

Membangun Infrastruktur Komputasi Awan Privat *Single Cluster* dan *Multi Cluster* dengan menggunakan Linux Centos

Adi Wicitra¹, Darmawan Utomo², Hartanto K. Wardana³

Program Studi Sistem Komputer,
Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer
Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga

¹adiwicitra19@gmail.co.id, ²darmawan@staff.uksw.edu, ³hkwardana@yahoo.com

Ringkasan

Komputasi awan merupakan teknologi yang menggunakan jaringan sebagai media komunikasi antar komponen satu dengan komponen yang lainnya. Komputasi awan dapat menekan pengeluaran sebuah perusahaan dari proses pengadaan, perawatan, dan tenaga operasional yang akan semakin murah. Komputasi awan sangat baik diterapkan pada teknologi saat ini yang berkembang begitu cepat, karena proses *upgrade* ataupun *downgrade* dapat dilakukan dengan mudah sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Eucalyptus adalah perangkat lunak *open source* dalam membangun komputasi awan privat dan komputasi awan *hybrid* Amazon Web Service (AWS) yang kompatibel. Eucalyptus menyediakan jenis komputasi awan *infrastructure as a Service* (IaaS) yang dapat dibangun pada satu komputer dengan spesifikasi model *Cloud in a box*, *Single cluster*, dan *Multi cluster* (*High Availability*). Semua pengaturan pada komputasi awan dapat dilakukan dalam satu tampilan berupa halaman berbasis *web*. *Virtual machine* (VM) atau *instance* dapat dibuat dengan sistem operasi Linux dan Windows. Dari hasil perancangan dan pengujian pada *instance* Linux didapatkan waktu untuk siap digunakan yaitu selama 420 detik pada *cloud in a box* dan 390 pada *single cluster*. Sedangkan pada *instance* windows didapatkan selama 1200 detik pada *single cluster*, dimana pada *instance* windows memiliki kapasitas image tiga kali lebih besar dari pada *instance* Linux. Pada pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa setiap *instance* yang berjalan tidak akan mempengaruhi kinerja *instance* yang lain karena bersifat berdiri sendiri.

Kata Kunci: Komputasi awan, *Single Cluster*, *Multi Cluster*

1. Pendahuluan

Linux CentOS dipilih sebagai sistem operasinya, karena mendukung pembuatan komputasi awan ini secara bebas dan begitu juga dengan *software-software* pendukung untuk membangun komputasi awan ini. Pada Tabel 1 diperlihatkan perbandingan antara CentOS dan Ubuntu, yaitu CentOS juga lebih mudah dari pada Ubuntu dalam hal pengaturan koneksi dan tampilan saat membangun komputasi awan. Tabel 2 memperlihatkan beberapa perbandingan antara sistem yang telah dilakukan pada referensi [2] dan [3] dengan sistem yang telah dibangun.

Tabel 1. Perbandingan antara sistem Linux Ubuntu dengan Linux CentOS [1].

	Ubuntu	CentOS
<i>Base Distribution</i>	Debian Linux	Red Hat Linux
<i>Default File System</i>	EXT 4	EXT 4
<i>Desktop Environment</i>	Unity	Gnome
<i>Supported Platforms</i>	i386, AMD64,ARM	i386, x86-64
<i>Packet Management</i>	APT	Yum Package Kit
<i>Package Format</i>	Deb	RPM
<i>USB Installation</i>	Yes	Yes
<i>Live CD</i>	Yes	Yes
<i>System Freeze</i>	System Reboot	System move around
<i>Stable</i>	Medium stable	Highly stable

Tabel 2. Perbandingan komputasi awan yang sudah dicoba dengan yang telah dibangun.

Perbandingan	Membangun Infrastruktur Komputasi Awan Privat Menggunakan Ubuntu Enterprise Cloud[2]	Implementasi Cloud Computing sebagai Infrastructure as a Service untuk Penyediaan WebServer[3]	Sistem yang dibangun
Desain Cloud	<i>Front-end (Cloud Control, Walrus, Cluster, Storage) dan Node</i>	<i>Front-end (Cloud Control, Walrus, Cluster, Storage) dan Node</i>	<i>Cloud All in a box serta Front-end (Cloud Control, Walrus, Cluster, Storage) dan Node</i>
Cluster Cloud	<i>Single cluster</i>	<i>Single cluster</i>	<i>Single dan Multi cluster</i>
Node Controller	<i>Single dan Multi Node</i>	<i>Multi Node</i>	<i>Single dan Multi Node</i>
Cloud Control Host	Komputer Klien	Komputer Klien	Komputer Cloud dan Komputer Klien
Sistem Operasi	Linux Ubuntu Server 10.04 LTS	Linux Ubuntu 10.04 Server LTS	Linux CentOS 6.3

Pada [2] dan [3] menunjukkan bahwa sistem infrastruktur yang didesain dengan menggunakan dua bagian besar yaitu *front-end* dan *node*. Sedangkan pada sistem infrastruktur yang telah dibangun menggunakan satu sistem dalam satu CPU dan membandingkannya dengan sistem yang telah dilakukan pada [2] dan [3]. Begitu juga dengan bagian pada *cluster*, sistem infrastruktur yang dilakukan pada [2] dan [3] menggunakan *Single cluster* dan dibandingkan dengan *Multi cluster*. Di sini sistem operasi yang digunakan sama yaitu Linux, tetapi pada [2] dan [3] yang digunakan yaitu Linux Ubuntu Server versi 10.04 sedangkan sistem yang telah dibangun menggunakan Linux CentOS 6. Linux Ubuntu Server 10.04 sudah tidak lagi didukung *update* karena waktu penggunaannya sudah habis yaitu pada 17 April 2014. Oleh karena itu jika pada perancangan ini digunakan sistem linux Server 10.04, maka tidak akan dapat mengimplementasikan komputasi awan.

2. Tinjauan Pustaka

Pada bagian ini disinggung tentang CentOS yang merupakan sebuah distribusi Linux berkelas *enterprise* dan Eucalyptus sebagai pembangun komputasi awannya.

2.1. Linux CentOS 6.3 [1]

CentOS singkatan dari *Community ENTERprise Operating System* yang merupakan sebuah distribusi Linux sebagai bentuk dari usaha untuk menyediakan platform komputasi berkelas *enterprise* yang memiliki kompatibilitas kode biner sepenuhnya dengan kode sumber yang menjadi induknya, Red Hat Enterprise Linux (RHEL). RHEL merupakan distribusi Linux berbayar yang menyediakan akses update atas perangkat lunak dan beragam jenis dukungan teknis. Distribusi Linux ini sebenarnya merupakan gabungan dari sejumlah perangkat lunak yang didistribusikan di bawah lisensi perangkat lunak yang bebas dan kode sumber atas paket perangkat lunak ini dirilis ke publik oleh Red Hat. CentOS tersedia secara gratis, dukungan teknis utamanya disediakan terhadap para pengguna melalui *mailing list*, forum berbasis web, ataupun chat. Proyek CentOS tidak berafiliasi dengan Red Hat, sehingga proyek CentOS berjalan tanpa mendapatkan bantuan apapun dari Red Hat. Untuk penggalangan dana, CentOS berbasis donasi dari para pengguna serta sponsor dari perusahaan-perusahaan yang menggunakannya.

2.2. Eucalyptus [4]

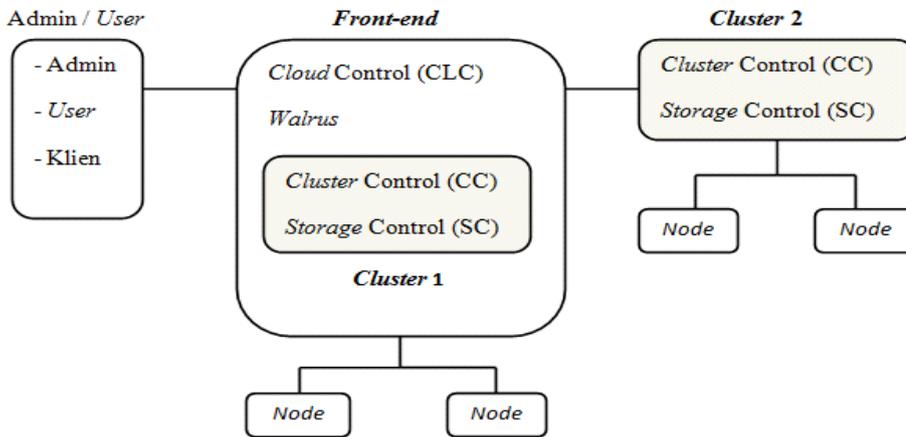
Eucalyptus adalah perangkat lunak *open source* dalam membangun komputasi awan privat dan komputasi awan *hybrid AWS* yang kompatibel. Ini memanfaatkan infrastruktur TI yang ada untuk membuat layanan komputasi awan pribadi sendiri di belakang *firewall*. Eucalyptus dapat menggunakan berbagai teknologi virtualisasi (VT) seperti VMware, Xen, dan Kernel-based Virtual Machine (KVM). *Infrastructure As a Services* (IaaS) pada komputasi awan privat menyediakan proses komputasi, jaringan, dan sumber daya penyimpanan.

Eucalyptus menciptakan sumber daya yang elastis secara dinamis dapat meningkatkan naik atau turun tergantung pada tuntutan beban kerja aplikasi. Melalui kemitraan dengan Amazon Web Services™(AWS), Eucalyptus mempertahankan kompatibilitas API, memberdayakan pengguna untuk menggeser beban kerja antara AWS dan Eucalyptus. Manfaatnya pengeluaran turun secara dramatis pada awan Publik, meningkatkan kelincahan organisasi, dan peningkatan keamanan awan untuk IT. Manfaat dari perangkat lunak *open source* ini untuk komputasi awan privat yaitu skalabilitas yang sangat efisien, organisasi yang lincah, dan meningkatkan kepercayaan dan kontrol untuk IT.

Arsitektur dari Eucalyptus yang dibagi menjadi tiga bagian besar yaitu *cloud level*, *cluster level*, dan *node level*. Masing-masing bagian tersebut dibagi lagi menjadi *cloud controller* (CLC), WALRUS, *Cluster Controller* (CC), *Storage Controller* (SC), *Node Controller* (NC) dan bagian-bagian pendukung lainnya.

3. Perancangan Sistem

Skema dari sistem infrastruktur komputasi awan yang dirancang yaitu terdiri dari Admin/User/klien, Front-end, Node, dan Cluster pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Komputasi Awan.

Pada pembangunan sistem komputasi awan ini terdapat empat jenis komputer, yaitu :

1. *Cloud in a box* yaitu hanya terdiri dari satu buah komputer yang di dalamnya telah memuat semua komponen yang diperlukan pada sistem komputasi awan, seperti CLC, CC, SC, Walrus, Node, serta Cloud Control Host.
2. *Single cluster (Front-end)* terdiri dari komponen utama pada komputasi awan seperti CLC, CC, SC, dan Walrus. Front-end merupakan bagian paling atas pada komputasi awan karena semua proses interaksi antara satu komponen dengan komponen yang lain, serta memantau jalannya layanan dari pengguna.
3. *Single cluster (Node)* yaitu komponen pada node yaitu Node Controller (NC) yang berfungsi sebagai *hypervisor* yang bertugas menjalankan VM.
4. *Multi cluster (CC-SC)* terdiri dari Cluster Controller (CC) dan Storage Controller. Cluster Controller (CC) berfungsi untuk mengatur komunikasi antar cluster satu dengan cluster yang lainnya. Di sini hanya digunakan dua sistem cluster. Sedangkan Storage Controller berfungsi untuk mengaur jumlah storage dimana tempat file dan sistem komputasi awan ini disimpan.

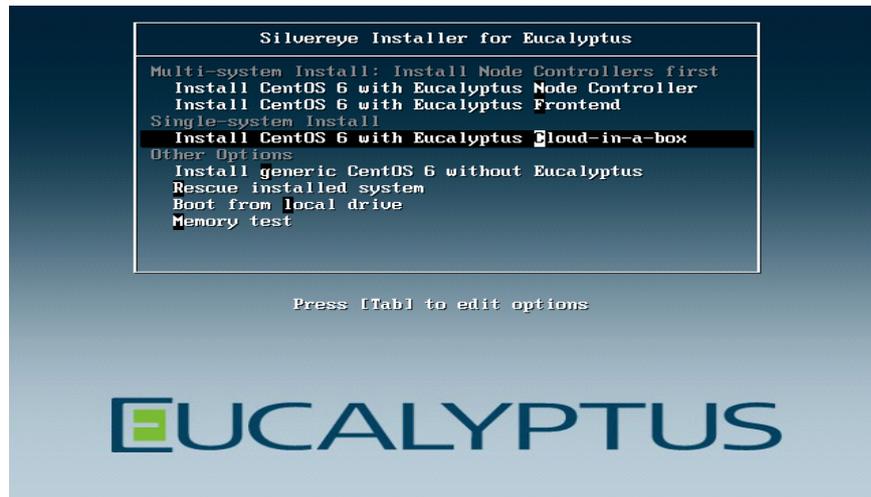
Desain Komputasi awan dan pengaturan alamat IP yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Desain Sistem Komputasi Awan.

	Cloud in a box	Single cluster		Multi cluster	
		Front-end	Node Satu	CC-SC	Node dua
Fungsi	CLC, CC, SC, Walrus, Node, Cloud Control Host	CLC, CC, SC, Walrus, Cloud Control Host	Node Controller	CC dan SC	Node Controller
IP	192.168.1.60	192.168.1.119	192.168.1.121	192.168.1.120	192.168.1.122
Host Name	Euca.all	Euca.front	Euca.node1	Euca.cc-sc	Euca.node2
Gateway IP	192.168.1.1	192.168.1.1	192.168.1.1	192.168.1.1	192.168.1.1
IP Public Cloud	192.168.1.70 - 192.168.1.80	192.168.1.131- 192.168.1.140	-	-	-

3.1. Instalasi Sistem

Proses pertama yaitu melakukan instalasi *cloud in a box*, diikuti dengan instalasi *single cluster*, dan terakhir instalasi *multi cluster*. Pada instalasi *cloud in a box* dilakukan pembuatan VM pada VMware Workstation kemudian menjalankannya sehingga sistem memulai *booting* hingga masuk pada tampilan awal pemilihan tipe instalasi, pilih "install CentOS 6 with Eucalyptus Cloud in a box" seperti pada Gambar 2.



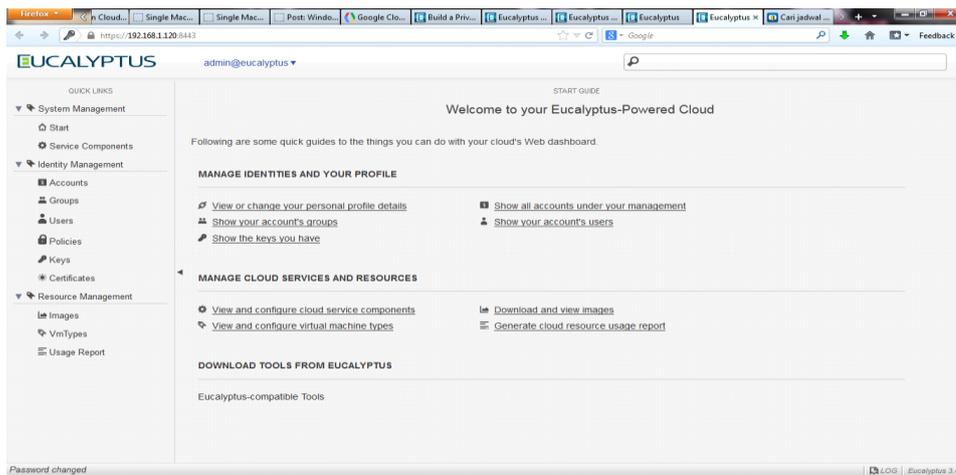
Gambar 2. Memilih tipe instalasi pada CentOS dan Eucalyptus.

Proses instalasi *cloud in a box* dimulai dari menamakan *hostname*, memilih *network interface* dan *mode* yang digunakan, mengatur alamat IP, *netmask*, *default gateway* serta *DNS server*. Kemudian mengisi *account* yang digunakan beserta *password*-nya. Selanjutnya yaitu mengisi pengaturan pada *range IP public*, pengaturan instalasi pada *Hardisk*, sampai dengan instalasi sistem selesai dan berhasil, kemudian sistem akan *restarting* untuk melakukan *startup* pertama kalinya.

Menginstalasi *single cluster* Linux CentOS 6.3 with Eucalyptus *Node Controller*. Proses instalasi *node* sangat jauh berbeda dengan proses instalasi pada *cluster* karena dari proses konfigurasi *user* sampai dengan konfigurasi alamat IP menggunakan *command line*.

Menginstalasi *single cluster* Linux CentOS 6.3 with Eucalyptus *Front-end*. Proses instalasi *cluster* tidak jauh berbeda dengan proses instalasi pada Linux CentOS 6.3 with Eucalyptus *cloud in a box* hanya berbeda pada bagian menentukan alamat IP yang akan digunakan sebagai IP *public*, IP *cluster*, dan IP *node*.

Proses selanjutnya yaitu mengatur komputasi awan melalui halaman *web* dengan alamat IP yang telah dimasukkan sebagai IP sistem. Semua pengaturan pada komputasi awan dari pengaturan media penyimpanan, *certificate*, *user*, hingga *administrator* dapat dilakukan di sini seperti pada Gambar 3.



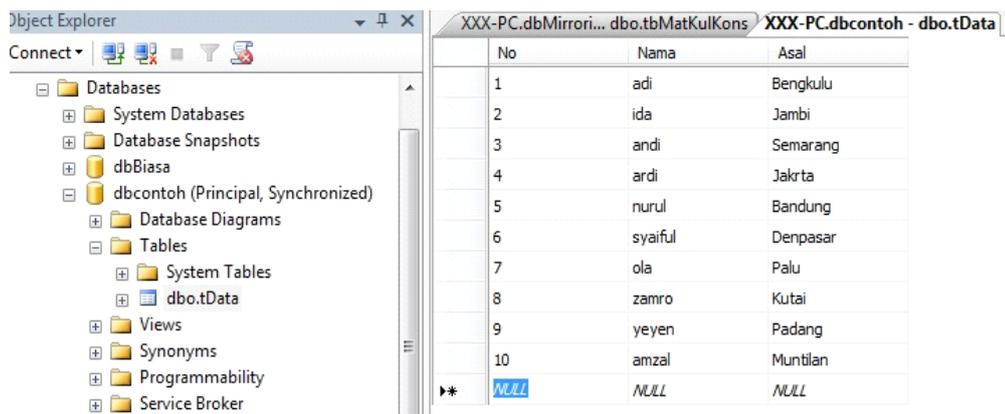
Gambar 3. Mengatur sistem komputasi awan melalui web.

Proses selanjutnya yaitu *instalasi multi cluster*. *Multi cluster* diartikan sebagai penambahan salah satu ataupun lebih dari bagian ataupun komponen *cluster* itu sendiri, seperti CC, SC, ataupun VMware *broker*. Untuk perancangan ini dilakukan penambahan *cluster* yaitu satu cc dan satu sc pada satu *virtual machine* pada VMware *workstation* yang didaftarkan atau dimasukkan ke dalam *system single cluster*.

3.2. Pengaturan pada Komputasi Awan Privat

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai pengaturan *cloud* sebagai *Administrator* dan pengaturan sebagai *User*. Pada pengaturan *cloud* sebagai administrator yaitu melalui web dengan mengakses `https://ip_address:8443` (pada instalasi system ini yaitu `https://192.168.1.60:8443`), gunakan *username* dan *password* pada saat membuat *User* dan NTP. Pada Gambar 3 terlihat bahwa *Administrator* dapat menambah, mengubah, dan menghapus *user*, baik sebagai *account* maupun sebagai *administrator* (terkecuali menghapus). Di sini juga dapat mengubah jenis dari VM, seperti besarnya RAM dan CPU yang digunakan *Image* untuk digunakan sebagai *Instance*. *Administrator* juga dapat melihat laporan dari *instance* yang digunakan dalam kurun waktu tertentu berdasarkan tanggal.

Pengaturan *Cloud* dapat dilakukan sebagai *user* yaitu melalui web dengan mengakses `https://ip_address:8888` seperti pada Gambar 3, gunakan *username* dan *password* pada saat membuat *user* dan NTP. *User* dapat mengatur semua kegiatan komputasi awan seperti, membuat *keypair*, *security group*, *IP address allocate*, *instances*, *volume*, dan *snapshot* seperti pada Gambar 4.

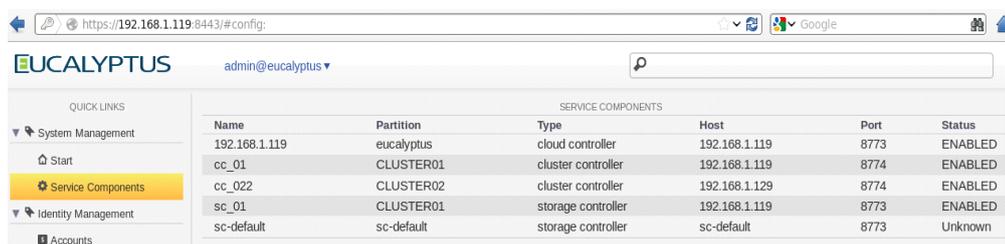


Gambar 7. Koneksi putus (down) pada *database mirroring*.

Setelah menjalankan proses *mirroring* ini sesuai prosedur, maka dapat dianalisa bahwa proses *mirroring* dapat berjalan pada *instance* yang dibangun dari komputasi awan. Hal ini tidak terpengaruh dari sistem apa yang telah dilakukan instalasi. Performa *instance* pada sistem komputasi awan sesuai dengan komputer secara asli pada fisiknya, begitu juga dengan sistem instalasi pada jaringannya.

4.4. Pengujian Multi Cluster

Pada Gambar 8 dapat dilihat komponen yang telah terdaftar pada sistem komputasi awan melalui *administrator*.



Gambar 8. Memeriksa komponen pada sistem komputasi awan.

Dari pengujian yang diperoleh, *cluster* kedua dengan alamat IP 192.168.1.120 dalam keadaan *enable*. Begitu juga dengan SC kedua yang telah di daftarkan dalam keadaan *unknown*. Hal ini dikarenakan untuk membangun suatu sistem komputasi awan dengan menggunakan dua *cluster* atau lebih merupakan teknik yang harus diterapkan pada sistem *high availability*. Sistem *high availability* ini mendukung sampai proses *failover* pada *node* atau *instance*. Sedangkan *failover* pada *cluster* tidak dapat dilakukan karena *resource* pada tiap *instance* berbeda-beda.

5. Kesimpulan

Dari proses perancangan dan pengujian sistem komputasi awan ini dapat diambil kesimpulan bahwa kinerja *cloud in a box* kurang maksimal dari pada *single cluster* dan *multi cluster* dengan waktu pembangkitan *instances* Linux 93 detik berbanding 84,75 detik. Waktu *Instance windows* dipanggil hingga dapat digunakan dengan rata - rata 134,8 detik, sedangkan pada *instance* Linux dengan waktu rata - rata 94,5 detik. Setiap *node* baik pada *single cluster* maupun *multi cluster* yang ditambahkan pada sistem akan menambah

ketersediaan *resource* sesuai spesifikasi yaitu m1.small sebanyak 4 *instance* dan m3.2xlarger sebanyak 1 *instance*.

Load Balancer tidak mempengaruhi unjuk kerja dari *instance* tetapi berpengaruh pada proses transfer file dengan waktu 15 detik dan tanpa *load balancer* 21,5 detik. *Instance windows server 2008* yang dibangun dapat menjadi *server datacenter* yang telah dilakukan pada pengujian *failover mirroring database*. Komputasi awan privat *multi cluster* dapat memperluas atau memperbanyak *resources* yang digunakan pada *node* untuk menjalankan VM dari sistem yang ada.

Daftar Pustaka

- [1] <http://www.centos.org/>, diakses tanggal 13 Februari 2014.
- [2] S. Indra, *Membangun Infrastruktur Komputasi Awan Privat Menggunakan Ubuntu Enterprise Cloud*, Andi Yogyakarta, 2012.
- [3] L. Sulistyowati, W. Sulisty, Bayu, dan T. Indra, *Implementasi Cloud Computing sebagai Infrastructure as a Service untuk Penyediaan WebServer*, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, 2012.
- [4] Eucalyptus, *Open Source AWS Compatible Privat Cloud*, <http://www.Eucalyptus.com/>, diakses 2 Februari 2014.