

RANCANGAN *NETWORK MONITORING SYSTEM* UNTUK PEMANTAUAN SUMBER DAYA *VIRTUAL SERVER* PADA JARINGAN *CLOUD COMPUTING* UNIVERSITAS SEMARANG

Febrian Wahyu Christanto¹, Mohammad Sani Suprayogi²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Semarang
e-mail: ¹febrian.wahyu.christanto@usm.ac.id, ²yogie@usm.ac.id

ABSTRAK

Pengolahan data dan kebutuhan aplikasi dunia pendidikan sekarang ini diharuskan berjalan cepat, sehingga teknologi informasi adalah solusi kebutuhan ini. Hambatan yang sering muncul adalah seperti biaya, infrastruktur yang kurang memadai, layanan yang tidak terintegrasi, kurangnya kompetensi dalam manajemen, dan perlunya standarisasi dalam implementasi. *Cloud computing* hadir sebagai teknologi yang mampu memaksimalkan penggunaan perangkat keras sekaligus menurunkan konsumsi energi karena teknologi ini mampu mengakomodasi integrasi layanan dengan banyak server berbentuk virtual di dalam satu perangkat keras komputer. Universitas Semarang (USM) adalah institusi pendidikan yang telah menggunakan teknologi *cloud computing* untuk integrasi layanan dalam proses pelaksanaan pendidikan. Kurangnya kompetensi dalam manajemen virtual server membuat system administrator Universitas Semarang (USM) mengalami kesulitan untuk memantau kondisi virtual server yang telah berjalan. Aplikasi bawaan dari server *cloud computing* tidak memberikan informasi detail dan tidak dapat memberikan peringatan dengan cepat apabila virtual server mengalami gangguan, sehingga menyebabkan kualitas layanan aplikasi menjadi menurun. Penelitian ini akan merancang *network monitoring system (NMS)* yang membantu system administrator dalam mengelola sumber daya virtual server. Dengan metode *PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize)*, diharapkan hasil penelitian ini akan menjadi alat tambahan bagi system administrator untuk menjaga dan meningkatkan kualitas layanan aplikasi di Universitas Semarang (USM).

Kata Kunci: *Cloud computing, network monitoring system, virtual server*

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi informasi di dunia pendidikan modern sekarang ini sudah menjadi kebutuhan yang sangat penting. Hal ini disebabkan karena proses pengolahan data dalam pelaksanaan pendidikan diharuskan berjalan dengan cepat dan tepat, sehingga pemanfaatan teknologi informasi adalah solusi untuk memenuhi kebutuhan ini. Hambatan yang sering muncul dari pemanfaatan teknologi informasi untuk mendukung dunia pendidikan adalah seperti infrastruktur yang kurang memadai, layanan yang tidak terintegrasi, kurangnya kompetensi dalam manajemen teknologi informasi, dan perlunya standarisasi dalam implementasi teknologi informasi [1]. Untuk mengakomodasi hambatan tersebut tentu saja membutuhkan biaya dan konsumsi energi yang besar terutama dalam hal mewujudkan layanan sistem yang terintegrasi, maka secara fisik dibutuhkan banyak perangkat keras komputer yang digunakan sebagai server fisik. *Cloud computing* hadir sebagai teknologi yang mampu memaksimalkan penggunaan sejumlah perangkat keras teknologi informasi sekaligus menurunkan konsumsi energi karena teknologi ini mampu mengakomodasi integrasi layanan dengan banyak server berbentuk sumber daya virtual di dalam satu perangkat keras komputer [2].

Universitas Semarang (USM) adalah institusi pendidikan modern yang telah menggunakan teknologi *cloud computing* untuk integrasi layanan dalam proses pelaksanaan pendidikan. *Cloud computing* pada institusi ini dibangun menggunakan strategi *ROCCA (Roadmap for Cloud Computing Adoption)* [3]. Sampai saat ini *cloud computing* ini mempunyai sekitar lima belas (15) sumber daya virtual server untuk melayani kebutuhan berbagai aplikasi internal di Universitas Semarang (USM).

Hambatan muncul pula dalam hal kurangnya kompetensi dalam manajemen karena cukup banyak virtual server yang dibangun dan semua virtual server ini tidak dapat dilihat, maka system administrator jaringan komputer Universitas Semarang (USM) mengalami kesulitan untuk memantau kondisi virtual server yang telah berjalan. Aplikasi bawaan dari server *cloud computing* tidak memberikan informasi yang detail dan tidak dapat memberikan peringatan dengan cepat apabila salah satu virtual server mengalami gangguan, sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama untuk dilakukan perbaikan sistem. Hal ini dapat menyebabkan kualitas layanan aplikasi yang dibutuhkan menjadi menurun dan proses pengolahan data pendidikan di Universitas Semarang (USM) menjadi terhambat.

Penelitian ini akan merancang suatu *network monitoring system (NMS)* yang membantu system administrator dalam mengelola sumber daya virtual server yang terdapat pada *cloud computing* Universitas Semarang (USM). Dengan menyajikan informasi jaringan yang detail, grafik yang informatif dan mudah dianalisa, serta sistem peringatan yang cepat untuk mengetahui keadaan sumber daya virtual server yang sedang berjalan, diharapkan hasil penelitian ini akan menjadi alat tambahan bagi system administrator untuk menjaga dan meningkatkan kualitas layanan aplikasi di Universitas Semarang (USM).

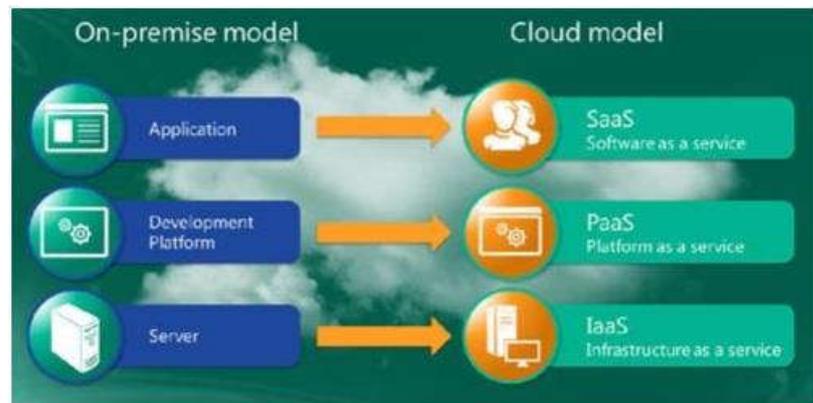
2. TINJAUAN PUSTAKA

Sebelum penelitian ini dilakukan, maka terdapat beberapa pustaka yang perlu dipelajari secara lebih dalam untuk menambah informasi yang diperlukan. Beberapa pustaka tersebut meliputi *cloud computing*, *network monitoring system*, dan penelitian terdahulu yang telah dilakukan mengenai pemantauan sumber daya *virtual server*.

2.1 Cloud Computing

Cloud computing (komputasi awan) adalah gabungan pemanfaatan teknologi komputasi dalam suatu jaringan dengan pengembangan berbasis *internet* yang mempunyai fungsi untuk menjalankan aplikasi komputer. *Cloud computing* merupakan teknologi abstraksi dari infrastruktur yang disembunyikan, sehingga pengguna dapat mengakses lewat *internet* tanpa mengetahui infrastruktur dan teknologi yang terdapat di dalamnya [4]. Manfaat dari *cloud computing* adalah (1) Skalabilitas yaitu penambahan kapasitas *cloud computing* tanpa harus membeli peralatan tambahan seperti *hardisk* dan *memory* karena penyedia layanan *cloud computing* telah menyediakan fasilitas untuk penambahan fasilitas. (2) Aksesibilitas yaitu kemudahan pengguna dalam mengakses data dan informasi yang dibutuhkan karena *cloud computing* berbasis *internet*. (3) Keamanan yaitu akomodasi yang disediakan oleh penyedia layanan *cloud computing* terhadap kecemasan akan bencana alam dan kecemasan karena pencurian oleh pihak lain. Pada sisi pengguna hal ini dapat pula mengurangi biaya yang diperlukan untuk mengamankan data [5].

Layanan *cloud computing* sampai dengan saat ini dapat dikategorikan menjadi tiga (3) jenis yaitu sebagai berikut (1) *Infrastructure as a Service* (IaaS) yaitu layanan yang menyediakan infrastruktur teknologi informasi seperti CPU, RAM, *storage*, *bandwidth*, dan konfigurasi lain yang dapat digunakan dalam membangun suatu komputer *virtual* untuk menghemat biaya dalam membangun suatu komputer secara fisik. (2) *Platform as a Service* (PaaS) yaitu layanan yang menyediakan *platform* sistem operasi, *database*, *web server*, dan *framework* aplikasi. Perusahaan yang menyediakan layanan ini bertanggungjawab dalam pemeliharaan *platform*, sehingga memudahkan pengguna untuk lebih fokus pada aplikasi yang dibangun tanpa memikirkan pemeliharaan *platform* yang digunakan. (3) *Software as a Service* (SaaS) adalah layanan *cloud computing* yang menyediakan aplikasi sehingga pengguna dapat langsung menggunakan aplikasi yang telah disediakan penyedia layanan. Keuntungan dari jenis ini adalah pengguna tidak perlu membeli lisensi untuk menggunakan aplikasi. Pengguna hanya membutuhkan *internet* dan membayar tarif untuk berlangganan (jika diperlukan) untuk dapat menggunakan aplikasi tersebut [6]. Untuk jenis layanan *cloud computing* diperjelas dalam Gambar 1.



Gambar 1. Jenis Layanan *Cloud Computing* [6].

2.2 Network Monitoring System

Network Monitoring System (NMS) adalah penggunaan sistem yang terus menerus melakukan pemantauan pada jaringan komputer atau komponen yang bermasalah atau gagal dan memberitahukan informasi tersebut kepada *system administrator* jaringan melalui aplikasi, *email*, SMS, *messenger* atau *alarm*. NMS merupakan *tools* atau aplikasi untuk melakukan pemantauan pada elemen-elemen dalam jaringan komputer.

Secara umum *Network Monitoring System* (NMS) menggunakan protokol *Simple Network Monitoring Protocol* (SNMP) yang didesain untuk memiliki kemampuan pengumpulan data manajemen perangkat jaringan dan konfigurasi perangkat secara jarak jauh [7].

2.3 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang telah dilakukan tentang perancangan pemantauan sumber daya *virtual server* pada *cloud computing* menggunakan *Network Monitoring System* (NMS) terdapat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu.

No	Judul	Tools yang Digunakan	Hasil Penelitian
1	<i>An Efficient Network Monitoring and Management System</i> [8]	Request Tracker dan Nagios	Pemantauan <i>server</i> dan notifikasi informasi melalui <i>email</i>
2	<i>A Survey on Network Monitoring and Administration using Email and Android Phone</i> [9]	-	Survey pemantauan <i>server</i> dan notifikasi informasi melalui <i>email</i> dan SMS
3	<i>Observing the Clouds: A Survey and Taxonomy of Cloud Monitoring</i> [10]	Ganglia, Astrolabe, Nagios, Collectd, Riemann, sFlow and host sFlow, Logtash, MonALISA, visPerf, GEMS, Reconnoiter	Survey <i>tools</i> pemantauan dan standarisasi untuk pemantauan sumber daya <i>virtual server</i> dan <i>cloud computing</i>
4	<i>Performance Analysis of System Resources by Server Monitoring</i> [11]	Pm Info dan Om Record	<i>Tools</i> pemantauan paket data, CPU, <i>physical memory</i> , <i>virtual memory</i> pada <i>server</i>
5	<i>An Overview of the Commercial Cloud Monitoring Tools: Research Dimensions, Design Issues, and State-of-the-Art</i> [12]	Monitis, Reveal Cloud, Logic Monitor, Nimsoft, Nagios, SPAE by SHALB, Cloud Watch, Open Nebula, Cloud Harmony, Windows Azure FC	Parameter <i>Quality of Service</i> (QoS) pada pemantauan <i>cloud computing</i>

Dalam penelitian ini akan merancang desain pemantauan *virtual server* pada jaringan *cloud computing* Universitas Semarang (USM) menggunakan *network monitoring system* (NMS) yang disertai dengan pesan peringatan terhadap aplikasi *network monitoring system* (NMS) pada komputer milik *system administrator* dan peringatan terhadap *smartphone system administrator* melalui aplikasi *messenger* untuk mempercepat penyampaian informasi mengenai permasalahan yang terjadi pada *virtual server*. Dalam hal pemilihan *tools network monitoring system* (NMS) akan diutamakan pada aplikasi yang membuka kanal *Application Program Interface*(API) sehingga dapat diintegrasikan dengan aplikasi *messenger* yang ada.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Sebelum melakukan penelitian, pengumpulan data merupakan tahapan penting supaya dapat mengetahui permasalahan secara mendalam. Adapun metode yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Metode Studi Pustaka

Melakukan studi pustaka dengan studi literatur atau membaca buku, *internet*, serta catatan yang menunjang penelitian perancangan *network monitoring system* (NMS) pada *virtual server*.

b. Metode Observasi

Melakukan pengamatan objek, wawancara, atau hal-hal yang diperlukan untuk merancang pemantauan *virtual server*.

3.2 Metode Pengembangan Sistem

Setelah dilakukan perancangan *network monitoring system* (NMS) untuk pemantauan *virtual server* pada *cloud computing* Universitas Semarang, maka langkah berikutnya adalah pengembangan sistem yang rencananya akan menggunakan metode PPDIOO (*Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize*) [13]. Pemilihan metode ini karena metode ini dinilai tepat untuk pengembangan jaringan komputer. Adapun tahapan metode tersebut adalah sebagai berikut.

a. Prepare

Peneliti mengamati proses di dalam *cloud computing* Universitas Semarang (USM) sehingga dapat menentukan tahap penelitian selanjutnya.

b. Plan

Tahap ini peneliti melakukan analisa permasalahan, perencanaan kebutuhan jaringan *cloud computing* serta melakukan studi pustaka sebagai perbandingan pemilihan aplikasi *network monitoring system* (NMS) yang akan digunakan serta menentukan waktu pelaksanaan penelitian.

c. Design

Setelah mendapatkan data dan permasalahan, peneliti berkonsultasi dengan tenaga ahli dalam hal ini adalah *system administrator* Universitas Semarang (USM), kemudian membuat desain untuk melakukan pemantauan *virtual server* yang akan diimplementasikan pada jaringan *cloud computing*. Selanjutnya merancang sistem notifikasi yang nantinya akan terkirim ke aplikasi *messenger* milik *system administrator*.

d. Implement

Peneliti akan menggunakan layanan *virtual server* diluar lingkungan *cloud computing* Universitas Semarang (USM) untuk melakukan implementasi terhadap rencana dan desain yang telah dilakukan sebelumnya.

Baru selanjutnya apabila berhasil maka akan dipindahkan ke infrastruktur *cloud computing* Universitas Semarang (USM).

e. Operate

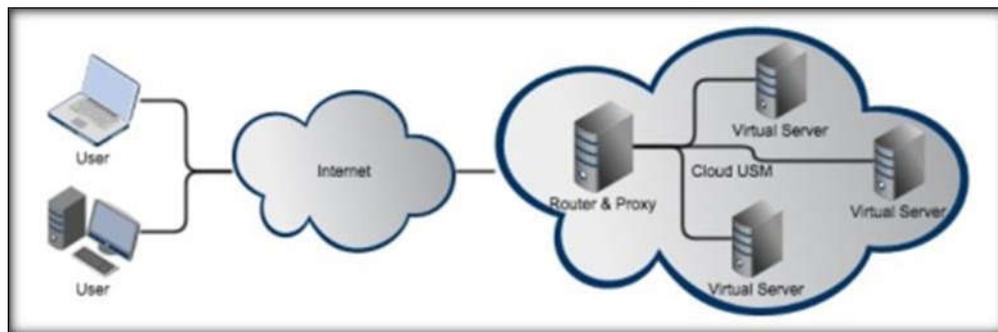
Tahap *Operate* merupakan tahapan yang cukup menentukan karena kegiatan pemantauan *virtual server* menggunakan *network monitoring system* telah berjalan. Analisa akan dilakukan terhadap data keadaan *virtual server* pada Universitas Semarang (USM).

f. Optimize

Peneliti melakukan optimasi terhadap sistem yang sudah dibangun dengan pembuatan kanal yang menghubungkan *network monitoring system* (NMS) dengan aplikasi *messenger* yang terdapat pada *smartphone system administrator* untuk mempercepat penyampaian informasi terkait permasalahan di dalam *virtual server*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan yang dicapai merupakan implementasi dari metode yang telah direncanakan diawali dengan tahap *Prepare* dan *Plan* dengan memahami topologi jaringan *cloud computing* Universitas Semarang (USM) yang terdapat di dalam Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Topologi Jaringan *Cloud Computing* Universitas Semarang (USM) [14].

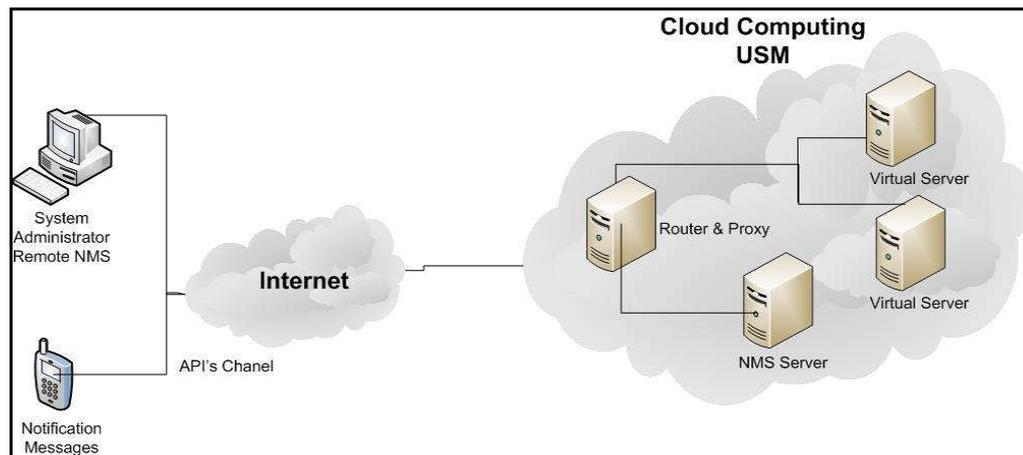
Masih di dalam tahapan yang sama, adalah pengamatan terhadap *virtual server* yang telah berjalan di jaringan *cloud computing* melalui *Dashboard Proxmox* sebagai aplikasi untuk membangun *virtual server*. Beberapa *virtual server* yang telah berjalan terdapat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Daftar *Virtual Server* Universitas Semarang (USM).

<i>Id Server</i>	Layanan Aplikasi
104	ComputechInfo
111	GIT Laboratorium
112	Sistem Informasi Akademik
118	Sistem Informasi Laboratorium

Setelah dilakukan tahap *Prepare* dan *Plan* dengan pengamatan kondisi *virtual server* Universitas Semarang (USM), maka tahap berikutnya adalah tahap *Design* yang merupakan tujuan dari penelitian ini. Pada tahapan ini dilakukan perancangan terhadap pengembangan *cloud computing* yaitu perancangan untuk membangun *network monitoring system* (NMS) yang dapat dengan cepat memberikan informasi dengan cepat kepada *system administrator* mengenai keadaan *virtual server* yang sedang berjalan untuk mengelola, menjaga, dan meningkatkan kualitas layanan aplikasi yang dibutuhkan di institusi Universitas Semarang (USM). Dari hasil implementasi metode pengumpulan data dan pengembangan sistem sampai dengan tahap *Design*, maka dapat dirancang bahwa *network monitoring system* (NMS) akan dibangun di dalam *virtual server* baru di dalam *cloud computing*. Sedangkan aplikasi klien untuk *remote network monitoring system* (NMS) dibangun pada komputer *system administrator*. Peringatan terhadap masalah yang terjadi terhadap *virtual server* akan dikirimkan secara *real-time* ke aplikasi *messenger* yang terdapat pada *smartphone system administrator* dengan cara membangun kanal *Application Program Interface* (API) antara *network monitoring system* (NMS) dan aplikasi *messenger* pada *smartphone system administrator*.

Perancangan *network monitoring system* (NMS) untuk pemantauan sumber daya *virtual server* pada jaringan *cloud computing* Universitas Semarang (USM) terdapat di dalam Gambar 3.



Gambar 3. Perancangan *Network Monitoring System*(NMS) pada *Cloud Computing* Universitas Semarang (USM).

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan merancang suatu *network monitoring system* (NMS) untuk melakukan pemantauan sumber daya *virtual server* pada jaringan *cloud computing* Universitas Semarang (USM), maka dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian ini menghasilkan suatu rancangan yang dapat digunakan untuk memantau keadaan pada *virtual server* secara *real-time* karena penyampaian informasi dapat diakses melalui *remote* dari komputer *system administrator*, penyampaian informasi tentang permasalahan yang terjadi di dalam *virtual server* terkirim melalui peringatan pada aplikasi *messenger system administrator* jaringan komputer Universitas Semarang. Pengembangan selanjutnya adalah implementasi sistem dengan melanjutkan rencana dalam metode PPDIOO yaitu *Implement*, *Operate*, dan *Optimize*.

Diharapkan dari hasil penelitian ini akan menjadi alat tambahan bagi *system administrator* untuk menjaga dan meningkatkan kualitas layanan aplikasi di Universitas Semarang (USM).

6. SARAN

Untuk meningkatkan performa dari jaringan *cloud computing* Universitas Semarang, maka disarankan selain melakukan implementasi terhadap rancangan *network monitoring system* (NMS) yang telah diteliti, maka disarankan untuk penelitian kedepan dilakukan perancangan dan implementasi untuk membangun *intrusion detection system* (IDS). Saran untuk penelitian mendatang ini diharapkan untuk menjamin keamanan dari pengolahan data dan penyampaian informasi yang terjadi di dalam jaringan *cloud computing* Universitas Semarang (USM).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cenka, B. A. N., Hasibuan, Z. A., and Suhartanto, H. 2012. "The Architecture of Cloud Computing for Educational Environment in Indonesia". *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- [2] Zhang, S., et al. 2010. "Cloud computing research and development trend. Future Networks". *ICFN'10 Second International Conference on 2010. IEEE*, 93-97.
- [3] Suprayogi, M. S. and Ashari, A. 2014. *Implementasi Cloud Computing Menggunakan Adopsi Roadmap for Cloud Computing Adoption (ROCCA) pada Institusi Pendidikan (Studi Kasus Universitas Semarang)*. Yogyakarta: M.Cs Master Thesis, Universitas Gadjah Mada.
- [4] Sofana, I. 2012. *Cloud Computing-Teori dan Praktik (OpenNebula, VMWare, dan Amazon AWS)*. Informatika.
- [5] Anggeriana, Herwin. 2011. *Cloud Computing: Komputasi Awan*. itlinks.co.id
- [6] Budiyanto, A. 2012. *Pengantar Cloud Computing*. cloudindonesia.com.
- [7] Ardian, Y. 2015. "Simple Network Monitoring Protocol (SNMP) untuk Memonitor Trafik User". *Jurnal SMATIKA, Vol. 05, Nomor 01, Tahun 2015*.
- [8] Khan, R., et al. 2013. "An Efficient Network Monitoring and Management System". *International Journal of Information and Electronics Engineering*, 3, 122.
- [9] Nimodia, C. and Asole, S. 2013. "A Survey on Network Monitoring and Administration Using Email and Android Phone". *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*.
- [10] Ward, J. S. and Barker, A. 2014. "Observing the Clouds: A Survey and Taxonomy of Cloud Monitoring". *Journal of Cloud Computing*, 3, 24.
- [11] Mathapati, V. and Aswatha, A. R. 2013. "Perfomance Analysis of System Resources by Server Monitoring". *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering, and Technology*.
- [12] Alhamazani, K., et al. 2015. "An Overview of the Commercial Cloud Monitoring Tools: Research Dimensions, Design Issues, and State-of-the-Art". *SpringerLink, April 2015, Vol. 97, Issue 4, 357-377*.

- [13] Wilkins, S. 2011. *Cisco's PPDIIO Network Cycle*. Cisco Press. Available: <http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=1697888> [Accessed 23 April 2015].
- [14] Suprayogi, M. S. and Pungkasanti, P. T. 2016. "Pemetaan Subdomain pada Cloud Server Universitas Semarang Menggunakan Metode Port Forwarding dan Reserve Proxy". *Jurnal KINETIK*, Vol. 2, No. 1, Februari 2017, 63.