

ANALISIS USER INTERFACE BERDASARKAN CONCEPTUAL MODEL OF CUSTOMER KNOWLEDGE MANAGEMENT PADA WEBSITE JOGJA DIGITAL VALLEY (JDV)

Artha Gilang Saputra¹, Hinova Rezha Ulinuha², Anisah Romdhiyatun Noor³, Slamet Pamujianto⁴, dan Wisnu Broto⁵

^{1), 2), 3), 4), 5)}, Mahasiswa Magister STMIK AMIKOM Yogyakarta

Jl. Ring Road Utara, Condong Catur, Sleman, Yogyakarta

Email : artha.gilang01@gmail.com ¹⁾, rezhahinova@gmail.com ²⁾, aniza02@gmail.com ³⁾, aan.slamet.pamujianto@gmail.com ⁴⁾, keliekwisnu@gmail.com ⁵⁾

ABSTRAK

User interface dalam website merupakan aspek penting yang berhubungan langsung kepada pengguna. User interface yang tidak memenuhi kebutuhan dan keinginan pengguna seringkali membuat sebuah website menjadi kurang efektif dan kurang disukai pengguna sehingga website tersebut akan ditinggal oleh pengguna. Website yang baik akan menghadirkan user interface yang user-friendly dan tentu saja memenuhi kebutuhan dan keinginan pengguna dalam berinteraksi sehingga tercapainya tujuan pengguna dalam menggunakan website tersebut. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi strategi dalam menentukan fitur dalam user interface agar pengguna mencapai tujuannya dan memenuhi kebutuhannya yaitu, Knowledge Management, Customer Relationship Management (CRM) dan Customer Knowledge Management (CKM). Penelitian ini bertujuan untuk memetakan strategi apa saja yang akan dibangun dalam rangka untuk membuat user interface yang akan membuat pengguna maupun calon pengguna website mencapai tujuan atau kebutuhannya. Analisis dalam memetakan strategi tersebut adalah berdasarkan Conceptual Model Of Customer Knowledge Management (CKM). Hasil analisis yang akan dituju setelah memetakan strategi fitur dalam user interface berdasarkan CKM adalah memperbaiki dan merancang user interface pada website Jogja Digital Valley (JDV) agar memenuhi kriteria aspek pada Customer Knowledge Management.

Kata Kunci : user interface, website, Customer Knowledge Management (CKM)

PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi Informasi (TI) yang sangat pesat dewasa ini memberikan banyak kemudahan pada berbagai aspek kegiatan bisnis. Salah satu contoh perkembangan TI yang sangat pesat yaitu website. Website merupakan sebuah halaman berisi informasi yang dapat dilihat jika komputer terkoneksi dengan internet. Dengan adanya website, semua orang di dunia bisa mendapatkan dan mengelola informasi dengan berbagai sumber yang tersedia di internet. Website sendiri saat ini bisa memuat berbagai macam media, mulai dari teks, gambar,

suara bahkan video (Wahana, 2010).

Setiap perusahaan selalu berusaha untuk memiliki website yang baik untuk memperkenalkan apa yang dimiliki perusahaan tersebut ke orang lain atau ke pelanggannya. Jika perusahaan memiliki website sendiri, maka orang akan mengenali perusahaan tersebut dengan lebih mudah. Agar website tersebut mudah dikenali, website tersebut harus memiliki antarmuka yang baik. Untuk membuat antarmuka yang baik harus mengacu pada aspek-aspek interaksi antara manusia dengan komputer. Aspek interaksi manusia dengan

komputer yaitu memiliki tampilan yang bagus, Mudah dioperasikan, Mudah dipelajari, Pengguna selalu merasa senang setiap kali menggunakan website tersebut.

Dalam kasus ini penulis mencoba menganalisa mengenai user interface yang di tampilkan pada web resmi Jogja Digital Valley yang beralamat di <http://jogjadigitalvalley.com/>. Jogja Digital Valley merupakan inkubator bisnis kedua yang dikembangkan oleh TELKOM untuk melengkapi ekosistem kreatif digital yang bertujuan untuk meningkatkan akselerasi jumlah pengembang untuk games, edutainment, music, animation dan software services khususnya di kota Yogyakarta dan sekitarnya.

Jogja Digital Valley akan menjadi wadah yang sangat strategis bagi potential individual developer dan startup companies yang men-supply creative content untuk IT product dan service yang akan ditawarkan secara aktif ke IT market yang sedang tren saat ini. Untuk itu penulis akan mencoba menganalisa bagaimana user interface dari web Jogja Digital Valley, kemudahan apa saja yang ditawarkan oleh website ini dan menemukan sisi lemah untuk kemudian dianalisa dan menjadi dasar pengembangan website.

Tampilan website yang baik juga akan mempengaruhi pelayanan yang lebih baik kepada pelanggan. Dalam upaya untuk meningkatkan pelayanan pelanggan, Conceptual Model of Customer Knowledge Management (CKM) bisa dijadikan sebagai solusi alternatif untuk mengembangkan fitur website. Tujuannya adalah agar pelanggan bisa menikmati fitur/layanan lain yang tersedia di website tersebut, sehingga website terlihat lebih aktif.

Jika website yang sudah menerapkan model CKM tersebut mampu memberikan pelayanan yang lebih baik kepada pelanggan, tentu harapannya adalah loyalitas pelanggan terhadap perusahaan bisa terwujud, sampai akhirnya pelanggan membeli juga produk yang ditawarkan oleh perusahaan.

1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan permasalahan yang akan diselesaikan adalah :

1. Bagaimana cara untuk menganalisis dan merumuskan fitur website Jogja Digital Valley berdasarkan Conceptual Model of Customers Knowledge Management (CKM) yang dibuat oleh Mehdi et al (2008)?
2. Seperti apa hasil akhir perumusan fitur dan tampilan hasil penerapan fitur tersebut dalam website Jogja Digital Valley yang baru?
3. Bagaimana penilaian responden terhadap website lama Jogja Digital Valley dan rancangan website baru jika dinilai dari aspek user interface, mengacu pada Questionnaire for User Interface Satisfaction - USE Quistionnaire (Lund, 2001).

2. Tujuan Penelitian

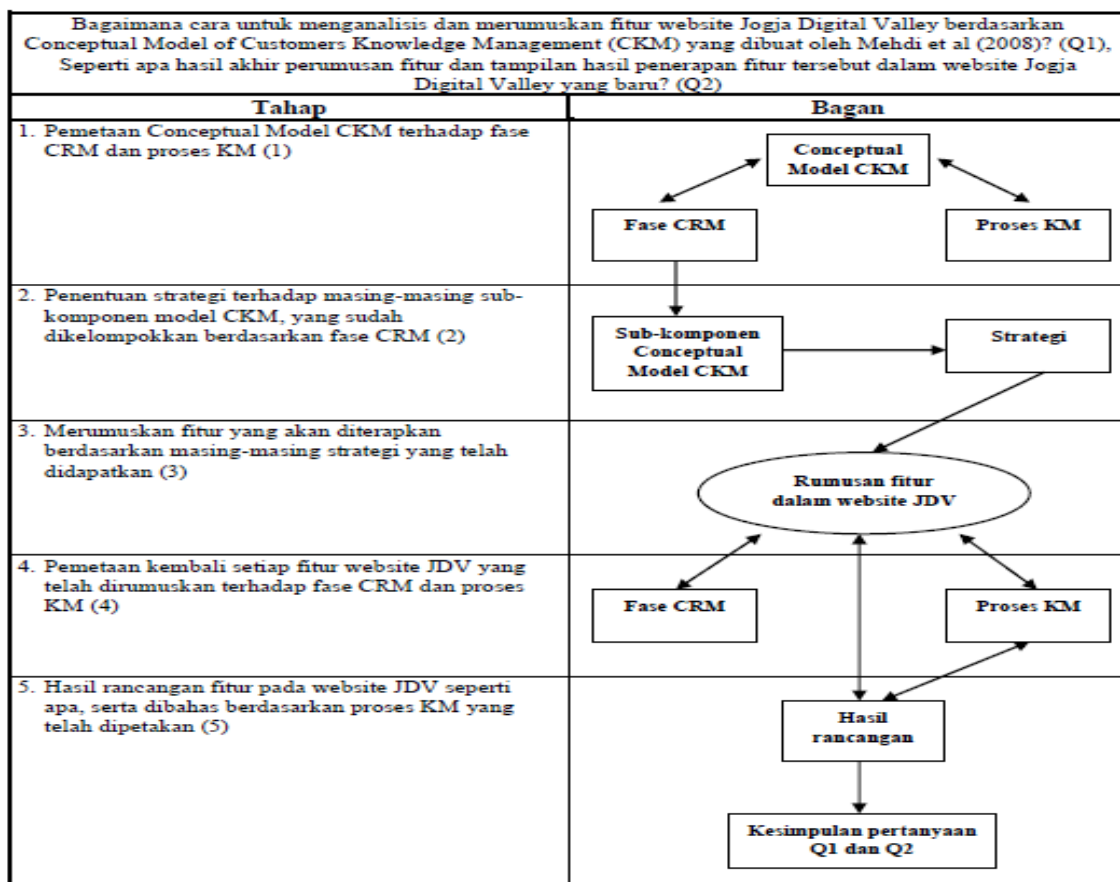
Tujuan umum penelitian ini adalah mengembangkan website Jogja Digital Valley yang telah ada sebelumnya kemudian dilakukan pemetaan strategi berdasarkan acuan analisis yang telah ditetapkan dan melibatkan responden agar website Jogja Digital Valley lebih efektif dan memenuhi kebutuhan pengguna.

METODE PENELITIAN

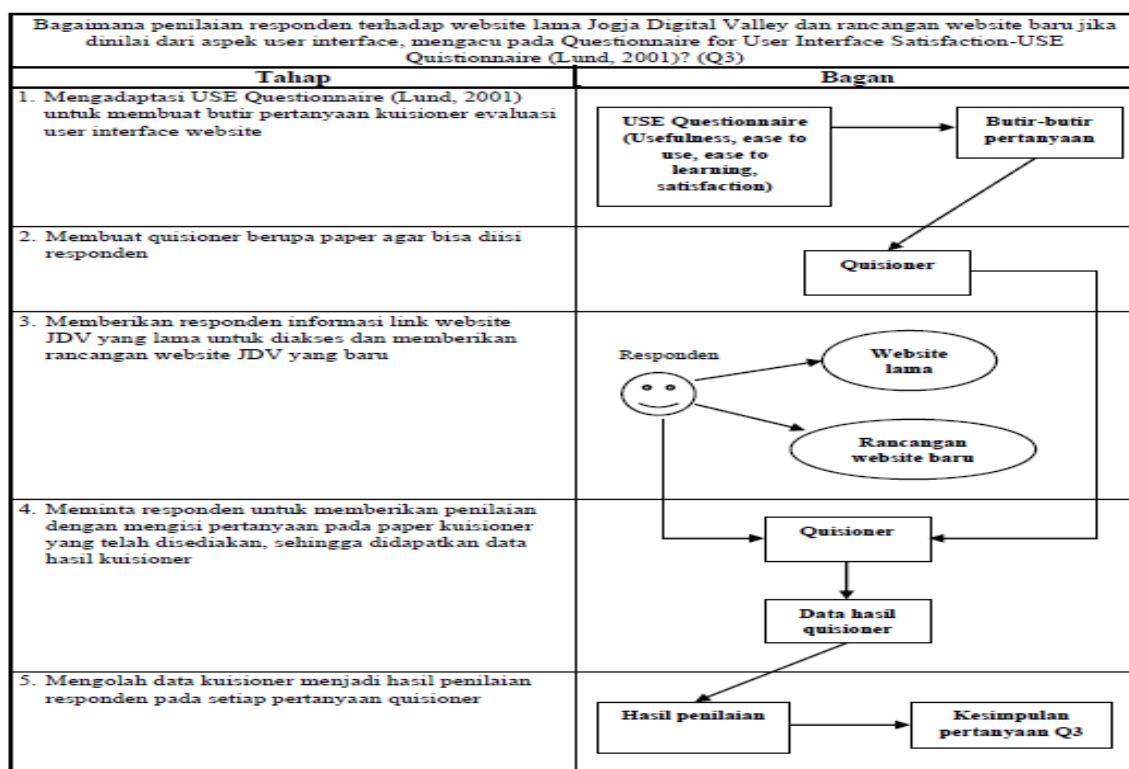
Berikut adalah tahapan dan proses analisis berdasarkan rumusan masalah Q1: Bagaimana cara untuk menganalisis dan merumuskan fitur website Jogja Digital Valley berdasarkan Conceptual Model of Customers Knowledge Management (CKM) yang dibuat oleh Mehdi et al (2008)?, Q2: Seperti apa hasil

akhir perumusan fitur dan tampilan hasil penerapan fitur tersebut dalam website Jogja Digital Valley yang baru?, dan Q3: Bagaimana penilaian responden terhadap website lama Jogja Digital Valley dan rancangan website baru jika dinilai dari aspek user interface, mengacu pada Questionnaire for User Interface Satisfaction-USE Quistionnaire (Lund, 2001).

Tabel 1. Tahap dan peta pemikiran untuk menjawab pertanyaan penelitian Q1 dan Q2 (diadaptasi dari Budiardjo & Irwiensyah, 2008)



Tabel 2. Tahap dan peta pemikiran untuk menjawab pertanyaan penelitian Q3



1. Knowledge Management (KM)

Knowledge Management (KM) merupakan sebuah konsep yang digunakan untuk meningkatkan dan memperbaiki operasional perusahaan dalam mencari keuntungan kompetitif. KM digunakan untuk memperbaiki komunikasi antara manajemen puncak dan pekerja untuk mempertahankan proses kerja, menanamkan budaya berbagai pengetahuan dan mengimplementasikan sistem berbasis kinerja (Muttaqin, 2006). Konsep Knowledge Management dapat dijadikan dasar untuk mengembangkan Customer Relationship Management (CRM) supaya lebih optimal. Manfaat KM adalah meningkatkan keceparan ke pasar melalui penggunaan ulang dari sumberdaya dan metoda; mengurangi kesalahan yang tentu saja mahal biayanya dan memastikan konsistensi pelayanan yang optimal (Gautama S., 2005).

2. Customer Relationship Management (CRM)

Customer Relationship Management (CRM) adalah manajemen hubungan pelanggan yaitu suatu jenis manajemen yang secara khusus membahas teori mengenai penanganan hubungan antara perusahaan dengan pelanggannya dengan tujuan meningkatkan nilai perusahaan dimata pelanggannya. Lebih lanjut CRM adalah strategi tingkat korporasi yang berfokus pada pembangunan dan pemeliharaan hubungan dengan pelanggan, jadi CRM lebih menekankan pada pendekatan holistic terhadap falsafah organisasi yang menekankan hubungan yang erat dengan pelanggan (Siahaan, 2008).

Didalam CRM terdapat tiga tahapan, antara lain (Kalakota dan Robinson, 2001):

- Mendapatkan pelanggan baru (Acquire)
- Meningkatkan hubungan dengan pelanggan yang sudah ada (Enhance)

c. Mempertahankan pelanggan (Retain)

Budiardjo dan Irwiensyah (2008) memaparkan bahwa substantive terpenting dalam penerapan CRM adalah informasi yang didapat dari customer sehingga diperoleh outputnya yang berupa Relationship Commitment. Informasi yang menjadi focus perhatian adalah sebagai berikut :

1. Informasi mengenai pelanggan
2. Informasi untuk pelanggan
3. Informasi oleh pelanggan

3. Customer Knowledge Management (CKM)

Customer Knowledge Management (CKM) adalah suatu area manajemen dimana instrument KM dan prosedur diterapkan untuk mendukung pertukaran pengetahuan pelanggan dalam suatu organisasi dan diantara organisasi dengan pelanggan (customer relationship), untuk meningkatkan proses CRM seperti layanan pelanggan, retensi pelanggan, dan hubungan profitabilitas. CKM sebagai lanjutan proses

menghasilkan, menyebarkan dan menggunakan pengetahuan pelanggan dalam suatu organisasi dan antara organisasi dan pelanggannya. Customer Knowledge telah semakin diakui sebagai sumber daya kunci strategis dalam keberhasilan setiap perusahaan (Rollins and Halinen, 2005).

Menurut Zanjani et al (2008), Customer Knowledge (CK) adalah semacam pengetahuan di area customer relationship , yang secara langsung atau tidak langsung berpengaruh pada kinerja organisasi. CK juga dibagi menjadi 3 jenis yaitu :

1. Knowledge For Customer (pengetahuan untuk pelanggan)
2. Knowledge From Customer (pengetahuan dari pelanggan)
3. Knowledge About Customer (pengetahuan tentang pelanggan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Conceptual Model Of Customer Knowledge Management

Tabel 3. Analisis penerapan sub-komponen Knowledge for Customer

Knowledge For Customer (KFC)						
Company's Product & Services Info		Company's Environment Info			Company General Info	
Prospective Customer Info Need	Current Customer Info Need	Government Regulation Info	Market Info	Competitor's Product & Services Info	Company Introducing Info	Company Knowledge Product
✓	✓	-	-	-	✓	✓

Tabel 4. Analisis penerapan sub-komponen Knowledge from Customer

Knowledge From Customer (KRC)			
Company –Related Info		Competitor Related Info	
Information Regarding to Product & Services	Information Regarding to Marketing, Sales & Support	Information Regarding to Product & Services	Information Regarding to Marketing, Sales & Support
✓	-	-	-

Tabel 5. Analisis penerapan sub-komponen Knowledge about Customer

Knowledge About Customer (KAC)			
Prospective Customer Info		Current Customer Info	
Preferences Info	Personal Info	Historical Info	Requirement
-	✓	-	-

Penjelasan dan analisis tiap bagian sub-komponen tersebut, jika disesuaikan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Knowledge For Customer (pengetahuan untuk pelanggan)

- a. Company's Products & Service Info
 - i. Prospective Customer Info Need, yaitu pengetahuan berupa info yang dibutuhkan calon pelanggan/member.
 - ii. Current Customer Info Need, pengetahuan berupa info yang dibutuhkan pelanggan/member.
- b. Company General Info
 - i. Company Introducing Info, yaitu pengetahuan berupa pengenalan Jogja Digital Valley (JDV)
 - ii. Company Knowledge Products, yaitu pengetahuan tentang layanan/jasa/tempat perusahaan, agar pelanggan /member mengetahui layanan / jasa / tempat yang ditawarkan Jogja Digital Valley.

2. Knowledge From Customer (pengetahuan dari pelanggan)

- a. Company Related Info
 - i. Information Regarding to Product & Services, yaitu pengetahuan dari pelanggan berupa informasi mengenai produk dan layanan

yang diberikan Jogja Digital Valley kepada pelanggan/member.

- ii. Information Regarding to Marketing, Sales & Support, yaitu pengetahuan dari pelanggan berupa informasi mengenai pemasaran, penjualan, dan dukungan.

3. Knowledge About Customer (pengetahuan tentang pelanggan)

- a. Prospective Customer Info
 - i. Personal Info, yaitu info pribadi yang dikemudian hari bisa digunakan untuk melakukan follow-up.

2. Analisis Fitur Website Jogja Digital Valley

Pendekatan yang digunakan untuk menganalisis dan merumuskan fitur website JDV berdasarkan Conceptual Model of Customer Knowledge Management (CKM) yang dibuat oleh Zanjani et al (2008) adalah dengan melakukan pemetaan CKM tersebut terhadap fase CRM dan proses KM .

Fase CRM terdiri dari proses Acquire – Retain, Expansion (Kalakota & Robinson dalam Buudiardjo dkk, 2008), penjelasannya adalah sebagai berikut.

1. Acquire, adalah proses untuk mendapatkan pelanggan/member baru yang dapat diwujudkan dalam berbagai strategi.

2. Retain, adalah fase dimana organisasi melakukan strategi untuk mempertahankan pelanggan dengan cara peningkatan pelayanan.
3. Expansion, adalah masa untuk membina hubungan baik yang telah ada dengan pelanggan/member, dengan selalu mendengar keinginan pelanggan/member dan melayaninya dengan baik, sehingga terciptanya customer yang loyal terhadap layanan organisasi.

Menurut Gautama S. (2005), dalam mengembangkan CRM ada baiknya juga berdasarkan pada konsep manajemen pengetahuna (Knowledge Management). Tujuan dari Knowledge Management adalah meningkatkan kemampuan organisasi untuk melaksanakan proses inti lebih efisien. Davenport et al dalam Setiarso (2007), menjelaskan sasaran umum dari sistem KM dalam prosesnya adalah sebagai berikut :

1. Menciptakan knowledge (create) : knowledge diciptakan begitu manusia menentukan cara baru untuk melakukan sesuatu atau menciptakan know-how.

2. Menangkap knowledge (capture) : knowledge baru diidentifikasi sebagai bernilai dan direpresentasikan dalam suatu cara yang masuk akal.
3. Menjaring knowledge (encompass) : knowledge baru harus ditempatkan dalam konteks agar dapat ditindaklanjuti.
4. Menyimpan knowledge (saved) : knowledge yang bermanfaat harus disimpan dalam format yang baik dalam penyimpanan knowledge, sehingga orang lain dalam organisasi dalam mengaksesnya.
5. Mengolah knowledge (process) : knowledge harus dibuat up-to-date.
6. Menyebarkan knowledge (disseminate) : knowledge harus tersedia dalam format yang bermanfaat untuk semua orang dalam organisasi yang memerlukan, dimanapun dan tersedia setiap saat.

3. Fitur Website JDV Berdasarkan Conceptual Model Of Customer Knowledge Management

Berikut adalah tahap-tahap analisis seperti yang sudah dipaparkan dalam tahapan dan alur analisis sebelumnya.

Tabel 6. Pemetaan Conceptual Model CKM dengan Fase CRM dan proses KM (diadaptasi dari Budiardjo & Irwiensyah, 2008)

Komponen Model CKM	Fase CRM			Proses KM					
	A	R	E	CRK	CPK	EK	SK	PK	DK
Knowledge For Customer									
Prospective Customer Info Need	✓			✓			✓		✓
Current Customer Info Need		✓		✓			✓		✓
Company Introducing Info	✓		✓	✓			✓		✓
Company Knowledge Product	✓		✓	✓			✓		✓
Knowledge From Customer									
Information Regarding to Product & Services		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Knowledge About Customer									
Personal Info	✓		✓	✓		✓	✓	✓	

Keterangan Tabel :

A : Acquire; EK : Encompass Knowledge; R : Retain; SK : Save Knowledge; E : Expansion; PK : Process Knowledge; CRK : Creating Knowledge; DK : Disseminate Knowledge; CPK : Capture Knowledge.

Tabel 7. Pemetaan solusi strategi berdasarkan sub-komponen model CKM (diadaptasi dari Budiardjo & Irwiensyah, 2008)

Sub-Komponen Model Berdasarkan Fase CRM	Strategi
1. Acquire	
Prospective Customer Info Need	Memberikan info yang dibutuhkan calon member (1)
Company Introducing Info	Memberikan pengenalan tentang perusahaan (2)
Company Knowledge Product	Memberikan pengetahuan tentang layanan/jasa yang disediakan (3)
Personal Info	Mendapatkan data yang bisa dimanfaatkan untuk follow-up (4)
2. Retain	
Current Customer Info Need	Memberikan berbagai info yang dibutuhkan member (5)
Information Regarding to Products & Services	Menyediakan fitur bagi member/calon member untuk memberikan saran/informasi mengenai layanan dan jasa perusahaan kepada temannya (6)
3. Expansion	
Company Introducing Info	Memberikan pengenalan tentang perusahaan (2)
Company Knowledge Product	Memberikan pengetahuan tentang layanan/jasa perusahaan (3)
Information Regarding to Products & Services	Menyediakan fitur bagi member/calon member untuk memberikan saran/informasi mengenai layanan dan jasa perusahaan kepada temannya (6)
Personal Info	Memberikan informasi mengenai event yang akan berlangsung (7)

Tabel 8. Fitur-fitur website berdasarkan strategi yang sudah ditentukan (diadaptasi dari Budiardjo & Irwiensyah, 2008)

No	Strategi	Fitur
1	Memberikan info yang dibutuhkan calon member	a. Cara mendaftar menjadi member b. Info layanan/jasa/tempat yang disediakan c. Peta situs website d. Link ke web-web yang berkaitan dengan website utama
2	Memberikan pengenalan tentang perusahaan	e. Info tentang perusahaan
3	Memberikan pengetahuan tentang layanan/jasa/tempat yang disediakan	f. Detail tentang layanan/jasa/tempat yang ditawarkan perusahaan
4	Mendapatkan data yang bisa dimanfaatkan untuk follow-up	g. Buku tamu bagi semua member h. Registrasi member
5	Memberikan berbagai info yang dibutuhkan member	i. Artikel atau info berdasarkan waktu
6	Menyediakan fitur bagi member/calon member untuk memberikan saran/informasi mengenai layanan dan jasa perusahaan kepada temannya	j. Link ke media social perusahaan k. Share mengenai layanan/jasa/review tentang perusahaan ke media social
7	Memberikan informasi mengenai event yang akan berlangsung	l. Mengirimkan informasi ke member mengenai event yang akan berlangsung berkaitan dengan perusahaan melalui email member

Tabel 9. Pemetaan fitur terhadap conceptual model of CKM dan Fase CRM serta Proses KM (diadaptasi dari Budiardjo & Irwiensyah, 2008, serta Zanjani et al, 2008)

Fitur	Jenis Knowledge			Fase CRM			Proses KM					
	KFC	KRC	KAC	A	R	E	CRK	CPK	EK	SK	PK	DK
a. Cara mendaftar menjadi member	✓			✓			✓			✓		✓
b. Info layanan/jasa yang disediakan	✓			✓			✓			✓		✓
c. Peta situs website	✓			✓			✓			✓		✓
d. Link ke web-web yang berkaitan dengan website utama	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
e. Info tentang perusahaan	✓			✓	✓		✓			✓		✓
f. Detail tentang layanan/jasa yang ditawarkan perusahaan	✓			✓	✓		✓			✓		✓
g. Buku tamu bagi semua member	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
h. Registrasi member			✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	
i. Artikel atau info berdasarkan waktu	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
j. Link ke media social perusahaan		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
k. Share mengenai layanan/jasa/review tentang perusahaan ke media social		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
l. Mengirimkan informasi ke member mengenai event yang akan berlangsung berkaitan dengan perusahaan melalui email member	✓		✓		✓	✓		✓			✓	

Keterangan Tabel :

KFC : Knowledge For Customer; KAC : Knowledge About Customer; KRC : Knowledge From Customer; CPK : Capture Knowledge; A : Acquire; EK : Encompass Knowledge; R : Retain; SK : Save Knowledge; E : Expansion; PK : Process Knowledge; CRK : Creating Knowledge; DK : Disseminate Knowledge

4. Desain User Interface Website Jogja Digital Valley I

Pada dasarnya, fokus dari Interaksi Manusia dan Komputer adalah perancangan dan evaluasi antarmuka pemakai (user interface) pada suatu sistem. User Interface dapat diartikan sebagai bagian sistem komputer yang memungkinkan manusia berinteraksi dengan komputer secara langsung.

Kriteria dari User Interface yang User-Friendly antara lain :

1) Menu Register

1. Memiliki tampilan yang bagus
2. Mudah dioperasikan
3. Mudah dipelajari
4. Pengguna selalu merasa senang setiap kali menggunakan website tersebut

Dalam kasus ini penulis mencoba menganalisa mengenai user interface yang di tampilkan pada web resmi Jogja Digital Valley yang beralamat di jogja digital valley.com.

Jogja Digital Valley merupakan inkubator bisnis kedua yang dikembangkan oleh TELKOM untuk melengkapi ekosistem kreatif digital yang bertujuan untuk meningkatkan akselerasi jumlah pengembang untuk games, edutainment, music, animation dan software services khususnya di kota Yogyakarta dan sekitarnya.

Berikut adalah design awal user interface yang ada di website Jogja Digital Valley :

Gambar 1. Desain awal bagian register

2) Menu Event



Gambar 2. Desain awal bagian event

Design User Interface pada halaman web Jogja Digital Valley (JDV) awalnya masih dengan tampilan yang konvensional dan kurang menarik. Misalnya user interface pada bagian register, data pendaftar tidak bisa otomatis tersimpan dan apabila ada kesalahan pengisian pada saat registrasi sulit untuk memperbaikinya. Kemudian untuk user interface bagian events, tampilannya kurang menarik dan merepotkan user apabila ingin mencari event yang dikehendaki harus menggeser scroll ke bawah cukup lama. Karena tampilan masih berupa picture dan dibawahnya berupa keterangan event tersebut. Banyak sedikitnya keterangan tergantung dari event tersebut.

1) Menu Register Baru

5. Desain User Interface Website Jogja Digital Valley II

Dari beberapa kelemahan User Interface web Jogja Digital Valley (JDV) yang penulis analisa, maka penulis mencoba untuk memperbaiki beberapa kekurangan-kekurangan yang ada tersebut. Agar website Jogja Digital Valley (JDV) nantinya memenuhi kriteria-kriteria Interface yang user friendly diantaranya yaitu : memiliki tampilan yang bagus, mudah dioperasikan, mudah dipelajari, pengguna selalu merasa senang setiap kali menggunakan software tersebut. Perubahan User Interface JDV adalah sebagai berikut :

Gambar 3. Tampilan baru bagian register

Tampilan register baru ini, user bisa melakukan registrasi seperti pada sosial media kebanyakan. Data registrasi akan tersimpan dan apabila ada kesalahan pada saat pengisian,

2) Menu Profil Baru

pengguna akan dengan mudah untuk melakukan koreksi dan akan berubah dan tersimpan dengan sendirinya. Setelah user melakukan register, maka akan muncul seperti terlihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Tampilan halaman profil untuk member

Interface pada JDV sebelum perubahan tidak ada halaman profil setelah teregister, dan setelah

3) Menu Event Baru

dilakukan perubahan ada halaman profil yang bisa menampilkan biodata pengguna.



Gambar 5. Tampilan baru halaman event

Tampilan User Interface untuk halaman pengguna dibuat secara list dan apabila pengguna ingin mencari informasi hanya tinggal klik event

4) Menu List Keahlian Member

yang dimaksud. Dan ini akan lebih nyaman dibandingkan dengan menggeser scroll satu persatu seperti tampilan sebelumnya.

JOGJA DIGITAL VALLEY				
ABOUT SERVICES SPACE CONTACT UPDATES Halo, Rezhah! JOBS				
cari berdasarkan nama, keahlian				
No	Nama	Alamat	Keahlian	Email
1	Etana Diarta	Pleret, Bantul	Network Administrator	etana.d@gmail.com
2	Hafiz Ridha	Gamping, Sleman	Web Developer	hafiz.ridha.p@gmail.com
3	Rian Adi Wibowo	Mungkid, Magelang	UI/UX Designer	rianlabs@gmail.com
4	Moh. Ahid	Pemalang, Jateng	Internet Marketer	Mohammad.Ahid@gmail.com
5	Hinova Rezha	Pakem, Sleman	Videographer, Editor	rezhahinova@gmail.com
6	Bonang Setoaji	Wirobrajan, Jogja	Public Speaking	mixbrainwasher@gmail.com
7	Pratama Wijaya	Piyungan, Bantul	Mobile Developer	p.n.w@gmail.com
8	Ageng Juniarizqi	Kebumen, Jateng	Sys Administrator	newbiemasih@gmail.com
9	Robertus Halomoan	Samarinda, Kaltim	Dev Ops	obetebz@gmail.com
10	M. Nor Huda	Surabaya, Jatim	Sys Administrator	kerupuk.lovess@gmail.com

[next page >](#)

Gambar 6. Tampilan baru halaman list keahlian member

Pada tampilan baru ini, penulis menambahkan interface untuk list keahlian member. Dalam list keahlian member ini terdapat informasi seperti nama, alamat, keahlian dan email. Informasi ini sangat membantu terutama member baru yang membutuhkan bantuan tenaga ahli di bidangnya masing-masing.

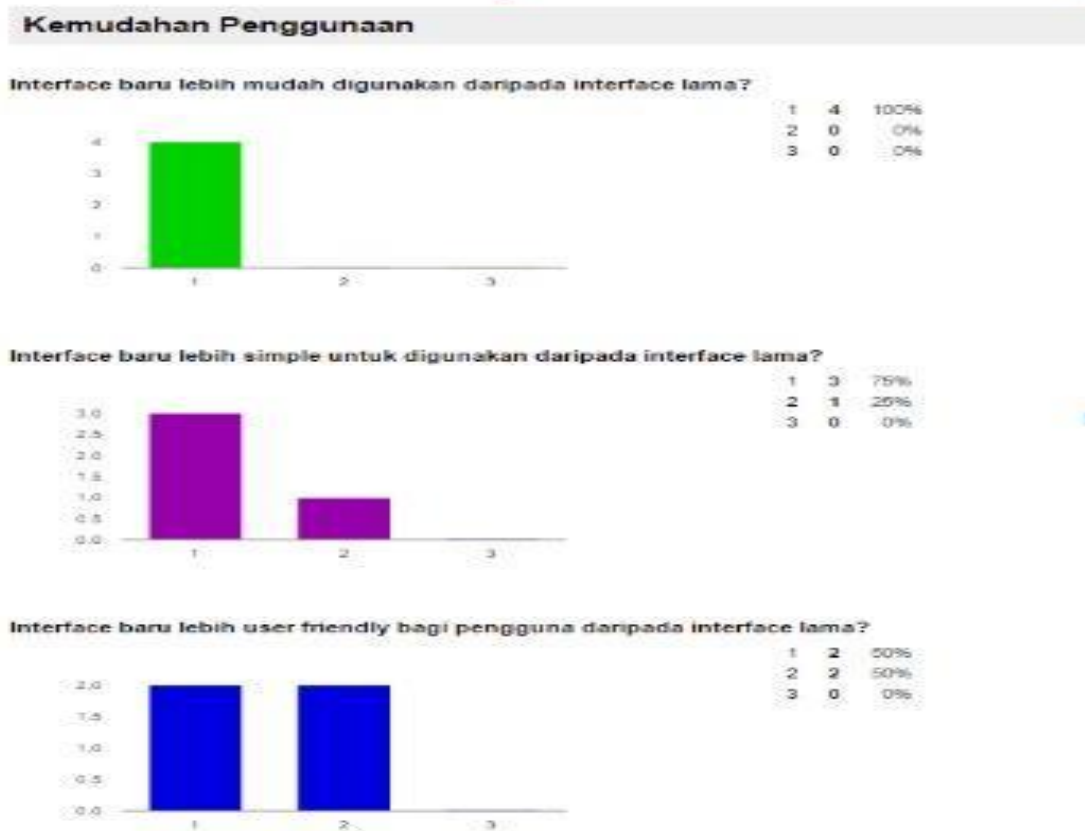
6. Data Quisioner

Setelah penulis melakukan pembaruan user interface, langkah selanjutnya penulis perkenalkan user interface baru tersebut ke member Jogja Digital Valley (JDV). Penulis meminta penilaian dan saran ke beberapa responden (dalam hal ini penulis ambil sampel dari 10 orang responden dari member JDV) tentang perubahan beberapa fitur yang telah

penulis lakukan. Berikut ini adalah hasil kuesioner yang penulis ajukan ke responden

mengacu pada Questionnaire for User Interface Satisfaction - USE Quistionnaire (Lund, 2001) :

1) Hasil Quisioner



Gambar 7. Hasil penilaian responden

Penulis ambil salah satu contoh grafik penilaian responden berdasarkan masing-masing pertanyaan. Rata - rata responden menjawab setuju atas User Interface JDV yang baru. Akan tetapi dari sekian responden yang menjawab setuju masih ada beberapa saran yang diberikan kepada penulis. Yang pertama adalah saran untuk tampilan list keahlian member. Responden tersebut menyarankan agar field atau kolom e-mail member sebaiknya dihilangkan untuk menjaga keamanan member dari serangan hacker.

1) Menu List Keahlian Member Baru

Apabila ingin mengetahui informasi lebih lanjut tentang reputasi member yang dikehendaki, nama member di list keahlian bisa dibuat link yang mengacu pada profil member yang diinginkan. Jadi pengguna bisa melihat langsung profil member secara detail. Pada profil member tersebut bisa ditambahkan projek-projek apa saja yang telah dibuat oleh member tersebut. Berikut adalah tampilan list keahlian setelah mendapatkan saran dari responden :

JOGJA DIGITAL VALLEY			
ABOUT SERVICES SPACE CONTACT UPDATES Halo, Rezha! JOBS			
cari berdasarkan nama, keahlian			
No	Nama	Alamat	Keahlian
1	Etana Diarta	Pleret, Bantul	Network Administrator
2	Hafiz Ridha	Gamping, Sleman	Web Developer
3	Rian Adi Wibowo	Mungkid, Magelang	UI/UX Designer
4	Moh. Ahid	Pemalang, Jateng	Internet Marketer
5	Hinova Rezha	Pakem, Sleman	Videographer, Editor
6	Bonang Setoaji	Wirobrajan, Jogja	Public Speaking
7	Pratama Wijaya	Piyungan, Bantul	Mobile Developer

NB : Anda bisa datang ke front office JDV untuk mendapatkan info dari member yang anda cari

SELANJUTNYA

Gambar 8. Tampilan list keahlian member setelah mendapatkan saran dari responden

Dari saran responden, penulis menghapus field email member agar member merasa aman dari serangan hacker. Dan penulis menambahkan link pada nama yang langsung mengacu ke halaman profil member dengan hanya klik nama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari Analisis User Interface Berdasarkan Conceptual Model Of Customer Knowledge Management Pada Website Jogja Digital Valley (JDV) adalah :

1. Analisis dengan menggunakan Conceptual Model of Customers Knowledge Management (CKM) tepat digunakan untuk merumuskan fitur baru website Jogja Digital Valley.
2. Fitur dan tampilan hasil penerapan fitur tersebut dalam website Jogja Digital Valley yang baru berdasarkan analisis dan quisioner yang penulis sebarakan terdapat beberapa perubahan diantaranya form registrasi,

member page, form quisioner, list keahlian member dan events.

3. Banyak responden yang menilai bahwa UI terbaru JDV lebih mudah dipelajari, dan lebih nyaman untuk digunakan.

Saran

Dari hasil penelitian pada Analisis User Interface Berdasarkan Conceptual Model Of Customer Knowledge Management Pada Website Jogja Digital Valley (JDV) perlu diadakannya penelitian lebih lanjut dan berkala sehingga website Jogja Digital Valley selalu efektif bagi pengguna seiring dengan kebutuhan pengguna yang semakin kompleks pada sebuah web.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiardjo, Eko.K; Faldy Irwiensyah; 2008; *Analisis Fitur CRM Untuk Meningkatkan Kepuasan Pasien - Berbasis Pada Framework Of Dynamic CRM Studi Kasus : Departemen Obstetri Dan Ginekologi Fkui - RSCM Jakarta*; Seminar Nasional Informatika (semnasIF); Yogyakarta.

- Gautama, Idris; 2005; *Relationship Marketing dan Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Customer Relationship Management Untuk Memenangkan Persaingan Bisnis*; Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI).
- Kalakota, Ravi; Robinson, Maria; 2001; *E-Business 2.0 : Roadmap for Success*; Addison Wesley; Longman Inc.; USA.
- Muttaqin, Arif; 2006; *Membangun Perpustakaan Berbasis Konsep Knowledge Management: Transformasi Menuju Research College dan Perguruan Tinggi Berkualitas Internasional*.
- Rollins, M.; Halinen, A; 2005; *Customer Knowledge Management Competence: Towards a Theoretical Framework*; Proceeding of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences.
- Setiarso, Bambang, dkk.; *Penerapan Knowledge Management Pada Organisasi*; Penerbit Graha Ilmu; Yogyakarta; setiarso@pdii.lipi.go.id.
- Siahaan, Hotlan; 2008; *Customer Relationship Manajemen (CRM) Sebagai Sarana Meraih Image Positif untuk Perpustakaan*; Jurnal Studi Perpustakaan dan Informasi, Vol. 4, No. 2; Universitas Sumatra Utara.
- Wahana; 2010; *Membangun Website Tanpa Modal*; Penerbit Andi; Yogyakarta.
- Zanjani, M., S.; Roshanak Rouzbehani; Hosein Dabbagh; 2008; *Proposing a Conceptual Model of Customer Knowledge Management: A Study of CKM Tools in British Dotcoms*; World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering Vol:2, No:2.

PENGUJIAN SERANGAN DISTRIBUTED DENIAL OF SERVICE (DDOS) DI JARINGAN SOFTWARE-DEFINED PADA GNS3

Alimuddin Yasin^{*1}, Ema Utami², Eko Pramono³

^{1,2,3}Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta

⁵¹Teknik Informatika Politeknik Gorontalo

E-mail: ¹alimuddiny@poligon.ac.id, ²ema.u@amikom.ac.id, ³eko.p@amikom.ac.id

ABSTRAK

Software Defined Network (SDN) adalah teknologi baru dalam jaringan komputer. Dimana dalam arsitektur ini *control plane* terpisah dengan *data plane*. *Controller* sebagai *control plane* dan *switch* sebagai *data plane* yang dihubungkan oleh protokol *openflow*. Teknologi ini masih dalam tahap pengembangan sehingga isu keamanan masih terbuka lebar untuk diteliti terlebih serangan dampak *Distributed Denial of Service* (DDoS) pada *switch openflow*. Untuk mensimulasikan serangan DDoS di jaringan SDN dipilih software simulator GNS3 untuk mensimulasikan arsitektur jaringan SDN untuk menguji dampak serangan DDoS terhadap kualitas jaringan serta penggunaan CPU dan RAM saat serangan DDoS terjadi. Serangan DDoS dapat mempengaruhi kualitas jaringan di Arsitektur jaringan SDN di GNS3 serta penggunaan CPU dan RAM pada switch openflow meningkat sehingga mengakibatkan switch openflow tidak dapat berfungsi sementara waktu.

Kata Kunci: DDoS, SDN, GNS3, Openflow

A. PENDAHULUAN

Software Defined Network (SDN) arsitektur merupakan teknologi baru dalam jaringan komputer. Dengan SDN arsitektur, *control plane* terpisah dari *data plane* dimana SDN Controller bertindak sebagai *control plane* dan switch berfungsi menjalankan *data plane* yang berkomunikasi menggunakan protokol Openflow sehingga dalam melakukan manajemen jaringan secara terpusat. Openflow merupakan protokol dari SDN yang ditujukan untuk mengontrol akses jaringan dengan software khusus yang menyediakan Application Programming Interface (API) terhadap tabel forwarding dari switch yang berasal dari vendor yang berbeda [1].

Teknologi SDN dan protokol Openflow sampai saat ini masih dalam tahap pengembangan. Sehingga isu keamanan jaringan pada jaringan openflow masih terbuka lebar untuk diteliti. Salah

satunya adalah dampak serangan *Distributed denial-of-service* (DDoS) terhadap jaringan SDN. DDoS merupakan bentuk serangan untuk membanjiri jaringan dengan data (*flooding*) yang membuat suatu host atau service menjadi tak dapat diakses oleh user yang berhak [2].

Dalam paper [3] mengemukakan bahwa tingginya paket berbahaya yang dihasilkan oleh DDoS dapat membanjiri controller sehingga membuat controller tidak dapat dijangkau oleh jaringan yang sah yang mengakibatkan jaringan SDN tidak dapat berfungsi. Pernyataan yang sama juga di kemukakan dalam penelitian [4] yaitu salah satu kelemahan dari Arsitektur jaringan SDN dengan protokol openflow apabila controller tidak dapat diakses oleh perangkat jaringan melalui protokol openflow maka jaringan gagal bekerja. Salah satu penyebabnya controller openflow tidak bisa beroperasi adalah serangan DDoS yang di tujuan ke Kontroler SDN.

Berdasarkan hasil dari dua penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa *controller* lebih rentan terhadap serangan *DDoS*. Tetapi muncul pertanyaan bagaimana dampak serangan *DDoS* (*TCP Syn Flood*) terhadap *Switch Openflow* di jaringan *SDN*?. Oleh karena itu penelitian ini akan meneliti dampak serangan *TCP Syn Flood* Terhadap Kualitas Jaringan (Delay dan Packet Lost) serta penggunaan CPU dan RAM dari *Switch Openflow* di jaringan *SDN* pada simulator GNS3.

SYN flooding attack adalah jenis serangan *Denial-of-service* yang menggunakan paket-paket *SYN*. Serangan ini melumpuhkan koneksi ke sebuah Server karena banyaknya paket yang masuk. Paket-paket *SYN* adalah salah satu jenis paket dalam protokol *Transmission Control Protocol (TCP/IP)* yang dapat digunakan untuk membuat koneksi antara dua host dan dikirimkan oleh *host* yang hendak membuat koneksi, sebagai langkah pertama pembuatan koneksi dalam proses “*TCP Three-way Handshake*” [5]

GNS3 adalah sebuah program *graphical network simulator* yang dapat mensimulasikan topologi jaringan yang lebih kompleks dibandingkan dengan *simulator* lainnya. Program ini dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti Windows, Linux, atau Mac OS X. Untuk memungkinkan simulasi lengkap, GNS3 memiliki beberapa komponen [6] yaitu: *Dynamips*, *Qemu*, *VPCS*.

Kualitas layanan jaringan atau *Quality of Service (QoS)* merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu servis [7].

Dalam mengirimkan data paket dengan besar 3 Mbyte di saat jaringan sepi waktu pengiriman adalah 5 menit tetapi pada saat jaringan sibuk sampai 15 menit, hal ini disebut latency. Latency pada saat jaringan sibuk berkisar 50 – 70 msec [8]. Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) mengelompokkan Delay/latency menjadi empat kategori penurunan kinerja jaringan berdasarkan nilai Delay seperti terlihat pada Tabel 1. Berikut

Tabel 1. Performansi jaringan IP berdasarkan Latensi/Delay [9]

Kategori Latensi	Besar Delay
Sangat Bagus	< 150 ms
Bagus	150 s/d 300 ms
Sedang	300 s/d 450 ms
Jelek	> 450 ms

Jumlah paket yang hilang saat pengiriman paket data ke tujuan, kualitas terbaik pada saat LAN/WAN jika jumlah *losses* paling kecil [8]. Di dalam implementasi jaringan IP, nilai packet loss ini diharapkan minimum. Secara umum terdapat empat kategori penurunan performansi jaringan dengan versi TIPHON-Telecommunications and internet protocol harmonization over networks, terdapat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Performansi jaringan IP berdasarkan packet loss [9]

Kategori Degradasi	Paket Loss
Sangat Bagus	0%
Bagus	3%
Sedang	15%
Jelek	25%

B. METODE PENELITIAN

- 1) Studi Literatur, Konfigurasi Dan Konsep

Mengumpulkan bahan atau materi dari journal atau buku yang relevan yang dijadikan referensi dan melakukan studi konfigurasi terhadap *mininet*, *GNS3*, *switch openflow*, dan semua *software* yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian serta melakukan studi konsep serangan *DDoS*.

2) Rancangan Topologi Dan Skenario Serangan DDoS.

Membuat rancangan topologi yang akan di simulasikan serta merancang skenario serangan *DDoS* di lingkungan *SDN*.

3) Instalasi dan Konfigurasi Kontroller,

Tahap ini melakukan instalasi dan konfigurasi kontroller,

4) Implementasi GNS3

Berikut langkah langkah dalam mengimplementasikan Software simulasi GNS3:

a. Instalasi dan Konfigurasi GNS3

Tahap ini akan melakukan instalasi *GNS3* dan paket pendukungnya yaitu *Qemu VM* pada komputer atau laptop

b. Konfigurasi OpenWRT

Disini *OpenWRT* akan dijalankan pada *Qemu VM* dan selanjutnya *OpenWRT* akan di install software *switch Open V Switch* sehingga *OpenWRT* dapat berfungsi sebagai *Switch Openflow*. *OpenWRT* adalah distribusi *GNU / Linux* sangat luas untuk perangkat *embedded*. Tidak seperti distribusi lain, *OpenWRT* dibangun dari dasar sampai berfitur lengkap, mudah dimodifikasi untuk sistem operasi *router* [10].

c. Implementasi Topologi

Tahap ini akan mengimplementasikan topologi yang sudah dirancang sebelumnya.

d. Konfigurasi Switch Openflow

Software *switch openflow* yaitu *OpenVSwitch* akan dikonfigurasi agar *switch* bisa dikontrol oleh kontroller

e. Konfigurasi Host

Masing masing *host* pada *GNS3* dapat melakukan serangan *DDoS* dan pengujian kualitas jaringan maka instalasi *DDoS tool* diperlukan untuk melakukan simulasi serangan. Sedangkan untuk pengukuran kualitas jaringan menggunakan software ping bawaan sistem.

5) Simulasi dan Pengujian Serangan

Dalam tahap ini akan dilakukan Simulasi Serangan *DDoS* berdasarkan tahapan rancangan skenario topologi Dan serangan *DDoS* sebelumnya. Simulasi serangan *DDoS* di arsitektur jaringan *SDN* akan di simulasikan pada simulator *GNS3*. Dimana, *type* serangan yang akan digunakan dalam pengujian ini yaitu *TCP Syn Flood Attack*.

6) Pengujian Hasil Simulasi DDoS di Mininet dan GNS3

Saat melakukan simulasi serangan *DDoS* pada *mininet* dan *GNS3* disamping itu juga pengukuran kualitas jaringan dengan menggunakan protokol *icmp* dengan perintah *ping* untuk mengukur *delay* dan *packet loss* serta melakukan monitoring laulintas jaringan dan capture data secara realtime pada Jaringan *SDN* untuk mendeteksi serangan *DDoS* dan mengumpulkan informasi *statistic* keadaan jaringan saat terjadi serangan.

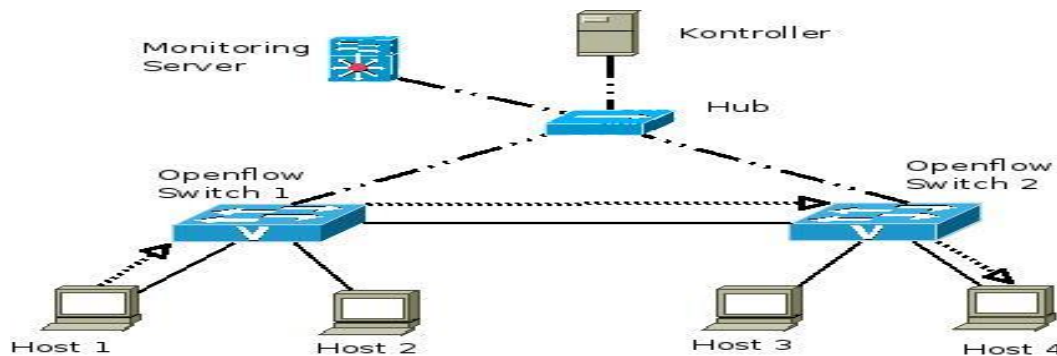
7) Mendokumentasikan Hasil

Data dari pengujian yang akan di dokumentasikan berdasarkan hasil pengamatan Simulasi *DDoS* dilingkungan *SDN* pada *software simulator GNS3*

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Rancangan Topologi

Rancangan topologi yang digunakan yaitu topologi linear dimana terdapat dua buah *switch* yang saling terhubung satu sama lain. Dan masing masing *switch* terhubung ke *kontroller* dan *server monitoring* dengan perantara *hub* serta masing-masing *switch* memiliki dua buah *host* (Gambar 1)



Gambar 1. Rancangan Topologi

Kontroller	= Melakukan kontrol terhadap kedua switch switch serta yang mengatur jaringan SDN
Monitoring Server	= Melakukan Monitoring jaringan yang berisi Software Monitoring Sflow Trend dan Netflow Analyzer
Openflow Switch	= Kedua Switch Openflow Terhubung terhubung satu sama lain dan memiliki masing masing 2 Host serta terhubung ke kontroller
Host	= Host yang terhubung pada Switch OpenFlow
	= Koneksi antar perangkat pada jaringan SDN
	= Koneksi dari kontroller ke switch dan ke monitoring server
	= Arah Serangan DDoS. Serangan dilakukan oleh host-1 pada Switch Openflow-1 ke Host-2 pada Switch Openflow-2

2) Pengujian *Delay* dan *Packet Lost Syn Flood Attack* di *GNS3*

Hasil pengujian simulasi serangan *TCP Syn Flood* di Jaringan *SDN* pada jaringan *SDN* di *GNS3* sebagai berikut (Tabel 3 dan Tabel 4).

Tabel 3. Pengukuran *Delay Syn Flood Attack* di *GNS3*

Jumlah Serangan	Delay (ms)	Percobaan Ke-			Total (ms)	Rata-Rata (ms)
		1	2	3		
Normal	Min	1.551	1.698	1.815	5.064	1.688
	Average	2.367	2.698	2.964	8.029	2.676
	Max	3.651	10.103	10.480	24.234	8.078
5000	Min	1.488	1.650	1.680	4.818	1.606
	Average	3.632	8.978	7.307	19.917	6.639
	Max	62.375	329.233	118.271	509.879	169.960
20000	Min	1.762	1.573	1.667	5.002	1.667
	Average	203.309	102.051	245.587	550.947	183.649
	Max	4224.090	2499.749	4558.089	11281.928	3760.643
40000	Min	2.232	2.077	1.676	5.985	1.995
	Average	131.090	9.421	585.867	726.378	242.126
	Max	2356.563	115.956	6382.865	8855.384	2951.795
60000	Min	1.831	1.606	1.555	4.992	1.664
	Average	26.527	546.810	1856.297	2429.634	809.878
	Max	1014.263	6782.587	13775.537	21572.387	7190.796
80000	Min	3.775	1.613	1.835	7.223	2.408
	Average	9.276	1501.325	4.639	1515.240	505.080
	Max	71.433	11296.439	92.983	11460.855	3820.285
100000	Min	3.085	1.450	3.270	7.805	2.602
	Average	5610.84	2013.318	24.688	7648.846	2549.615
	Max	20736.245	14185.910	164.657	35086.812	11695.604

Hasil pengukuran delay yang di presentasikan oleh Tabel 3 menunjukan *TCP Syn* yang dikirim sebanyak 60000 paket di *GNS3* menghasilkan *delay* rata-rata sebesar 809.878 ms. Besar *delay* tersebut masuk dalam kategori jelek jika melihat tabel performasi jaringan berdasarkan *delay* oleh *TIPHON*. Packet lost (Tabel 4) yang diakibatkan oleh serangan *TCP Syn* di *GNS3* menghasilkan

paket lost tertinggi sebesar 65% dengan sequence error 38 paket ICMP dari jumlah total paket ICMP 60 paket yang dihasilkan oleh Ping. Packet lost terjadi mulai ketika melakukan serangan *TCP Syn* sebanyak 20000 paket dengan presentasi packet lost rata-rata sebesar 8 % dengan jumlah rata-rata sequens error 5 paket ICMP yang dihasilkan oleh Ping.

Tabel 4. Pengukuran Packet Lost Syn Flood Attack di GNS3

Jumlah Serangan		Percobaan Ke			Rata Rata
		1	2	3	
Normal	Seq Received	60	60	60	60
	Seq Error	0	0	0	0
	Packet Lost %	0	0	0	0
5000	Seq Received	60	60	60	60
	Seq Error	0	0	0	0
	Packet Lost %	0	0	0	0
20000	Seq Received	57	54	55	55
	Seq Error	3	6	5	5
	Packet Lost %	5	10	8	8
40000	Seq Received	43	45	52	47
	Seq Error	17	15	8	13
	Packet Lost %	28	25	13	22
60000	Seq Received	53	51	57	54
	Seq Error	7	9	3	6
	Packet Lost %	11	15	5	10
80000	Seq Received	57	41	48	49
	Seq Error	3	19	12	11
	Packet Lost %	5	31	20	19
100000	Seq Received	38	57	22	39

	Seq Error	22	3	38	21
	Packet Lost %	36	5	63	35

3) Penggunaan RAM dan CPU pada switch openflow GNS3

Hasil pengamatan penggunaan RAM dan CPU pada switch openflow di GNS3 dan pada laptop/pc saat terjadi serangan sebagai berikut,

Tabel 5. Penggunaan RAM dan CPU pada Switch GNS3 dan Laptop

Jenis Serangan	Jumlah Serangan	Switch 1 GNS3		Switch 2 GNS3		Laptop GNS3	
		CPU	RAM (71MB)	CPU	RAM (71MB)	CPU	RAM (5.6GB)
Normal	0	2%	18 M	3%	18 M	22%	3 G
TCP Syn Flood Attack	5000	80%	37 M	96%	46 M	78%	3.3 G
	20000	98%	54 M	90%	57 M	81%	3.4 G
	40000	97%	60 M	99%	65 M	83%	3.4 G
	60000	98%	71 M	95%	61 M	98%	3.5 G
Rata-Rata		93%	55.5 M	95%	57.25M	85%	3.4G

Tabel 5 menunjukkan bahwa serangan DDoS yang dilakukan di jaringan SDN di GNS3 dapat mempengaruhi sumber daya RAM dan CPU pada Mesin *Virtual Switch OpenFlow* dengan rata-rata penggunaan 93% CPU dan 55.5Mb RAM pada *switch-1* dan 95% CPU dan 57.25M RAM pada *switch-2* sehingga mempengaruhi kinerja dari switch.

Saat serangan TCP Syn Flood attack dengan jumlah beban 60000 paket, software OpenVSwitch pada switch-1 dihentikan oleh sistem dengan mengeluarkan peringatan “Killed process 1158 (ovs-vswitchd)” sehingga menyebabkan switch gagal berfungsi sebagai switch openflow sementara waktu sampai service OpenVSwitch di jalankan kembali oleh sistem secara otomatis.

Saat serangan berlangsung di GNS3 sumberdaya RAM dan CPU yang berada pada Laptop/PC ikut terpengaruh. Rata-rata penggunaan resource pada laptop saat dilakukan serangan yaitu 85% CPU dan 3.4 GB Ram.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian ini adalah :

1. Serangan DDoS dapat mempengaruhi kualitas jaringan di Arsitektur jaringan SDN di GNS3 dimana pada saat pengiriman paket dengan jumlah paket yang dikirim sebanyak 6000 paket mengakibatkan kualitas jaringan menjadi jelek berdasarkan nilai delay pada TIPHON
2. Dari hasil pemantauan Serangan DDoS di GNS3 bahwa serangan DDoS berdampak juga pada sumber daya pada switch openflow baik dari penggunaan CPU maupun penggunaan RAM sehingga menyebabkan software OpenVSwitch direstart oleh sistem dan mengakibatkan Switch Openflow gagal beroperasi sementara waktu sampai OpenVSwitch berjalan dengan baik.

Saran

Dalam penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian yang sama dengan menggunakan kontroller dan switch selain kontroller floodlight dan software switch

OpenVSwitch, hasil yang berbeda bisa saja terjadi dibandingkan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kartadie, Rikie, Ema Utami, and Eko Pramono, 2014, "*Prototipe Infrastruktur Software-Defined Network Dengan Protokol Openflow Menggunakan Ubuntu Sebagai Kontroler*," Jurnal Dasi, vol. Vol. 15 No. 1, Mar. 2014.
- [2] Yudha Purwanto, Kuspriyanto, Hendrawan, dan Budi Rahardjo, 2014, "*Traffic Anomaly Detection in DDoS Flooding Attack*," The 8th International Conference On Telecommunication System, Services, And Application
- [3] Dharma, N. I., et al., 2015, "*Time-based DDoS detection and mitigation for SDN controller*." Network Operations and Management Symposium (APNOMS), 2015 17th Asia-Pacific. IEEE, .
- [4] Mousavi, Seyed Mohammad, and Marc St-Hilaire., 2015, "*Early detection of DDoS attacks against SDN controllers*." Computing, Networking and Communications (ICNC), 2015 International Conference on. IEEE, 2015.
- [5] M. Masikos, O. Zouraraki C. Patrikakis. diakses tanggal 20/3/2016, Distributed Denial of Service Attacks -The Internet Protocol Journal-
http://www.cisco.com/web/about/ac123/ac147/archived_issues/ipj_7-4/dos_attacks.html
- [6] RedNectar Chris Welsh, 2013, GNS3 Network Simulation Guide. PACKT
- [7] Ferguson, P. & Huston, G. 1998. Quality of Service. John Wiley & Sons Inc
- [8] Santosa, B. 2004. Manajemen Bandwidth Internet dan Intranet.
- [9] ETSI, diakses tanggal 20 april 2016, TR 101 329 V2.1.1. 1999. Telecommunications and Internet Protocol harmonization Over Networks (TIPHON); General aspects of Quality of Service (QoS).<http://www.etsi.org>
- [10] Slickkitten. Diakses tanggal 30/12/2015. About OpenWRT.
<http://wiki.openwrt.org/about/start>.

