

PEMANFAATAN *REDMINE*, *SUBVERSION* DAN *HAMACHI* SEBAGAI MANAJEMEN PROYEK SISTEM INFORMASI PADA JARINGAN VPN

Muhammad Sony Maulana

Program Studi Manajemen Informatika
Akademi Manajemen Informatika dan Komputer Bina Sarana Informatika Pontianak
Jl. Abdurahman Saleh No. 18A Pontianak
Email : muhammad.sony.mom@bsi.ac.id

ABSTRACT

Managing a project has a challenge for a project manager should be able to utilize existing resources and look at the rules and restrictions that need attention. Cooperation among the team would also have to coordinate the project manager so that all team members have the same mission and vision. The development of information technology is now offering a way of virtual team work, teamwork is not influenced by the geographic location where the inter-team is located. Redmine is a software application as a project manager tool to manage resources. Redmine application is a web-based applications that can be accessed by anyone using a browser on the same network. Internet today opens an opportunity for anyone able to transact with each other in different parts of the world's data, so that when the application Redmine is on the Internet network so anyone can access the application anywhere as long as users are connected on the Internet. Web-based application that is placed on the Internet network would be accessible by anyone. Implementation of web applications on the Internet network to be accessible by a team would also have to use the Internet, and how web-based applications can be accessed by anyone on the Internet without using a Public IP. Hamachi is a VPN client application that can be utilized as a liaison computers that have connected to the Internet network and who do not have a Public IP so that any computer connected to the Hamachi network can be like an intranet network.

Keywords : *Redmine, VPN, Hamachi, Subversion, Project Management*

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi internet saat ini, memungkinkan kita untuk dapat berkomunikasi melintasi berbagai daerah malam suatu negara maupun lintas antar negara. Pengelolaan suatu proyek dapat dikembangkan secara bersama-sama tanpa harus saling bertemu muka dikarenakan kemudahan dalam berkomunikasi via internet. Pengelolaan suatu proyek bukanlah pekerjaan yang mudah, ada beberapa aturan-aturan dan batasan-batasan yang perlu diperhatikan dalam mengerjakannya. Kunci sukses pengembangan suatu proyek dimana terdapat tim yang hebat yang mampu bekerjasama secara baik. Seorang manajer proyek melakukan koordinasi kepada seluruh tim mutlak dilakukan demi mendapatkan kekompakan dan persamaan persepsi dalam pelaksanaan suatu proyek. Secara konvensional, koordinasi dapat dilakukan dengan pertemuan antar muka semisal *briefing* maupun rapat rutin. Namun, sekarang ini perkembangan teknologi informasi dan komunikasi menawarkan solusi baru dalam hal cara berkomunikasi. Pembentukan tim virtual

yang bekerja di belakang komputer bisa saja terjadi dengan mudah. Konferensi melalui telepon genggam maupun video *conference* menjadi salah satu alternative dalam melakukan koordinasi virtual tim.

Bagi pengembangan suatu proyek perangkat lunak, bagian-bagian detail dari proyek yang sedang berjalan menjadi hal yang penting untuk diketahui oleh semua tim agar dapat di evaluasi demi mendapatkan hasil yang optimal, terlebih pada proyek pengembangan perangkat lunak yang dibatasi oleh tempat, biaya, kinerja dan waktu tertentu. Dengan adanya manajemen proyek, seorang manajer proyek dapat melacak bug, mengetahui personil-personil yang terlibat, menganalisa jalannya proyek dan melakukan dokumentasi proyek.

Aplikasi Redmine merupakan salah satu alternative untuk mendukung manajemen proyek perangkat lunak, yang dapat digunakan untuk membantu manajer proyek untuk berkoordinir dengan tim pekerja proyek untuk saling bekerjasama. Pada aplikasi Redmine terdapat diagram, kalender, isu yang

dikeluarkan oleh tim, berita, manajemen file, notifikasi via email dan lain sebagainya.

Aplikasi Redmine merupakan aplikasi berbasis web, agar dapat diakses oleh semua anggota tim maka harus berada pada komputer di jaringan yang dapat diakses secara bersama. Apabila melalui internet, maka harus menggunakan IP Publik, namun apabila IP Publik dianggap mahal untuk dimiliki, dan juga mempertimbangkan keamanan isikonten proyek, maka alternatif dari jaringan Internet yaitu dengan aplikasi VPN seperti Hamachi, TeamViewer dan lain sebagainya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling berhubungan antar satu dengan lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi, program-program, dan penggunaan perangkat bersama seperti printer.

Dalam sebuah jaringan komputer biasanya terhubung banyak komputer ke sebuah atau beberapa server. Server adalah komputer yang difungsikan sebagai petugas pengiriman data dan penerimaan data serta mengatur pengiriman dan penerimaan data diantara komputer-komputer yang terhubung. Untuk komputer yang terhubung ke dalam jaringan harus memiliki IP address sebagai tanda pengenal *host* pada *network*. Ada 2 jenis IP Address yang ada sekarang, yakni IP address versi 4 (IPv4) yang sejak dulu menjadi standar baku pengalamatan dan versi 6 (IPv6) yang merupakan calon pengganti versi sebelumnya. Dibuatnya versi penerus disebabkan karena alokasi pengalamatan yang disediakan IPv4 sudah hampir habis, apabila seluruh alamat yang disediakan oleh IPv4 telah terpakai, maka jaringan di seluruh dunia bisa terganggu. Untuk itu, selagi menunggu selesainya proses

“pematangan” IPv6, dibuatlah pembagian IP *Private* dan IP *Public*.

Perbedaan IP *Private* dan *Public* :

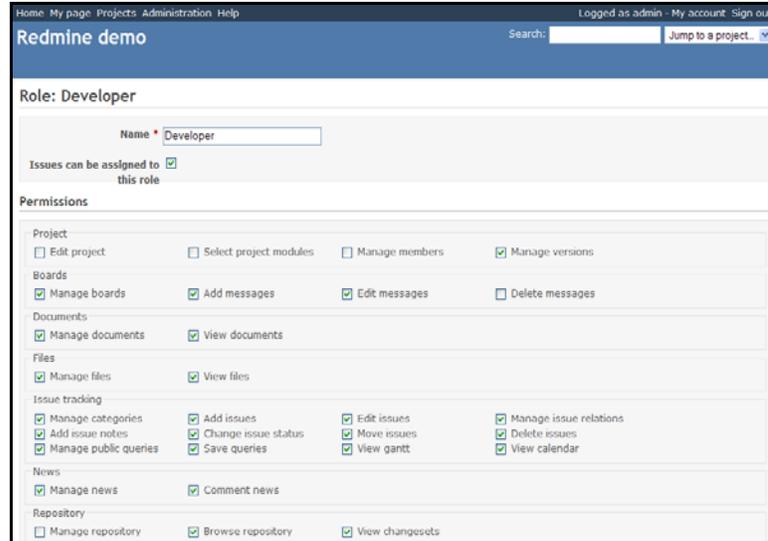
1. IP *Private* hanya bersifat lokal dan tidak bisa digunakan untuk mengakses internet. IP *Private* yang biasa digunakan dalam jaringan lokal, yaitu: 10/8, 172.16.0.0/12, 192.168.0/16, 224.0.0.0/4 (*class D multicast*), 240.0.0.0/5 (*class E research*) karena IP ini tidak dipergunakan (di-publish) di internet (Herlambang:2008:4).
2. IP *Public* bersifat *worldwide*, bisa digunakan untuk mengakses internet namun penggunaan atau konfigurasinya tidak bebas (diatur oleh IANA). IP *public* sangat terbatas dan mahal.

b. Redmine

Redmine adalah aplikasi manajemen proyek yang dibuat menggunakan bahasa Ruby pada *framework* Rails dalam lintas platform dan lintas database. Redmine adalah aplikasi gratis dan bebas untuk didistribusikan (sumber terbuka) dengan lisensi GNU *General Public License 2* (Redmine:2013:1).

Beberapa fitur yang dimiliki oleh Redmine antara lain sebagai berikut (Redmine:2013:1):

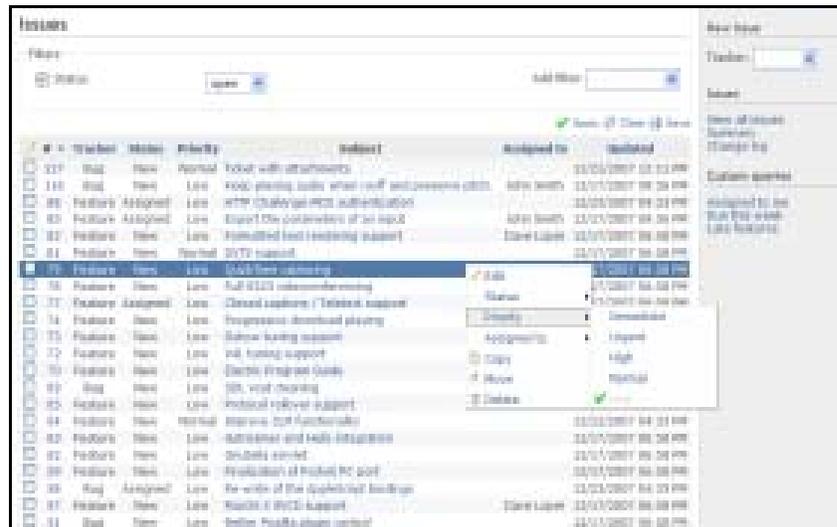
1. *Multiple project support*
 - a) Mengelola semua proyek.
 - b) Setiap user dapat memiliki peran yang berbeda pada setiap proyek.
 - c) Setiap proyek dapat dinyatakan sebagai publik (terlihat oleh siapapun) atau private (terlihat oleh anggota proyek saja).
 - d) Modul (misalnya wiki, repositori, pelacakan masalah) dapat diaktifkan/dinonaktifkan pada tingkat proyek.
2. *Multiple subproject support*
Mengelola bagian proyek yang terkait sebagai subproyek dari proyek utama.
3. *Flexible role based access control*
Menentukan peran dan mengatur hak akses yang di klik.



Gambar 1. Role Control Redmine

4. *Flexible issue tracking system*
 - a) Menentukan status sendiri dan jenis masalah.
 - b) Transisi workflow dapat diatur untuk setiap jenis masalah dan peran melalui

antarmuka administrasi berbasis web (sebuah konfigurasi umum yang dapat di-load ketika menginstal aplikasi).



Gambar 2. Issue Tracking Redmine

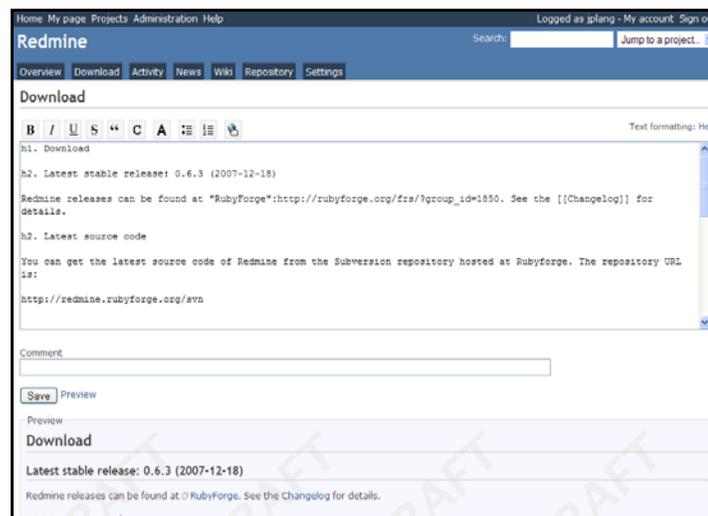
5. *Gantt chart dan calendar*
Gantt chart dan calendar didasarkan pada isu-isu tanggal mulai dan jatuh tempo.
6. *Time tracking functionality*

- a) Waktu dapat dimasukkan pada proyek.
- b) Laporan sederhana untuk melihat waktu per pengguna, kategori jenis masalah, atau kegiatan.

Tracker	Activity	2007-7	2007-8	2007-9	2007-10	2007-11	2007-12
Bug		-	-	-	119.20	708.45	1077.13
	Design	-	-	-	50.00	550.70	740.74
Feature	Development	-	-	-	69.20	157.75	336.39
		-	-	-	75.00	475.50	309.50
Support	Design	-	-	-	70.00	352.50	139.00
	Development	-	-	-	5.00	123.00	170.50
Marketing	Design	-	-	-	-	49.25	40.00
	Development	-	-	-	-	49.25	6.00
Marketing	Design	-	-	-	7.00	58.00	37.00
		-	-	-	7.00	53.00	5.00

Gambar 3. Time Tracking Redmine

7. *Custom fields*
 - a) Kolom custom sendiri dapat ditentukan untuk masalah, waktu entri, proyek dan pengguna.
 - b) Memiliki ketersediaan format yang berbeda-beda: text, date, boolean, integers, drop-down lists dan checkboxes.
 - c) Kolom custom dapat ditampilkan pada daftar masalah dan digunakan sebagai filter kolom biasa.
8. *News, documents, and files management*
Memudahkan dalam mengirimkan pesan dan berbagi file.
9. *Per project wiki and forums*
 - a) Wiki menggunakan sintaks textile.
 - b) Diff dan penjelasan dalam views yang tersedia.



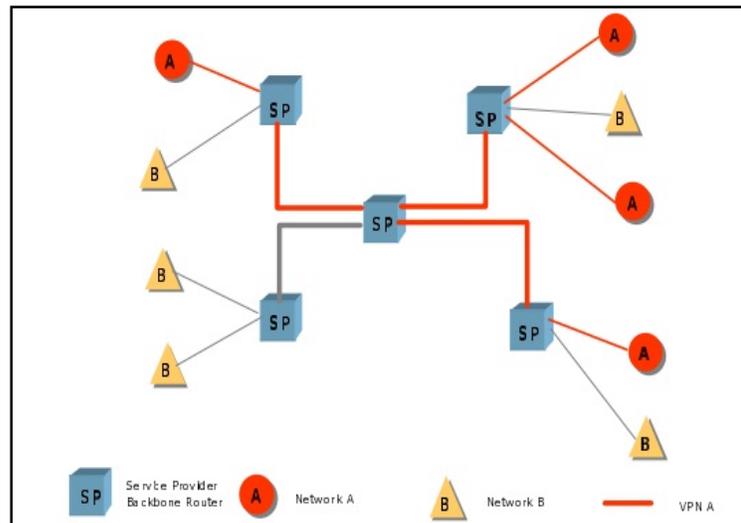
Gambar 4. Download Redmine

10. *Repository browser and diff viewer*
 - a) Repositori yang ada dapat melekat pada setiap proyek.
 - b) Redmine memungkinkan untuk menelusuri isi, melihat dan melakukan pencarian Diff dan menjelaskan ke dalam viewer.
 - c) Didukung SCM.
11. *Feeds and email notifications*
Aktivitas proyek, berita, isu, isu perubahan yang tersedia sebagai feed Atom.
12. *Multiple LDAP authentication support*

- a) Redmine memungkinkan mengotentikasi pengguna terhadap beberapa LDAP.
 - b) Akun dibuat on-the-fly ketika pengguna ditemukan di dalam direktori (optional).
- a. *User self-registration support*
- a) Memungkinkan pengguna mendaftar secara online.
 - b) Tiga metode aktivasi akun yang tersedia: otomatis, manual, atau melalui sebuah URL yang dihasilkan secara otomatis dikirim melalui email.
13. *Multilanguage support*
Redmine didukung 34 bahasa.
14. *Multiple databases support*
Redmine dijalankan dengan MySQL, PostgreSQL atau SQLite.
- c. **VPN**
Menurut Margaret Rouse (2007:1) Virtual private network (VPN) adalah jaringan yang menggunakan infrastruktur telekomunikasi umum, seperti internet, untuk menyediakan remote akses untuk perkantoran atau individu dengan akses yang aman ke dalam jaringan

komputer perusahaan/instansi. Sebuah jaringan virtual private hanya dapat digunakan oleh satu perusahaan/instansi. Tujuan dari VPN adalah untuk menyediakan jaringan khusus bagi perusahaan/instansi dengan kemampuan yang sama dengan IP Public, tetapi dengan biaya yang jauh lebih rendah.

Sebuah VPN bekerja dengan menggunakan infrastruktur jaringan publik (internet) yang membentuk jaringan khusus dengan tetap menjaga privasi melalui prosedur keamanan dan protokol tunneling seperti Protokol Tunneling Dua Lapis (L2TP). Akibatnya, protokol mengenkripsi data pada akhir pengiriman dan mendekripsi data tersebut pada akhir penerimaan. Data yang dikirim melalui "terowongan" adalah data yang tidak bisa "dimasuki" dengan data yang tidak bisa dienkripsi. Tingkat keamanan tambahan yang melibatkan enkripsi data tidak hanya dari awal pengiriman data tetapi juga sampai pada penerimaan data sesuai dengan alamat jaringan yang dituju.

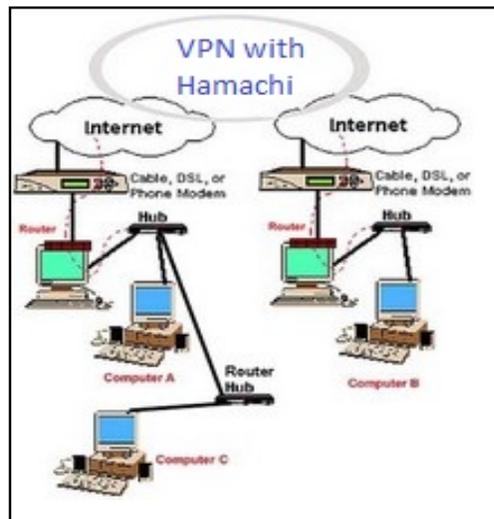


Gambar 5. Ilustrasi jaringan VPN

Adanya VPN dapat meringankan sebuah instansi/perusahaan yang tidak memiliki IP public karena keterbatasan IP Public dan mahalnya kepemilikan sebuah IP Public.

d. Hamachi

Hamachi adalah aplikasi dengan UDP (*User Datagram Protocol*) yang memberikan layanan host VPN (*Virtual Private Network*) untuk menghubungkan 2 perangkat komputer atau lebih dalam jaringan internet secara aman.



Gambar 6. Ilustrasi Hamachi

Hamachi terdiri dari dua versi, yaitu: versi free dengan pembatasan jumlah klien maksimum 16 akun dan versi berbayar yang mendukung hingga 256 akun.

e. Subversion

Subversion atau yang lebih dikenal dengan SVN merupakan aplikasi yang banyak digunakan oleh para *team work* untuk menyelesaikan *project*. Pekerjaan *project* misalkan saja pembuatan *website* yang biasanya hanya individu, dengan adanya svn maka pekerjaan tersebut dapat dilakukan secara bersama-sama. Banyak keunggulan yang dimiliki oleh SVN antara lain, dapat digunakan untuk mencatat segala kegiatan yang terjadi pada *file* ataupun program yang disimpan oleh para *team project*, dengan demikian *team work* dapat mengetahui apa yang terjadi pada data tersebut dengan melihat historikalnya dan apabila terjadi kesalahan akan memudahkan untuk segera diperbaiki, selain itu dapat digunakan untuk manajemen *project* beserta tugas-tugas dari *team work*. Adapun fungsi dari SVN adalah mencatat perubahan kode yang terjadi dalam membuat perubahan, dapat melihat seluruh historikal pada data, kemampuan melakukan fungsi *undo* sehingga bisa mengembalikan kondisi program sebelum *error* itu terjadi, *file sharing* yang memungkinkan satu *file* dapat dikerjakan oleh banyak orang (Saputra: 2011: 1).

3. METODE PENELITIAN

Dalam menyusun tulisan ini penulis menggunakan metode pustaka, penulis melakukan kajian terhadap beberapa sumber

literature yang terkait, seperti buku-buku dan *website* yang berhubungan dengan teknologi informasi dan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Manajemen Proyek

Bila melihat dari pengertian kata manajemen yaitu semua aktifitas yang mencakup aspek perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan serta pengawasan terhadap sumber daya manusia yang dimiliki untuk mencapai suatu tujuan, dan proyek adalah aktifitas yang dicapai dengan aktifitas tertentu dan memiliki batasan waktu serta sumber daya yang tersedianya bisa di simpulkan secara sederhana mengenai manajemen proyek adalah aktifitas yang terencana, terorganisir dan terkontrol dalam mencapai suatu tujuan dengan sumber daya yang ada serta batasan waktu dan batasan tujuan yang jelas.

Sekarang perkembangan teknologi informasi menawarkan suatu sistem secara terkomputerisasi yang dapat membantu pekerjaan para manajer proyek dalam mengelola proyeknya. Sistem informasi manajemen proyek adalah alat yang dapat dimanfaatkan manajer proyek dalam melakukan aktifitasnya, sistem ini berfokus kepada tiga faktor, yaitu manusia, masalah dan proses-prosesnya, dari ketiga faktor tersebut manusia yang menjadi faktor terpenting karena yang menentukan keberhasilan penggunaan dari sistem.

Pengerjaan proyek untuk mendapatkan hasil yang optimal tentu harus dibarengi

dengan kekompakan anggota tim. Selalu memperhatikan kondisi, standarisasi, sumberdaya, kualitas dan perkembangan pekerjaan yang tengah dilaksanakan maupun permasalahan/konflik yang terjadi pada tim. Semua itu dikoordinasi oleh manajer proyek. Adapun tantangan manajer proyek menurut Gernet dan Ahrend dalam Gata dalam melaksanakan pekerjaannya:

1. Menjadi inspirasi kepada semua anggota tim
2. Mampu menjadi pemimpin multidisiplinbidang kerja
3. Menciptakan iklim kerjasama yang demokratis
4. Memotifasi tim dan mengatasi konflik yang ada secara terus menerus

b. Aplikasi Manajemen Proyek

Dalam pelaksanaan suatu proyek sangat dibutuhkan suatu aplikasi untuk memajemen proyek. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sistem baik dalam melakukan monitor, perencanaan serta penjadwalan dan pengontrolan dari proyek yang dilaksanakan. Sebuah tim *project* dari sebuah halaman website www.adityawirawan.net mengemukakan hasil penelitian mengenai pilihan sistem yang paling baik untuk digunakan sebagai bug tracking perusahaan. Ada banyak pilihan yang diajukan, di antaranya adalah bugzilla, redmine, trac, jira, mantis dan launchpad. Kebutuhan utama dari tim project tersebut adalah:

1. Open source,
2. Dapat integrasi dengan software configuration management (SVN, CVS, Git, dan lain-lain),
3. SCRUM project methodology plugin,
4. Project management, dan
5. Dapat issue tracking melalui email.

Pilihan tim project tersebut dikecilkan menjadi bugzilla, redmine dan trac. Dikarenakan, seperti JIRA adalah software lisensi. Setelah penelitian beberapa hari, tim project memutuskan menggunakan redmine (www.redmine.org) sebagai sistem utama tim project tersebut. Beberapa feature yang terdapat pada Redmine adalah:

1. *Multiple projects support,*
2. *Flexible role based access control,*
3. *Flexible issue tracking system,*
4. *Gantt chart and calendar,*
5. *News, documents and files management,*
6. *Feeds and email notifications,*
7. *Per project wiki,*
8. *Per project forums,*
9. *Time tracking,*

10. *Custom fields for issues, time-entries, projects and users,*
11. *SCM integration (SVN, CVS, Git, Mercurial, Bazaar and Darcs),*
12. *Issue creation via email,*
13. *Multiple LDAP authentication support,*
14. *User self-registration support,*
15. *Multilanguage support, dan*
16. *Multiple databases support.*

Selain redmine juga dibutuhkan beberapa software pendukung yang dapat membantu manajemen suatu proyek sistem informasi, yaitu:

1. Visual Subversion sebagai version control, yang dapat di download pada halaman <http://www.visualsvn.com/>. Aplikasi ini hanya diinstal pada sisi server repositori.
2. Tortoise sebagai aplikasi client, dapat didownload pada <http://tortoisesvn.tigris.org>. Aplikasi ini diinstal pada masing-masing anggota tim proyek pengembang perangkat lunak.
3. Hamachi sebagai free VPN yang dapat di download pada halaman web <https://secure.logmein.com/products/hamachi/download.aspx>. Aplikasi ini diinstal pada masing-masing anggota tim proyek pengembang perangkat lunak.

Secara umum langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pengerjaan manajemen suatu proyek perangkat lunak dengan menggunakan redmine, subversion dan Hamachi adalah sebagai berikut:

1. Instalasi Visual Subversion
2. Membuat repositori baru
3. Menambahkan beberapa user (anggota tim proyek)
4. Instalasi Tortoise
5. Membuat folder repositori, tempat penyimpanan semua file source program
6. Masuk ke dalam folder tersebut lalu checkout
7. Masukkan alamat URL dari repositori
8. Autentikasi user
9. Instal Redmine
10. Setting repositori pada redmine
11. Instalasi Hamachi
12. Membuat network group pada Hamachi dan menggabungkan tim ke dalam network group tersebut.

c. Pemasangan Redmine

Berikut tahapan pengerjaan *project* dengan menggunakan *Redmine*, yaitu:

1. Login ke *Redmine*



Gambar 7. Halaman Login Redmine

1. *Create project*

Buat sebuah project dengan “new Project”.



Gambar 8. Halaman New Project Redmine Setting project (project member, wiki, forum, dan sebagainya).



Gambar 9. Halaman Setting Project Redmine

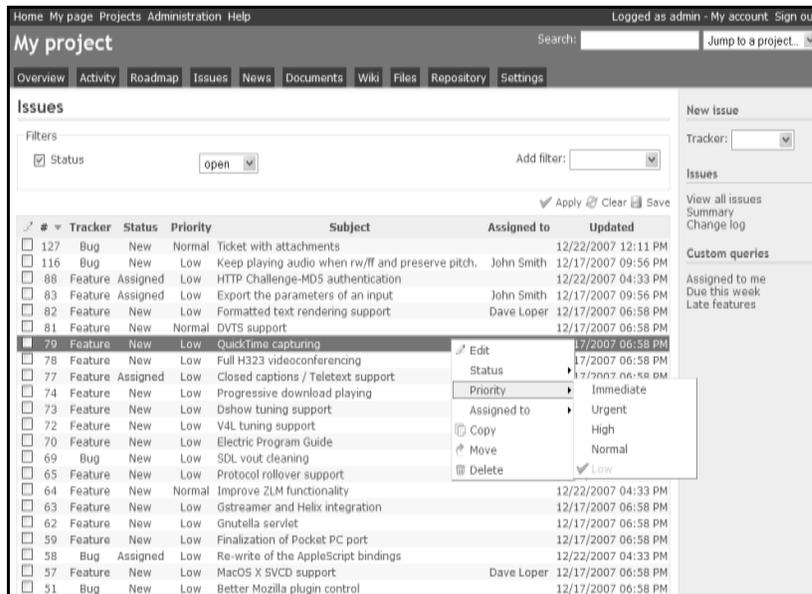
2. *Create new Issue*

Tugas/pekerjaan yang hendak dilakukan pada *project*.



Gambar 8. Halaman New Issue Redmine

Upload file dapat dilakukan jika diperlukan.
List Issue/task yang ada pada project.



Gambar 9. Halaman List Issue Redmine

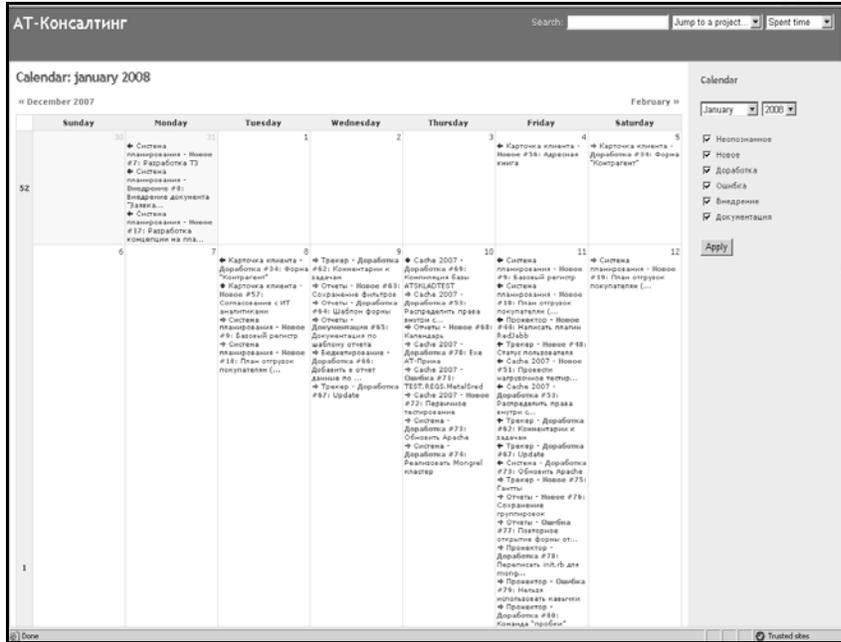
3. *Update Issue*

(klik pada *subject Issue* yang diinginkan, maka akan ada tampilan seperti *create new issue*) pada saat kita hendak melakukan sesuatu atau sudah selesai melakukan sesuatu, maka perlu melakukan *update* status pada pekerjaan.

Setelah *update project*, maka hasil yang dapat langsung tergenerate secara otomatis, yaitu:

4. *Calendar*

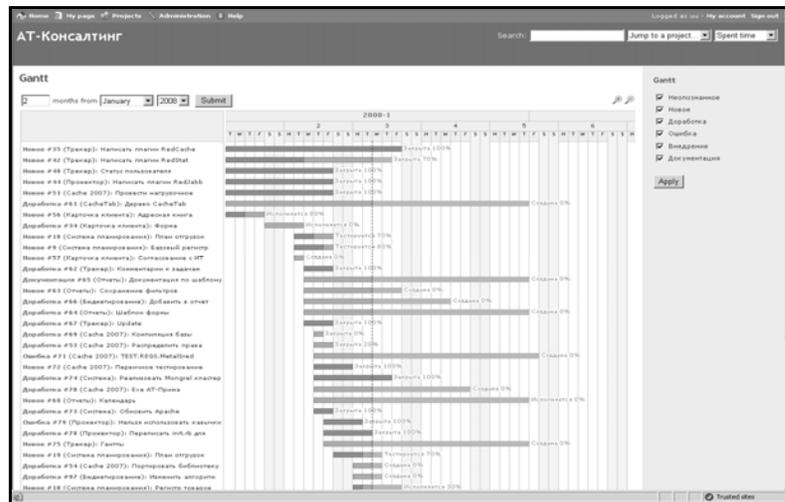
Merupakan aktivitas project pada waktu tertentu.



Gambar 10. Halaman Calendar Redmine

5. GanttChart

Merupakan presentasi pekerjaan dalam rentang waktu tertentu.



Gambar 11. Halaman GanttChart Redmine

Dengan adanya Redmine, maka seorang developer akan dengan mudah mengetahui pekerjaannya, tanpa mesti bertanya atau membuang waktu menjelaskan pekerjaan yang telah diselesaikan developer kepada manager.

d. Pemasangan VPN Hamachi

VPN Hamachi dipasang di server yang telah dipasang aplikasi redmine, subversion dan tortoise. Agar server tersebut dapat diakses tanpa menggunakan IP Publik walaupun terletak dibelakang router.

Prinsip Kerja Hamachi sebagai berikut:

1. Saat menjalankan aplikasi hamachi maka kita akan mendapatkan IP khusus (5.37.xxx.xxx) dari server hamachi yang hanya bisa digunakan antar pengguna aplikasi di internet.
2. Untuk menggunakan hamachi kita diberikan 2 pilihan yaitu sebagai server (*create a new network*) atau klien (*join an existing network*).
3. Ketika koneksi telah terhubung dengan jaringan lain maka terdapat sebuah

indikator berwarna hijau pada samping kiri IP/nick kita. Apabila indikator masih kedap-kedip, ada tanda seru dan berwarna merah itu tandanya koneksi VPN belum dapat tersambung dengan baik.

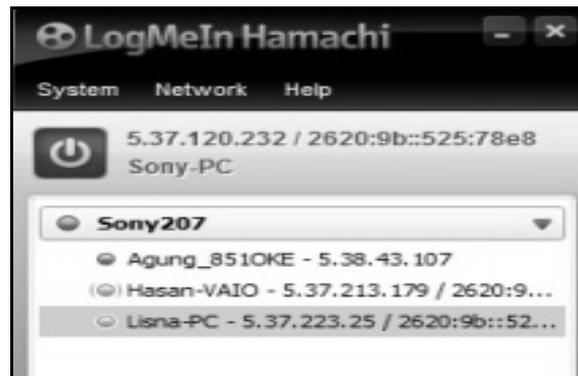
Sebaliknya apabila indikator berwarna hijau/biru dan stabil, maka dapat dipastikan seluruh *client* yang terhubung ke network server tersebut sudah dapat terhubung dengan baik.



Gambar 12. Tampilan Awal Pengaturan Hamachi

Setelah memiliki IP dari hamachi, maka langkah selanjutnya membuat jaringan yang terdiri dari nama jaringan dan passwordnya.

Setiap komputer yang ingin terhubung harus memasukkan nama jaringan dan password yang benar.



Gambar 13. Komputer Telah Terhubung Pada satu Jaringan Yang Sama

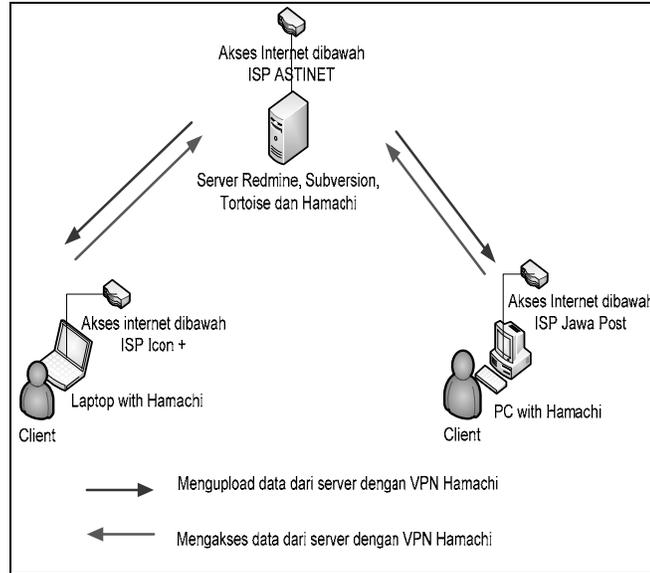
Keunggulan Hamachi, yaitu:

1. Aplikasi ini cukup ringan untuk dijalankan di Windows, Linux maupun MacOS.
2. Komunikasi terenkripsi dengan baik menggunakan enkripsi AES 256-bit, baik di jaringan public maupun private.
3. Kontrol akses jaringan dan penggunaan, termasuk manajemen password, otentikasi jaringan, mengunci jaringan, dan

keanggotaan jaringan yang sedang berlangsung.

4. Koneksi yang fleksibel, karena langsung menghubungkan beberapa user dengan cepat dan mudah dalam menggunakan sumber daya yang dibutuhkan.

Penggabungan antara aplikasi redmine, subversion, tortoise dan hamachi dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 14. Ilustrasi Akses dan Upload Data Yang Terhubung Melalui Hamachi

Manajemen proyek dengan memanfaatkan VPN Hamachi akan menghemat pengeluaran perusahaan/instansi dimana perusahaan/instansi tidak perlu membeli IP Publik untuk sebuah server, tetapi cukup memanfaatkan IP *Private* yang ada namun terhubung dengan free VPN

dari Hamachi sehingga dimanapun manajer proyek dan tim dapat selalu berkomunikasi dan memberikan perintah dan laporan-laporan hasil pengerjaan suatu proyek perangkat lunak tanpa harus berada dalam satu jaringan intranet.



Gambar 15. Akses Sistem ke Server Via VPN Hamachi

5. PENUTUP

Kesimpulan yang dapat diambil antara lain, yaitu:

1. Aplikasi *redmine* dapat diakses oleh pengguna yang berada pada jaringan yang sama di VPN *client* Hamachi walau server *redmine* yang telah terhubung di Internet tidak menggunakan IP Publik.
4. Mengelola *virtual team* menggunakan *Redmine*, *subversion* dan *tortoise* sebagai

2. Kecepatan layanan *webservice* *Redmine* oleh komputer server kepada *client* bergantung dari *bandwidth upstream* internet yang dimiliki komputer server.
3. Kecepatan layanan *upload* data dari *client* ke server bergantung dari *bandwidthdownstream* internet yang dimiliki komputer server.

alat bantu manajer proyek serta Hamachi sebagai perangkat lunak VPN maka

pekerjaan *Virtual Team* dapat dilakukan dimana saja tanpa batasan tempat dengan jaringan yang aman karena berada pada jaringan VPN.

5. Server Redmine tentu harus berada pada suatu tempat yang harus selalu hidup dan terkoneksi di Internet agar selalu dapat diakses oleh Manajer Proyek, dan tim virtual.

DAFTAR PUSTAKA

C, Sofidan Dian AmbarWasesha. "Mengelola Proyek E-Commerce Menggunakan Redmine Management Project dan Subversion". SNIT 2011.

Grace, Niadan Windu Gata. "*The Use Of Web-Based Application System Redmine Setting in Project Management*". ISSIT 2010

Herlambang, M.L dan Azis Catur L. 2008. Panduan Lengkap Menguasai Router

Masa Depan Menggunakan Mikrotik Router OS. Yogyakarta: Andi

Rouse, Margareth. 2007. Virtual Private Network.

<http://searchenterprise.wan.techtargget.com/definition/virtual-private-network>

(Accessed 23 Januari 2013)

Saputra, Agus. 2011. Tahukah Anda Mengenai SVN. <http://agussaputra.com/articles/view/17>, (Accessed 19 Januari 2013)

<http://www.gbaconsultant.co.id/pengertian-dan-konsep-manajemen-proyek>, (Accessed 16 Januari 2013)

<http://www.redmine.org>, (Accessed 19 Januari 2013)

<https://secure.logmein.com/products/hamachi/features.aspx>, (Accessed 19 Januari 2013)

<http://www.redmine.org/projects/redmine/wiki/Features>, (Accessed 19 Januari 2013)

<http://www.potaroo.net/papers/vpn.pdf>, (Accessed 19/11/2012)