengetik pengaturan melalui kode di *console* akan menyita lebih banyak tenaga dan waktu. terkesan membosankan dan bisa terjadi banyak kesalahan. Di sisi lain, tak seorang pun akan melakukannya.

Pengembangan *ISPConfig* mulai dari versi 2 dan terbaru adalah versi 3, setiap versi memiliki tambahan fitur. Tampilan versi 3 dibangun menggunakan bahasa *ajax* berbeda dengan versi 2 yang masih menggunakan bahasa *php*. Fitur lain dari *ISPConfig* 3 dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini.

Fitur yang ada didalam *ISPConfig* adalah sebagai berikut :

1. *ISPConfig* menyediakan antarmuka untuk pengelolaan jasa layanan internet dengan penyedia ISP dan klien ISP
2. Layanan *Server Web, FTP, DNS, Database*
3. Layanan Umum
  - a. *E-mail forwarding manajemen*
  - b. Keamanan (SSL manajemen sertifikat dll)
  - c. *Mail scanning, spam & anti-virus*
  - d. *Firewall*
4. Statistik & Manajemen ISP :
  - a. *Web analyzer*
  - b. *Kuota disc*, lalu lintas data
  - c. Pengguna pendaftaran dan Penagihan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perangkat Keras

#### 1. Server

Spesifikasi komputer yang akan dijadikan *Server* dan *Configurasi ISPConfig* yaitu *Intel Dual Core 1,6 Ghz, Harddisk 320 Gb* dan memori RAM 1 Gb DDR 1, dengan *operation system Debian 6*.

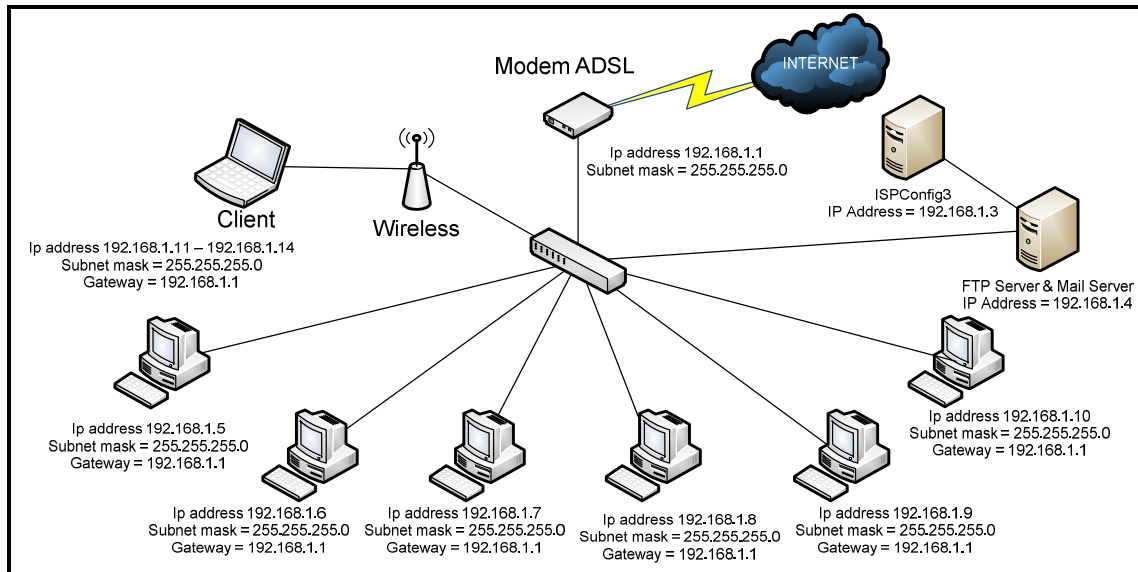
#### 2. Client

Komputer yang ada saat ini di PT. Prabu Abdiwijaya Sriwijaya, semuanya menggunakan *3system operasi windows xp*, dengan *Processor Intel Pentium IV 80 Gb* dan memori RAM 1 Gb, LCD *Advanced 14"* dan menggunakan aplikasi pendukung kerja karyawan berupa *Microsoft Office 2007*.

### Software

Perangkat lunak menggunakan sistem operasi *ubuntu 9.10* dan *ISPConfig* versi 3.0.2.2

## TOPOLOGI YANG DIUSULKAN



**Gambar 2.** Topologi yang Diusulkan

Instalasi ISPConfig menggunakan sistem operasi Debian 6 dan ISPConfig versi 3.0.2.2. Dengan beberapa aplikasi pendukung. Adapun tahap penginstalan yaitu :

1. Setelah menginstall OS, pastikan terkoneksi dengan internet karena semua aplikasi pendukung langsung didownload dari internet.
2. Masuk ke konsol dan masuk sebagai root agar lebih mudah
3. Setting jaringan seperti memasukkan IP Address, Subnet Mask, Gateway, dll.
4. Edit file `/etc/hosts` agar nama server yang kita buat sesuai keinginan kita.
5. Menambahkan repository agar semua software yang akan dipakai lebih mudah didownload.
6. Install *SSH server*, agar pertukaran data lebih mudah
7. Menginstall *Postfix*, *Dovecot*, *Saslauthd*, *MySQL*, *phpMyAdmin*, *rkhunter*, *binutils* dengan menggunakan satu perintah

```
apt-get install postfix postfix-mysql postfix-doc mysql-client mysql-server
openssl getmail4 rkhunter binutils dovecot-imapd dovecot-pop3d sudo
```

8. Install *Amavisd-new*, *SpamAssassin*, dan *Clamav* sebagai content filter dan virus filter dengan perintah

```
apt-get install amavisd-new spamassassin clamav clamav-daemon zoo unzip
bzip2 arj nomarch lzop cabextract apt-listchanges libnet-ldap-perl libauthen-
sasl-perl clamav-docs daemon libio-string-perl libio-socket-ssl-perl libnet-ident-
perl zip libnet-dns-perl
```

9. Install *Apache2*, *PHP5*, *phpMyAdmin*, *FCGI*, *suExec*, *Pear*, dan *mcrypt* sebagai penunjang web server jika diperlukan dengan perintah

```
apt-get install apache2 apache2.2-common apache2-doc apache2-mpm-prefork
apache2-utils libexpat1 ssl-cert libapache2-mod-php5 php5 php5-common php5-
gd php5-mysql php5-imagick phpmyadmin php5-cli php5-cgi libapache2-mod-fcgid
apache2-suexec php-pear php-auth php5-curl php5-mcrypt mcrypt php5-imagick
imagemagick libapache2-mod-suphp libruby libapache2-mod-ruby libapache2-
mod-python libapache2-mod-perl
```

10. Install *PureFTPD* dan *Quota* yang digunakan sebagai FTP server dengan perintah :

```
apt-get install pure-ftpd-common pure-ftpd-mysql quota quotatool
```

11. Install BIND yang digunakan sebagai DNS server dengan perintah

```
apt-get install bind9 dnsutils
```

12. Install *Vlogger*, *Webalizer*, dan *Awstats* yang digunakan sebagai penunjang Web server dengan perintah

```
apt-get install vlogger webalizer awstats geoip-database
```

13. Install Jailkit yang digunakan untuk menjalankan perintah Chroot dengan perintah

```
apt-get install build-essential autoconf automake1.9 libtool flex bison debhelper
```

14. Install Fail2ban yang digunakan sebagai monitoring sistem yang diinstall dengan perintah

```
apt-get install fail2ban
```

15. Install Squirrelmail yang digunakan sebagai mail client dengan menggunakan perintah

```
apt-get install squirrelmail
```

16. Install ISPConfig 3 dengan perintah

```
cd /tmp
wget http://www.ispconfig.org/downloads/ISPConfig-3-stable.tar.gz
tar xzf ISPConfig-3-stable.tar.gz
cd ispconfig3_install/install/
php -q install.php
```

## Konfigurasi

Halaman login ISPConfig sangat sederhana hanya berisi username dan password, dengan memasukan username dan password berupa “admin” untuk masuk ke halaman pengaturan utama. Masuk ke halaman admininstrasi disuguhkan berbagai macam menu dan konfigurasi.

Halaman utama mempunyai delapan tab berisi opsi- opsi meliputi System, Client, Email, Monitor, Sites, DNS, Tools, dan Help.

1. Tab system secara umum berisi opsi umum seperti CP Users, System, Firewall, Software, Language Editor, dan Remote Users.
2. Tab client berisi opsi Users dan Resellers
3. Tab email berisi opsi Email Accounts, Spamfilter, Fetchmail, Statistics, dan Global Filters
4. Tab monitor berisi opsi System State (All Servers), Server to Monitor, Hardware Information, Server State, dan Logfiles
5. Tab Sites berisi opsi Websites, FTP, Shell, Database, Cron, dan Statistics
6. Tab DNS berisi opsi DNS wizard dan DNS
7. Tools berisi opsi User settings

## Konfigurasi Client

Berada pada tab Client yang digunakan untuk membuat user dan reseller, dengan sudah adanya client akan mempermudah dalam membuat user FTP maupun Mail.

## Konfigurasi FTP server

Berada pada tab Site, digunakan untuk membuat user FTP berdasarkan Domain dan Client yang telah dibuat.

## Konfigurasi Mail Server

Berada pada tab email, digunakan untuk membuat user email berdasarkan Domain dan Client yang telah dibuat.

## Ujicoba

### FTP server

Uji coba FTP server dilakukan menggunakan aplikasi *Filezilla* dengan memasukkan ip address server, username dan password yang telah dibuat.

### Mail Server

Uji coba Mail server dilakukan menggunakan squirrelmail melalui web browser dan memasukkan ip address/webmail pada tab halaman yang dituju dan masukkan username dan password yang telah dibuat.

### Install SquirrelMail

*Squirrelmail* merupakan *email* klien berbasis *web*, atau aplikasi *webmail* yang ditulis dalam *PHP* dengan penekanan pada standar *web* dan kompatibilitas luas di seluruh *web browser*.

Kemudian install *squirrelmail* dan *webmail* dengan melakukan perintah sebagai berikut:

```
apt-get install squirrelmail
```

```
ln -s /usr/share/squirrelmail/ /var/www/webmail
squirrelmail-configure
```

*SquirrelMail Configuration : Read: config.php (1.4.0)*

-----  
Main Menu --

1. Organization Preferences
2. Server Settings
3. Folder Defaults
4. General Options
5. Themes
6. Address Books
7. Message of the Day (MOTD)
8. Plugins
9. Database
10. Languages

D. Set pre-defined settings for specific IMAP servers

C Turn color on

S Save data

Q Quit

Command >> <-- D

*SquirrelMail Configuration : Read: config.php*

-----

*While we have been building SquirrelMail, we have discovered some preferences that work better with some servers that don't work so well with others. If you select your IMAP server, this option will set some pre-defined settings for that server.*

*Please note that you will still need to go through and make sure everything is correct. This does not change everything. There are only a few settings that this will change.*

*Please select your IMAP server:*

*bincimap = Binc IMAP server  
courier = Courier IMAP server  
cyrus = Cyrus IMAP server  
dovecot = Dovecot Secure IMAP server  
exchange = Microsoft Exchange IMAP server  
hmailserver = hMailServer  
macosx = Mac OS X Mailserver  
mercury32 = Mercury/32  
uw = University of Washington's IMAP server  
gmail = IMAP access to Google mail (Gmail) accounts*

*quit = Do not change anything*

*Command >> <-- dovecot*

*SquirrelMail Configuration : Read: config.php*

-----

*While we have been building SquirrelMail, we have discovered some preferences that work better with some servers that don't work so well with others. If you select your IMAP server, this option will set some pre-defined settings for that server.*

*Please note that you will still need to go through and make sure everything is correct. This does not change everything. There are only a few settings that this will change.*

*Please select your IMAP server:*

*bincimap = Binc IMAP server  
courier = Courier IMAP server  
cyrus = Cyrus IMAP server  
dovecot = Dovecot Secure IMAP server  
exchange = Microsoft Exchange IMAP server  
hmailserver = hMailServer  
macosx = Mac OS X Mailserver  
mercury32 = Mercury/32  
uw = University of Washington's IMAP server  
gmail = IMAP access to Google mail (Gmail) accounts*

*quit = Do not change anything*

Command >> *dovecot*

```
imap_server_type = dovecot
default_folder_prefix = <none>
trash_folder = Trash
sent_folder = Sent
draft_folder = Drafts
show_prefix_option = false
default_sub_of_inbox = false
show_contain_subfolders_option = false
optional_delimiter = detect
delete_folder = false
```

Press any key to continue... <-- press a key

SquirrelMail Configuration : Read: config.php (1.4.0)

-----  
Main Menu --

1. Organization Preferences
2. Server Settings
3. Folder Defaults
4. General Options
5. Themes
6. Address Books
7. Message of the Day (MOTD)
8. Plugins
9. Database
10. Languages

D. Set pre-defined settings for specific IMAP servers

C Turn color on  
S Save data  
Q Quit

Command >> <-- S

SquirrelMail Configuration : Read: config.php (1.4.0)

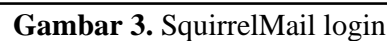
-----  
Main Menu --

1. Organization Preferences
2. Server Settings
3. Folder Defaults
4. General Options
5. Themes
6. Address Books
7. Message of the Day (MOTD)
8. Plugins
9. Database
10. Languages



*C* Turn color on  
*S* Save data  
*Q* Quit

Setelah melakukan langkah-langkah di atas kita dapat mengakses *SquirrelMail* tersebut dengan membuka *browser* kemudian ketik *localhost/webmail* maka akan tampil seperti gambar dibawah ini :



Setelah melakukan konfigurasi-konfigurasi di atas maka kita lanjut ke langka berikutnya yaitu menginstall *ISPCConfig* dengan langka sebagai berikut:

[illegible]

*Operating System: Debian 6.0 (Squeeze/Sid) or compatible*

*Following will be a few questions for primary configuration so be careful.  
Default values are in [brackets] and can be accepted with <ENTER>.  
Tap in "quit" (without the quotes) to stop the installer.*

*Select language (en,de) [en]: <-- ENTER*

*Installation mode (standard,expert) [standard]: <-- ENTER*

*Full qualified hostname (FQDN) of the server, eg server1.domain.tld [server1.example.com]: <-- ENTER*

*MySQL server hostname [localhost]: <-- ENTER*

*MySQL root username [root]: <-- ENTER*

*MySQL root password []: <-- yourrootsqlpassword*

*MySQL database to create [dbispconfig]: <-- ENTER*

*MySQL charset [utf8]: <-- ENTER*

*Generating a 2048 bit RSA private key*

*....+++*

*.....+++*

*writing new private key to 'smtpd.key'*

*-----*

*You are about to be asked to enter information that will be incorporated  
into your certificate request.*

*What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.*

*There are quite a few fields but you can leave some blank*

*For some fields there will be a default value,*

*If you enter '.', the field will be left blank.*

*-----*

*Country Name (2 letter code) [AU]: <-- ENTER*

*State or Province Name (full name) [Some-State]: <-- ENTER*

*Locality Name (eg, city) []: <-- ENTER*

*Organization Name (eg, company) [Internet Widgits Pty Ltd]: <-- ENTER*

*Organizational Unit Name (eg, section) []: <-- ENTER*

*Common Name (eg, YOUR name) []: <-- ENTER*

*Email Address []: <-- ENTER*

*Configuring Jailkit*

*Configuring Dovecot*

*Configuring Spamassassin*

*Configuring Amavisd*

*Configuring Getmail*

*Configuring Pureftpd*

*Configuring BIND*

*Configuring Apache*

*Configuring Vlogger*

*Configuring Apps vhost*

*Configuring Firewall*

*Installing ISPConfig*

*ISPConfig Port [8080]: <-- ENTER*

*Configuring DBServer*

*Installing ISPConfig crontab*

*no crontab for root*

*no crontab for getmail*

*Restarting services ...*

*Stopping MySQL database server: mysqld.*

*Starting MySQL database server: mysqld.*

*Checking for corrupt, not cleanly closed and upgrade needing tables..*

*Stopping Postfix Mail Transport Agent: postfix.*

*Starting Postfix Mail Transport Agent: postfix.*

*Stopping amavisd: amavisd-new.*

*Starting amavisd: amavisd-new.*

*Stopping ClamAV daemon: clamd.*

*Starting ClamAV daemon: clamd Bytecode: Security mode set to "TrustSigned".*

*If you have trouble with authentication failures,*

*enable auth\_debug setting. See <http://wiki.dovecot.org/WhyDoesItNotWork>*

*This message goes away after the first successful login.*

*Restarting IMAP/POP3 mail server: dovecot.*

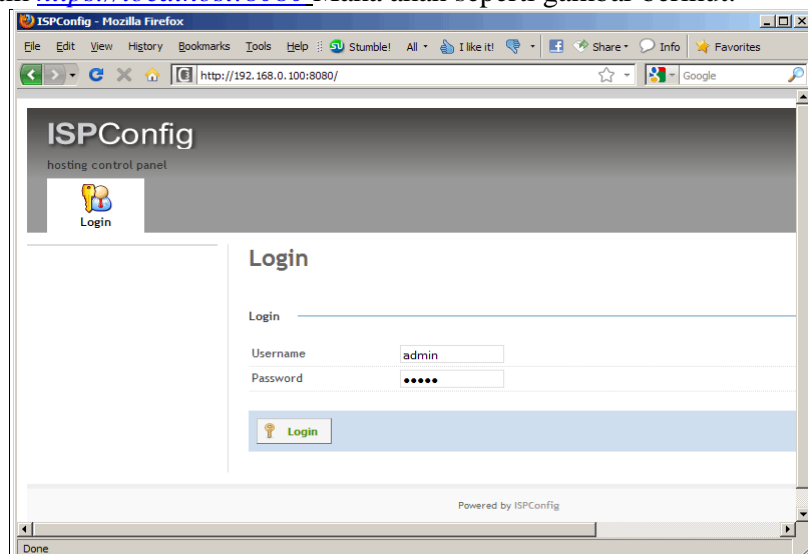
*Restarting web server: apache2 ... waiting ..*

*Restarting ftp server: Running: /usr/sbin/pure-ftpd-mysql-virtualchroot -l mysql:/etc/pure-ftpd/db/mysql.conf -l pam -Y 1 -8 UTF-8 -H -D -b -O clf:/var/log/pure-ftpd/transfer.log -E -u 1000 -A -B*

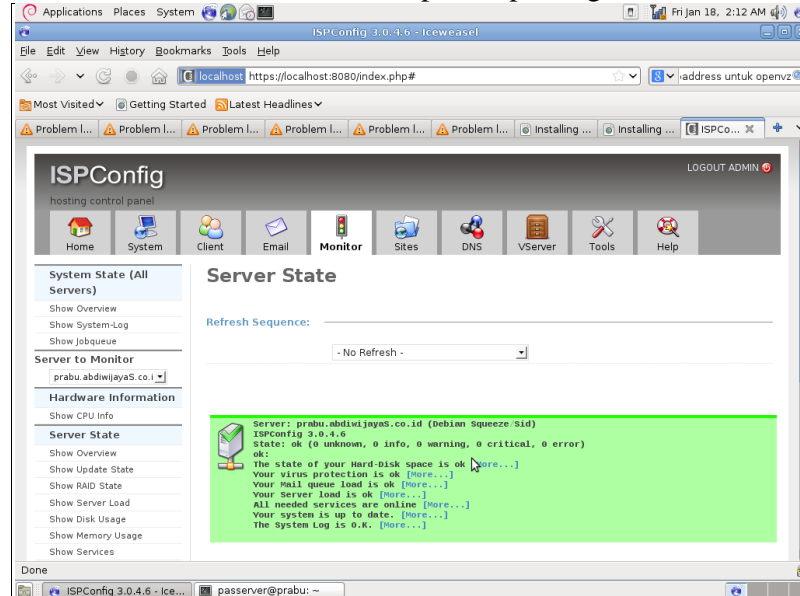
*Installation completed.*

*root@server1:/tmp/ispconfig3\_install/install#*

Setelah itu kita dapat mengakses *ISPConfig* dengan cara membuka *browser* apa saja kemudian ketik <https://localhost:8080> Maka akan seperti gambar berikut:



**Gambar 4. Tampilan ispconfig**



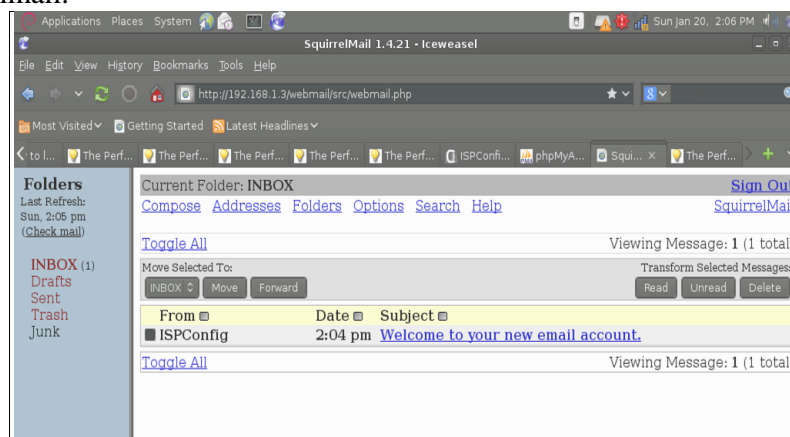
**Gambar 5. Monitoring ispconfig**

Gambar 4. merupakan tampilan *login* dari *squirrelmail* atau *mail client*. Untuk *login* dapat menggunakan *username* dan *password* yang telah dibuat dengan *ISPconfig*.

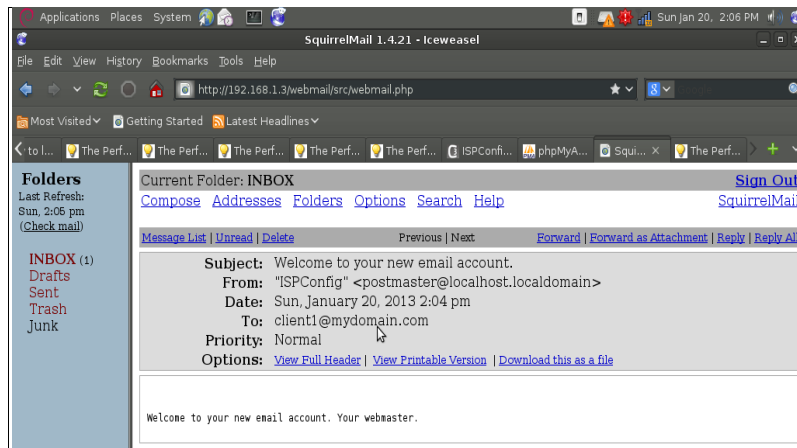


**Gambar 6. Tampilan login SquirrelMail**

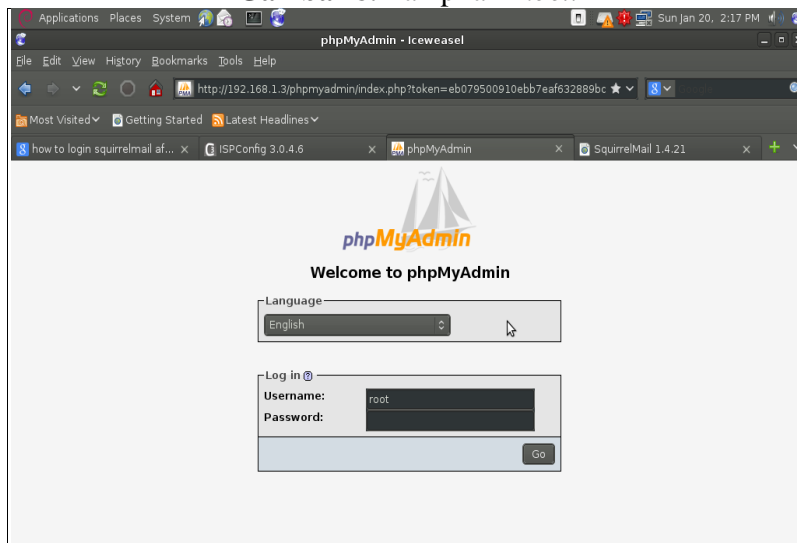
Setelah berhasil login gambar 7 adalah gambar tampilan awal saat berhasil login ke dalam squirrelmail.



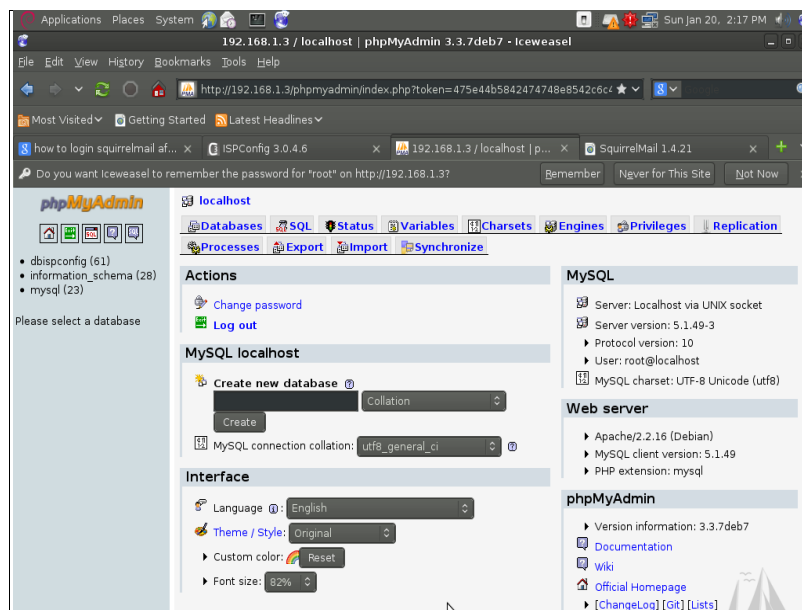
**Gambar 7. Tampilan Setelah Login**



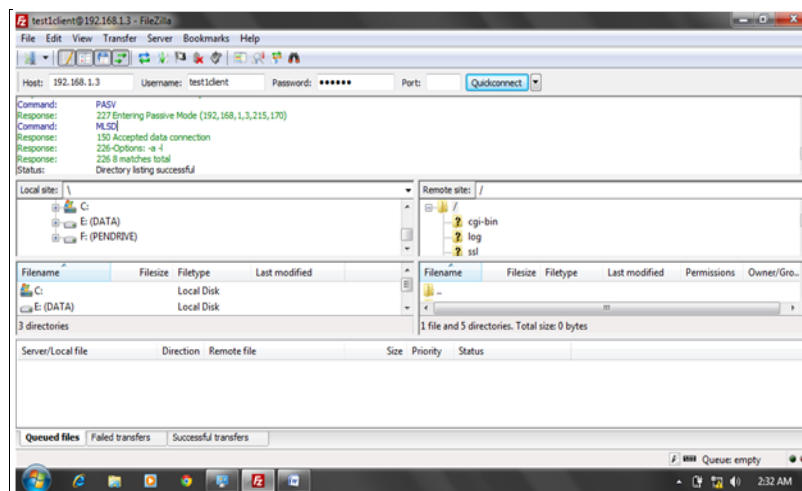
**Gambar 8. Tampilan Inbox**



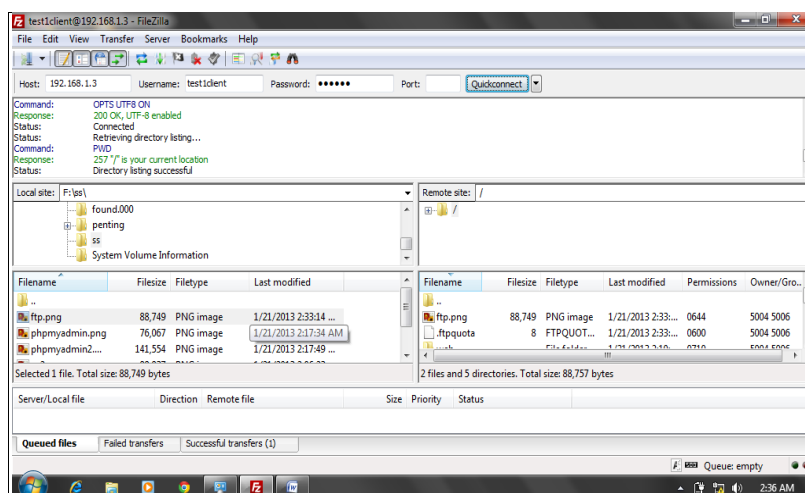
**Gambar 9. Tampilan phpMyAdmin**



**Gambar 10. Tampilan phpMyAdmin setelah Login**



**Gambar 11.** Tampilan *Login FTP*



**Gambar 12.** Tampilan *Login FTP*

## PENUTUP

*Domain* dan *hosting* dalam jaringan lokal menggunakan *ISPConfig* yang merupakan aplikasi *open source*, dapat diinstal pada sistem operasi *Debian 6*. *ISPConfig* sebagian besar tersusun dari *Bind9*, *Pureftpd*, *MySQL*, dan *SquirrelMail*.

Konfigurasi *ISPConfig* menggunakan *WEB GUI* sehingga mudah dimengerti oleh pemula dalam administrasi *server*, *ISPConfig* mempunyai susunan *menu* atau *toolbar* seperti *System*, *Client*, *Email*, *Monitor*, *Sites*, *DNS*, *Tools*, dan *Help*. Menu- menu tersebut didalamnya masih terdapat beberapa submenu yang penting untuk membantu kinerja dari *ISPConfig* secara keseluruhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azikin, Ashari. 2007. *Debian GNU/Linux 2nd Edition*. Jakarta: C.V ANDI OFFSET
- Ashari, Ahmad, dkk. 2008. *Linux System Administrator*. Bandung: Informatika
- Hasan, M Iqbal .2003. *Pokok-Pokok Materi Statistik1*. Jakarta: BUMI AKSARA
- Herwindo. 2005 *Mengenal Sistem Komputer Masa Kini*. Bandung: YRAMA WIDYA
- [HTTP://howtoforge.com](http://howtoforge.com). Diakses pada tanggal 20 Januari 2013, pukul 20.00
- Kurniawan,Wiharsono. 2007. *Jaringan Komputer*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Suarna, Nana. 2007. *Pengantar LAN*. Cirebon: YRAMA WIDYA.
- Utomo, Eko Priyo. 2006. *Pengantar Jaringan Komputer Bagi Pemula*. Bandung:YRAMA WIDYA.
- Wagito.2007. *Jaringan Komputer Teori Dan Implementasi Berbasis Linux*. Yogyakarta: GAVA MEDIA.
- Wahan Komputer. 2005. *Pengembangan Jaringan Linux*. Semarang: C.V ANDI OFFSET