

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Network Monitoring*

Monitoring jaringan adalah salah satu fungsi dari *management* yang berguna untuk mengetahui kondisi jaringan. Hasil monitoring dapat membantu untuk menentukan tindakan yang diambil. Banyak hal dalam jaringan yang bisa dimonitoring, salah satu diantaranya *load traffic* jaringan yang lewat pada sebuah router atau *interface* komputer.

Pada penelitian yang telah dilakukan (Winasis, 2015) menjabarkan bahwa diperlukan sebuah sistem monitoring jaringan komputer yang dapat memantau jaringan secara *real-time* serta memberikan notifikasi kepada pengelola jaringan apabila terjadi kondisi *host-up* serta *host-down* yang disebabkan oleh serangan DoS (*Denial of Service*). Penelitian ini menitik beratkan pada pemberian notifikasi kepada pengelola jaringan komputer melalui media *twitter*. Data diambil dari program SNORT dengan memanfaatkan *rule* NIDS (*Network Intrusion Detection System*). Monitoring terhadap jaringan komputer juga dapat dilakukan melalui protokol SNMP (*Simple Network Management Protocol*) seperti yang dilakukan pada penelitian (Bayunadi, 2014). Penelitian tersebut melakukan monitoring terhadap jaringan komputer di Universitas Diponegoro dengan menggunakan program CACTI. CACTI adalah sebuah program *network monitoring* yang mampu melakukan monitoring terhadap perangkat jaringan komputer yang mendukung protokol SNMP. Melalui program ini, pengelola jaringan komputer Universitas Diponegoro dapat mengetahui kondisi dari setiap perangkat jaringan yang digunakan di Universitas Diponegoro. Sehingga pengelola jaringan dapat

segera mengetahui ketika terjadi kondisi anomali pada setiap perangkat jaringannya. Monitoring jaringan komputer menggunakan protokol SNMP juga dilakukan oleh (Nugroho, 2014). Pada penelitian tersebut selain merancang program untuk mendeteksi perangkat jaringan yang ada, juga dapat mengetahui kondisi perangkat tersebut aktif atau tidak aktif. Apabila tidak aktif maka sistem akan mengirimkan SMS kepada pengelola jaringan untuk memberikan notifikasi terkait kondisi perangkat yang bersangkutan. Dengan demikian pengelola jaringan diharapkan dapat segera merespon kondisi tersebut sehingga dapat meminimalkan *downtime*. Selain menggunakan protokol SNMP, monitoring terhadap jaringan komputer juga dapat dilakukan dengan menggunakan protokol *proprietary* sebuah produsen perangkat jaringan seperti yang dilakukan pada penelitian (Satyagrahaprabu, 2010). Penelitian tersebut mengambil obyek penelitian di Rumah Sakit dr. Moewardi residen bedah. Monitoring terhadap jaringan komputer dilakukan dengan menggunakan The Dude yaitu program monitoring khusus untuk perangkat Mikrotik. Program The Dude dapat melakukan monitoring terhadap jaringan komputer secara *real-time* serta menyajikan peta jaringan komputer dalam bentuk grafis. Sehingga secara visual dapat langsung diketahui ketika terdapat perangkat Mikrotik yang mati atau terjadi anomali pada perangkat tersebut.

Dari penelitian – penelitian diatas dapat diketahui bahwa terdapat berbagai macam teknik untuk melakukan monitoring terhadap jaringan komputer. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa monitoring terhadap jaringan komputer memiliki derajat kepentingan yang cukup tinggi untuk menjaga agar jaringan komputer selalu dalam kondisi optimal.

2.2 Router

Router adalah perangkat antara yang dapat digunakan untuk menghubungkan dua jaringan lokal yang mempunyai *protokol* sama pada lapisan jaringan *OSI* sedangkan *protololsama* pada lapisan fisik dan data 7 ini berbeda. *Router* merupakan perangkat pencari jalan yang handal pada situasi *inter-koneksi* yang kompleks. *router* dapat melakukan segmentasi lalu lintas secara selektif. Dalam suatu *internetworking* dimana terdapat banyak *protokol*, *router* dapat memilih jenis *protokol* yang harus digunakan dalam jalur yang dilaluinya.



Gambar 2.1 Cisco Router

2.2.1 Fungsi Router

Router berfungsi sebagai penghubung 2 jaringan atau lebih untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. *Router* berbeda dengan *switch*. *Switch* merupakan penghubung beberapa alat untuk membentuk suatu *Local Area Network (LAN)*. Sebagai ilustrasi perbedaan fungsi dari *router* dan *switch*, *switch* merupakan suatu jalan, sedangkan *router* merupakan penghubung antar jalan. Masing-masing rumah berada pada jalan yang memiliki alamat dalam suatu urutan tertentu. Dengan cara yang sama, *switch*

menghubungkan berbagai macam alat, dimana masing-masing alat memiliki alamat IP sendiri pada sebuah LAN.

Router sangat banyak digunakan dalam jaringan berbasis teknologi protokol TCP/IP, dan *router* jenis itu disebut juga dengan *IP Router*. Selain *IP Router*, ada lagi *AppleTalk Router*, dan masih ada beberapa jenis router lainnya. Internet merupakan contoh utama dari sebuah jaringan yang memiliki banyak router *IP*. *Router* dapat digunakan untuk menghubungkan banyak jaringan kecil ke sebuah jaringan yang lebih besar, yang disebut dengan *internetwork*, atau untuk membagi sebuah jaringan besar ke dalam beberapa *subnetwork* untuk meningkatkan kinerja dan juga mempermudah manajemennya. *Router* juga kadang digunakan untuk mengoneksikan dua buah jaringan yang menggunakan media yang berbeda (seperti halnya *router wireless* yang pada umumnya selain ia dapat menghubungkan komputer dengan menggunakan radio, ia juga mendukung penghubungan komputer dengan kabel UTP), atau berbeda arsitektur jaringan, seperti halnya dari Ethernet ke Token Ring.

Router juga dapat digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah layanan telekomunikasi seperti halnya telekomunikasi *leased line* atau *Digital Subscriber Line (DSL)*. *Router* yang digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah koneksi *leased line* seperti T1, atau T3, sering disebut sebagai *access server*. Sementara itu, *router* yang digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal ke sebuah koneksi DSL disebut juga dengan *DSL router*. *Router-router* jenis tersebut umumnya memiliki fungsi *firewall* untuk melakukan penapisan paket berdasarkan alamat sumber dan alamat tujuan paket tersebut, meski beberapa router tidak memilikinya. *Router* yang memiliki fitur penapisan paket disebut juga

dengan *packet-filtering router*. Router umumnya memblokir lalu lintas data yang dipancarkan secara *broadcast* sehingga dapat mencegah adanya *broadcast storm* yang mampu memperlambat kinerja jaringan.

2.2.2 Jenis Router

Static router (router statis): adalah sebuah *router* yang memiliki tabel *routing statis* yang di setting secara manual oleh para administrator jaringan.

Dynamic router (*router dinamis*): adalah sebuah *router* yang memiliki dan membuat tabel *routing dinamis*, dengan mendengarkan lalu lintas jaringan dan juga dengan saling berhubungan dengan *router* lainnya.

2.2.3 Cara Kerja Router

Router bekerja dengan cara merutekan paket atau data informasi yang disebut dengan *routing*. Dengan teknik *routing* tersebut, *router* dapat mengetahui arah rute perjalanan informasi tersebut akan dituju, apakah berada pada satu jaringan yang sama atau berbeda. Jika informasi yang dituju mengarah kepada jaringan yang berbeda, maka *router* akan meneruskannya kepada jaringan tersebut, sebaliknya apabila paket yang dituju adalah jaringan yang sama, maka *router* akan menghalangi.

2.3 Mikrotik

Mikrotik merupakan sebuah perusahaan pembuat router yang berkantor pusat di Riga, Latvia. Mikrotik didirikan pada tahun 1996 yang pada awalnya berfokus di bidang *Wireless Internet Service Provider*. Pada

tahun 1997 Mikrotik membuat RouterOS yaitu sebuah *sistem operasi jaringan (operating system network)* yang banyak digunakan oleh *Internet Service Provider* untuk keperluan *firewall* atau *router network*. Pada tahun 2002 Mikrotik mulai memproduksi RouterBOARD yaitu perangkat keras *router* yang dilengkapi dengan sistem operasi RouterOS. Saat ini produk Mikrotik telah digunakan di hampir seluruh dunia karena produknya didesain tidak hanya untuk level korporasi, melainkan juga untuk level SOHO (*Small Office Home Office*). *MikroTik* menjadikan *router network* yang handal yang dilengkapi dengan berbagai dengan fitur dan tool, baik untuk jaringan kabel maupun *wireless* (Klitren Lor, 2008, 10)

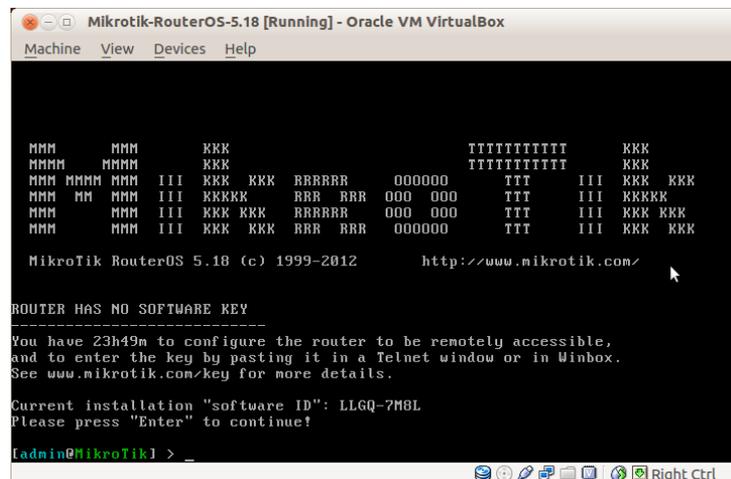
2.3.1 Mikrotik RouterOS

RouterOS adalah sebuah perangkat lunak *router* berbasis *Linux Kernel 2.6*. *RouterOS* didesain khusus untuk manajemen jaringan komputer dan diinstall sebagai sistem operasi, bukan sebagai tools atau perangkat *desktop*. *RouterOS* juga mendukung banyak driver perangkat jaringan komputer seperti *Ethernet, V35 ISDN, USB 3G Modem, LCD, Wireless Card, Memory Card dll*.

Kelebihan *RouterOS* dibandingkan dengan produk *router* lainnya adalah *RouterOS* memiliki fitur – fitur yang melebihi produk kompetitor nya seperti :

- Manajemen User (PPPoE, Hotspot, DHCP, dll).
- Routing (Statik, BGP, WMM, OSPF).
- Firewall (fully-customized, Linux based).

- Bandwith limiter (fully-customized, linux based).
- Tunnel (PPTP, L2TP, PPPoE, EoIP, SSTP, OpenVPN).
- Real-Time Tools (Torch, watchdog, mac-ping).(MTCNA, 2012 : 10)



Gambar 2.2 Mikrotik RouterOS

2.3.2 Mikrotik RouterBOARD

RouterBOARD adalah perangkat keras yang didesain khusus untuk menjalankan *RouterOS*. *Mikrotik* memproduksi berbagai macam *RouterBOARD* sesuai dengan kebutuhan pasar mulai dari level SOHO sampai level korporasi. Selain itu *Mikrotik* menawarkan solusi terintegrasi terkait dengan jaringan komputer yang tidak dimiliki oleh produsen lainnya. Solusi terintegrasi yang dimaksud disini adalah pada sebuah perangkat *RouterBOARD* memiliki banyak fitur sehingga menjadikan fungsi dari perangkat tersebut dapat fleksibel atau disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Hal inilah yang menjadikan Mikrotik dapat diterima hampir di semua negara di dunia ini karena keberagaman perangkat nya.

Secara umum terdapat beberapa produk *RouterBOARD* antara lain sebagai berikut :

- *Ethernet Routers*

Perangkat ini merupakan perangkat andalan *Mikrotik* dimana dengan bentuk fisik yang cukup kecil namun memiliki fitur yang sangat beragam. Selain dapat difungsikan sebagai *router*, perangkat ini juga dilengkapi dengan bermacam – macam fitur diantaranya DHCP (*Client & Server*), Captive Portal (Hotspot), Firewall, Mangle dan lain sebagainya. Dan keseluruhan fitur tersebut dapat dengan mudah di setting melalui tampilan visual dengan menggunakan *software* winbox.



Gambar 2.3 RouterBOARD 750r2 hEX Lite

- *Switces*

Setelah sukses dengan produk *Ethernet Routers* nya, *Mikrotik* membaca kebutuhan pasar akan *manageable switch*. Berbagai produk *manageable switch* Mikrotik telah di pasarkan dengan fitur yang lebih dari *manageable switch* produk kompetitor. Karena pada dasarnya produk *Switch Mikrotik* juga menggunakan *RouterOS*, maka berbagai fitur pada *RouterOS* juga dapat digunakan. Hal inilah yang menjadi daya tarik utama dari *Mikrotik Switches*.



Gambar 2.4 Mikrotik Switch CRS125-24G-1S-IN

- *Wireless Systems*

Selain untuk jaringan kabel, *Mikrotik* juga mengembangkan produk untuk jaringan nirkabel. Karena pada awalnya *Mikrotik* didirikan untuk *Wireless ISP*, maka produk – produk *wireless systems* mikrotik mendapatkan perhatian yang lebih dari produk lainnya. Hal ini dapat dibuktikan dengan semakin bervariasinya produk *wireless system*. Produk – produk ini masih menggunakan *RouterOS* yang sama dengan *Ethernet Routers* namun di optimasi untuk *wireless*.



Gambar 2.5 RBLHG-5nD

2.3.3 Mikrotik API (*Application Programming Interface*)

Antarmuka pemrograman aplikasi API (*Application Programming Interface*) adalah sekumpulan perintah, fungsi, dan *protocol* yang dapat digunakan oleh programmer saat membangun perangkat lunak untuk sistem operasi tertentu. API memungkinkan *programmer* untuk menggunakan fungsi standar untuk berinteraksi dengan system operasi. API dapat menjelaskan cara sebuah tugas (task) tertentu dilakukan. Dalam pemrograman procedural seperti bahasa C,

aksi biasanya dilakukan dengan media pemanggilan fungsi. Karena itu, API biasanya menyertakan penjelasan dari fungsi/rutin yang disediakan nya. (John Willey, *APIs For Dummies* : 9)

Mikrotik juga menyediakan antar muka API agar program lain dapat berkomunikasi dengan *RouterOS*. Dengan menggunakan API, pengguna dapat mengembangkan program untuk berkomunikasi dengan *RouterBOARD* (<http://wiki.mikrotik.com>, 2016). Perintah *Mikrotik* API didesain mirip dengan perintah CLI (*Command Line Interface*) *RouterOS* sehingga memudahkan pengguna untuk berkomunikasi dengan perangkat *Mikrotik*. Komunikasi kepada *RouterOS* dilakukan dengan cara mengirimkan kalimat perintah kepada *RouterOS*. Kalimat perintah disusun dari beberapa perintah (*word*) diakhiri dengan *zero-length word* sebagai terminasi. Ketika *RouterOS* menerima keseluruhan perintah (diakhiri dengan *zero-length word*) maka *RouterOS* akan memeriksa keabsahan perintah tersebut kemudian akan dijalankan. Untuk mengetahui hasilnya *RouterOS* akan mengirimkan balasan kepada program pengirim.

Beberapa penelitian yang menggunakan Mikrotik API telah dilakukan sebelumnya seperti pada penelitian (Prasetyo, 2015). Pada penelitian ini mengangkat judul pembuatan *user interface* manajemen *Hotspot Mikrotik* yang terintegrasi dengan *billing* hotel menggunakan *API Mikrotik*. Penelitian ini mengambil hotel sebagai obyek penelitian. Pada penelitian ini membahas tentang penggunaan *Mikrotik* API untuk manajemen *user hotspot* pada lingkungan hotel. Sehingga tamu hotel akan dapat mengakses internet dengan menggunakan *username & password* yang dihasilkan oleh sistem tersebut. Dengan demikian akan dapat membatasi penggunaan *bandwidth* oleh tamu sesuai dengan jenis

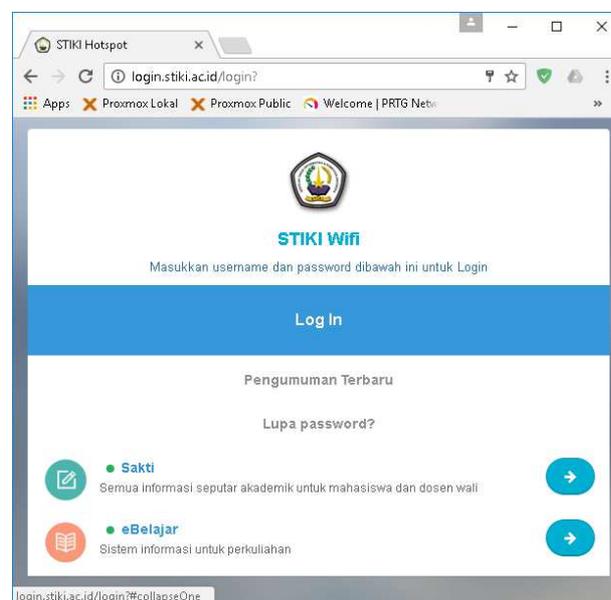
kamar yang disewanya. Penelitian lain yang memanfaatkan *Mikrotik* API seperti pada penelitian (Raharja, 2016) dimana pada penelitian ini memanfaatkan *Mikrotik* API untuk autentikasi pengguna jaringan komputer melalui media sosial. Pada penelitian ini memanfaatkan media sosial sebagai syarat untuk menggunakan jaringan komputer yang dibatasi oleh hotspot (*login page*). Hal ini biasanya dimanfaatkan oleh pemilik tempat usaha untuk mempromosikan tempat usahanya melalui media sosial dengan cara “memaksa” pengunjung tempat usahanya untuk melakukan promosi tentang usaha tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan *Mikrotik API* bersama dengan API dari beberapa media sosial, sehingga user akan otomatis dapat menggunakan jaringan komputer di tempat usaha tersebut setelah mempromosikan tempat usaha tersebut di jejaring sosialnya (*like / tweet* dll). Selain digunakan untuk hotspot, *Mikrotik* API juga dapat digunakan untuk manajemen *RouterOS* seperti pada penelitian (Albaab, 2012). Pada penelitian ini memanfaatkan *Mikrotik* API untuk manajemen fitur *firewall* pada *RouterOS* melalui website. Tujuan dari penelitian ini adalah memudahkan pengelola jaringan komputer untuk melakukan konfigurasi *firewall* pada *RouterOS* melalui website.

Beberapa fungsi Mikrotik API telah disediakan dalam beberapa bahasa pemrograman antara lain sebagai berikut :

- PHP
- Delphi
- C / C++
- VB .NET
- Ruby on rails

2.3.4 Mikrotik Hotspot

Penggunaan atau implementasi sistem *Hotspot* bisa digunakan dalam jaringan *Wireless* atau *Ethernet* yang dapat diakses atau dipergunakan oleh banyak orang atau dengan kata lain diimplementasikan kedalam *Accses Point* yang terbuka, misalkan RT/RW Net, Airpot, Cafe, Universitas/Kampus. Dengan cara login yang sederhana hanya membutuhkan *browser*, dapat dipergunakan sebagai report atau Accounting (Pencatatan yang lebih fleksibel). (MTCNA, 2011, 12).



Gambar 2.6 Halaman Login Hotspot STIKI Malang

Pada penelitian yang telah dilakukan (Wardhani, 2014) membangun sistem monitoring perangkat mikrotik berbasis website menggunakan Mikrotik API dijelaskan bahwa Mikrotik API dapat digunakan untuk memanipulasi data pengguna Hotspot. Pada penelitian tersebut membangun sistem manajemen user hotspot secara terpusat untuk manajemen user hotspot pada beberapa titik hotspot. Penelitian lain penggunaan Mikrotik Hotspot yang telah dilakukan oleh (Hermawan, 2013) yaitu penerapan jaringan Hotspot menggunakan Mikrotik di

Gedung Kuliah Universitas Abulyatma. Pada penelitian ini menekankan kepada pemberian akses internet kepada mahasiswa secara nirkabel. Namun demikian harus dilakukan manajemen terhadap bandwidth yang digunakan oleh mahasiswa tersebut sehingga tidak didominasi penggunaan bandwidth. Penelitian serupa juga telah dilakukan (Prasandika, 2014) yaitu penerapan Hotspot pada warung internet. Pada penelitian tersebut menjelaskan bahwa Hotspot tidak hanya dapat digunakan pada jaringan nirkabel, namun juga dapat digunakan pada jaringan kabel. Dengan fitur hotspot ini, penggunaan bandwidth oleh pengguna warinet dapat dibatasi sesuai dengan paket yang dibelinya. Keuntungan menggunakan sistem ini adalah pengguna akan dapat terhubung ke internet dengan batasan jumlah bandwidth tertentu dan waktu tertentu pula. Sehingga tidak terjadi dominasi *bandwidth* oleh salah seorang pengguna yang mengakibatkan kerugian (lambat) pada pengguna yang lain.

2.4 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman *script server-side* yang didesain untuk pengembangan web. Selain itu, *PHP* juga bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman umum. *PHP* disebut bahasa pemrograman server side karena *PHP* diproses pada komputer server. Hal ini berbeda dibandingkan dengan bahasa pemrograman *client-side* seperti *JavaScript* yang diproses pada *web browser (client)*. Pada awalnya *PHP* merupakan singkatan dari Personal Home Page. Sesuai dengan namanya, *PHP* digunakan untuk membuat website pribadi. Dalam beberapa tahun perkembangannya, *PHP* menjelma menjadi bahasa pemrograman web yang powerful dan tidak hanya digunakan untuk membuat halaman web sederhana, tetapi juga website populer yang digunakan oleh jutaan orang seperti

wikipedia, wordpress, joomla, dll. Saat ini *PHP* adalah singkatan dari *PHP: Hypertext Preprocessor*, sebuah kepanjangan *rekursif*, yakni permainan kata dimana kepanjangannya terdiri dari singkatan itu sendiri: *PHP: Hypertext Preprocessor*. *PHP* dapat digunakan dengan gratis (free) dan bersifat *Open Source*. *PHP* dirilis dalam lisensi *PHP License*, sedikit berbeda dengan lisensi *GNU General Public License (GPL)* yang biasa digunakan untuk proyek *Open Source*. (John Willey, *PHP, MySQL®, JavaScript® & HTML5 All-in-One For Dummies : 7*)

2.5 BasisData (Database)

Basis data (*database*) adalah sebuah kumpulan dari file yang saling berkaitan. Teknologi database memiliki kelebihan dalam cara penyimpanan data dengan format yang fleksibel. Hal ini memungkinkan database terpisah dari sistem informasi dan aplikasi yang menggunakannya. Database dapat berkembang sesuai perubahan kebutuhan organisasi. (Whitten & Bentley, 2007).

2.6 Unified Modeling Language (UML)

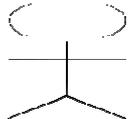
Menurut Rosa & Shalahuddin (2014) Unified Modeling Language (UML) adalah salah standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis & desain, menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek. Berikut adalah beberapa diagram-diagram dalam UML yang digunakan.

2.7 Use Case Diagram

Menurut Rosa & Shalahuddin (2014) *use case* atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) system informasi yang

akan dibuat. *Use case* dapat dideskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan fungsi-fungsi sistem informasi yang akan dibuat.

Tabel 2.1 Simbol *Use Case*

Simbol	Keterangan
Use Case 	Menggambarkan kegiatan yang dilakukan oleh actor.
Actor 	Menggambarkan orang/user yang terlibat dalam suatu sistem.
Communicates 	Menggambarkan komunikasi antara dua <i>actor</i> dan <i>Use Case</i>
Extend 	Menggambarkan relasi <i>Use Case</i> tambahan ke sebuah <i>Use Case</i> yang ditambahkan, dan <i>Use Case</i> ini dapat berdiri tanpa <i>Use Case</i> lain
System Boundary 	Merupakan batas gambaran antara <i>Use Case</i> dan <i>actor</i>

2.8 Bootstrap

Bootstrap merupakan Framework ataupun Tools untuk membuat aplikasi web ataupun situs web responsive secara cepat, mudah dan gratis. Bootstrap terdiri dari CSS dan HTML untuk menghasilkan Grid, Layout, Typography, Table, Form, Navigation, dan lain-lain. Di dalam Bootstrap juga sudah terdapat jQuery plugins untuk menghasilkan komponen *User Interface* yang cantik seperti Transitions, Modal, Dropdown, Scrollspy, Tooltip, Tab, Popover, Alert, Button, Carousel dan lain -lain.

Dengan bantuan Bootstrap, kita bisa membuat *responsive* website dengan cepat dan mudah dan dapat berjalan sempurna pada *browser-browser* populer seperti Chrome, Firefox, Opera dan Internet Explorer.