BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian oleh (Mair & Ariska, 2018) yang berjudul "Optimalisasi Kinerja Jaringan Komputer Berbasis Router Pada Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Musi Banyuasin", menjelaskan tentang penggunaan Mikrotik untuk manajemen jaringan menggunakan *proxy server*. Latar belakang dibuatnya penelitian ini adalah untuk mengontrol akses user dalam menggunakan internet. Rancangan penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data yaitu melalui metode observasi untuk mendapatkan data dan informasi dari instansi terkait. Dengan adanya website filtering monitoring jaringan akan lebih mudah dilakukan. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem manajemen jaringan yang dapat memonitoring aktivitas user serta memblokir akses user kesitus tertentu.

Penelitian oleh (Fitriastuti & Utomo, 2014) dengan judul "Implementasi Bandwidth Management dan Firewall System Menggunakan Mikrotik OS 2.9.27", menjelaskan tentang implementasi *bandwidth management* dan *firewall system* dengan router mikrotik di CV. Maha Group. Latar belakang kurangnya manajemen dalam penggunaan jaringan. Penelitian ini menggunakan protocol layer 7 dan queue untuk melakukan manajemen jaringan. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem yang dapat memanajemen bandwidth dan sebuah sistem untuk filtrasi web dengan menggunakan firewall pada mikrotik.

Penelitian oleh (Raga, 2014) yang berjudul "Analisis Pemfilteran Aplikasi Menggunakan Mikrotik Pada CV. Diandra Media Persada" tentang pemfilteran situs menggunakan saat user mengakses internet. Latar belakang dibuatnya

Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019

penelitian ini adalah untuk memfiltrasi dan meningkatkan keamanan pada jaringan komputer. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode wawancara. Web filtering diimplemetasikan dengan bantuan berupa keyword filtering yang terdapat pada mikrotik. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem web filtering dengan pemblokiran keyword yang ditentukan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Nurfauzi, Nainggolan, Khasanah, & Setiadi, 2018) yang berjudul "Implementasi Firewall Filtering Web dan Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik" yang membahas tentang pengaturan filtering web dan bandwidth di SMK Multi Media Mandiri. Tujuan penelitian ini adalah ingin menciptakan lingkungan internet yang sehat. Sistem yang digunakan untuk manajemen jaringan adalah firewall web filtering dan simple queue. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem management jaringan yaitu berupa sistem pemblokir website dengan firewall web filtering dan sistem pengatur bandwidth dengan simple queue

Penelitian yang dilakukan oleh (Helmiawan, 2015) "Internet Positif Dengan Metode Web Filtering Layer 7 Pada Jaringan Wireless" yang membahas tentang pemakaian firewall rules yaitu layer 7 protocol untuk pemblokiran situs di jaringan RT 4 Cipeuteuy Baru. Latar belakang dibuatnya penelitian tersebut adalah adanya dampak 6komputer yang terdapat di internet sehingga diperlukan sebuah sistem filter. Filtrasi menggunakan proxy server, protocol layer 7 dan dns anti change untuk memperkuat sistem filtrasi. Hasil dari penelitian ini adalah sistem filtrasi web melalui proxy server dan protocol layer 7, dan juga dns anti change untuk mencegah client mengganti dns.

Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019

Tabel 1

Jurnal Pendukung Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Tahun	Hasil Penelitian
Mair dan Ariska	Optimalisasi Kinerja Jaringan Komputer Berbasis Router Pada Dinas Kependudukan Dan Catatan Sipil Kabupaten Musi Banyuasin	2018	Sistem Website filtering berbasis proxy server dan Sistem bandwidth management menggunakan queue dari mikrotik.
Fitriastuti dan Utomo	Implementasi Bandwidth Management dan Firewall System Menggunakan Mikrotk OS 2.9.27	2015	Sistem website filtering berbasis firewall mangle dan layer 7 protocol serta queue pada mikrotik
Raga	Analisis pemfilteran aplikasi menggunakan mikrotik pada CV. Diandra Media Persada	2015	Sistem website filtering layer 7 protocol dengan keyword filtering.
Alfi, Esron, Siti dan Ahmad	Implementasi Firewall Filtering Web dan Manjemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik	2018	Sistem firewall filtering web dan maajemen bandwidth pada mikrotik
Helmiawan	Internet Positif dengan Metode Web Filtering Layer 7 Pada Jaringan Wireless	2015	Web filtering dengan web proxy, layer 7 dan dns anti change.

Penelitian yang akan dibuat adalah sistem website filtering seperti yang dilakukan oleh (Mair & Ariska, 2018). Filtering yang dibuat akan menggunakan teknik filter protocol layer 7 seperti penelitan(Fitriastuti & Utomo, 2014). Metode pengumpulan yang digunakan yaitu wawancara dalam penelitian (Raga, 2014) dan juga studi pustaka seperti penelitian (Nurfauzi et al., 2018). Tools yang digunakan yaitu Mikrotik Routerboard seperti penelitian (Helmiawan, 2015).

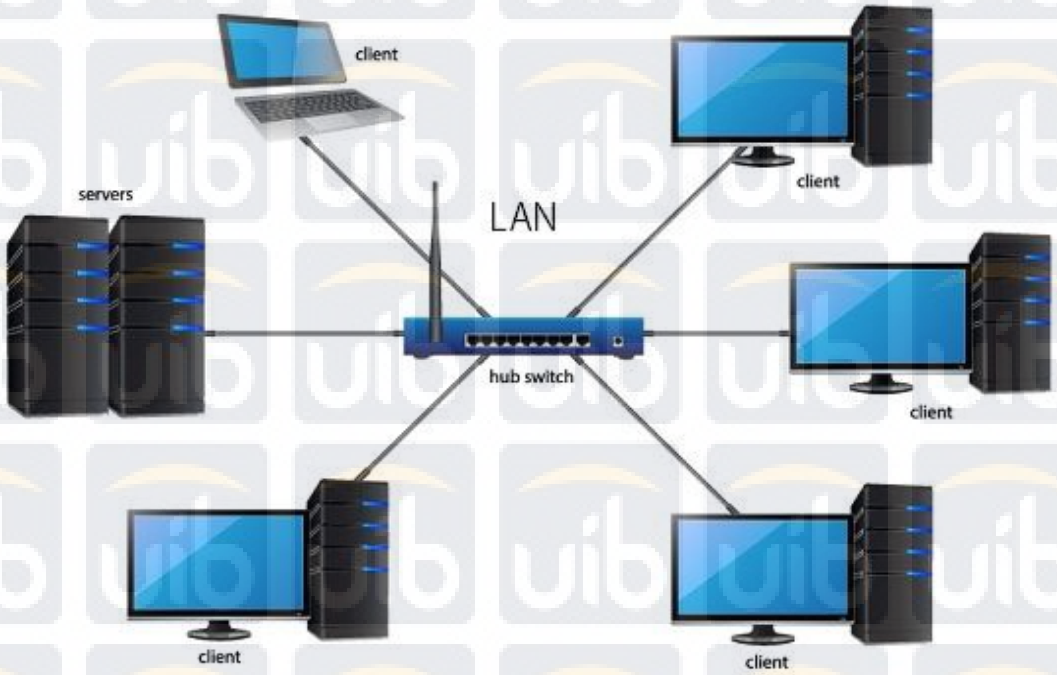
Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Jaringan Komputer

Jaringan merupakan dua atau lebih komputer yang saling terhubung dan saling berkomunikasi satu sama lain. Jaringan komputer biasanya digunakan untuk berbagi *resource* seperti printer dan file. Jaringan kompuer terhubung melalui media kabel maupun *wireless*. Jaringan dalam komputer terbagi atas LAN, MAN dan WAN.

LAN (*Local Area Network*) adalah beberapa komputer yang terhubung dalam suatu area lokal. LAN biasanya digunakan untuk membentuk sebuah jaringan dirumah, kantor, perusahaan maupun instansi pemerintahan. LAN biasanya menggunakan media transmisi data berupa kabel maupun secara *wireless*. Kecepatan transmisi berkisar antara 10, 100, 1000 Mbps (*Megabits per second*) dengan output kesalahan yang kecil (Hariyadi, 2016).



Gambar 1 Topologi LAN

Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019

Sebelum komputer dapat mengenali satu sama lain,komputer perlu diberikan alamat yaitu IP address. IP address adalah alamat yang diberikan kepada sebuah komputer atau host berupa sederet angka. IP address berfungsi supaya komputer dapat teridentifikasi pada suatu jaringan. Untuk mencegah kesalahan pada komunikasi data, IP address harus berbeda satu sama lain (Oktariani, 2016).

Ipv4 merupakan pemberian alamat pada jaringan yang menggunakan komputer IP versi 4. Memiliki komputer 32-bit, dapat mencapai hingga 4 miliar komputer di seluruh dunia. Penulisan Ipv4 adalah berupa notasi bertitik(dotted-decimal notation), dimana terbagi ke dalam empat buah yang memiliki ukuran 8-bit. Kisaran nilai dari Ipv4 ini adalah 0 sampai dengan 255 dan setiap bit dipisah dengan notasi titik (Sawita, 2016). Ipv4 yang digunakan dalam jaringan lokal disebut IP Privat dan terbagi kedalam beberapa kelas yaitu:

1. IP kelas A adalah IP memiliki range dari 10.0.0.0 sampai dengan 10.255.255.255
2. IP kelas B adalah IP yang memiliki range dari 172.16.0.0 sampai dengan 172.31.255.255
3. IP kelas C adalah IP yang memiliki range dari 192.168.0.0 sampai dengan 192.168.255.255

2.2.2 OSI Layer

OSI atau Open System Interconnection, yaitu arsirektur jaringan yang digunakan untuk menjelaskan cara kerja jaringan komputer secara logika. OSI

Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019

dipublikasikan oleh ISO (*International Organization for Standardization*)(Bayu, Yamin, & Aksara, 2017). Secara umum OSI Layer terbentuk atas 7 lapisan yaitu:

1. Application Layer

Application Layer adalah layer yang menangani program komputer yang digunakan oleh user. Program yang ditangani hanyalah program yang memiliki akses kedalam jaringan contohnya seperti aplikasi pengiriman email dimana program ini, maka program tersebut memiliki hubungan dengan OSI.

2. Presentation Layer

Presentation Layer menangani format-format data dan mengkonversi format data untuk dapat dipahami oleh layer selanjutnya. Format data yang dipahami oleh layer ini yaitu text, data,graphic, video, sound dan visual image.

3. Session Layer

Layer yang menangani komunikasi yaitu bagaimana cara untuk memulai, mengontrol dan mengakhiri sebuah komunikasi.

4. Transport Layer

Layer yang bertugas melakukan multiplexing terhadap data yang dan melakukan pengurutan data untuk data yang secara tidak berurutan. Selain itu, fungsi lain dari layer ini adalah melakukan koneksi end to end dan memastikan reliabilitas data.

5. Network Layer

Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019

Layer network merupakan layer yang berfungsi melakukan pengalamtan logical dan routing. Pengalamatan yang dimaksud adalah pemberian alamat kepada komputer client berupa pemberian IP address.

6. Data Link Layer

Di layer ini, data akan diberikan alamat fisik yaitu yang sering kita sebut sebagai mac address. Kemudian akan dilakukan error detection untuk memastikan data berhasil terkirim dan encapsulation yaitu menentukan pola header pada data.

7. Physical Layer

Layer yang berfungsi untuk membedakan interface dari suatu media transmisi. Contoh perbedaan interface seperti konektor,penggunaan pin, arus listrik yang lewat dan encoding.

2.2.3 Wi-Fi (Wireless Fidelity)

Wireless fidelity atau yang disebut wifi adalah media komunikasi data tanpa menggunakan kabel dengan kemampuan transfer yang sangat cepat. Pengantar wifi menggunakan sinyal radio yang hanya berkerja di frekuensi tertentu saja (Oktariani, 2016). Terdapat beberapa komponen untuk membangun jaringan wifi yaitu sebagai berikut:

1. Access Point

Access point merupakan komponen yang bertindak seperti sebuah hub/switch, berfungsi untuk menerima dan mengirimkan data. Access point akan mengkonversi sinyal frekuensi radio menjadi signal digital. Access point dapat menampung hingga ratusan klien. Sebuah Access

Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019

point biasanya memiliki service DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) yaitu service yang membagikan IP secara otomatis kepada client.

2. Wireless LAN Device

Hardware yang dipasang di PC maupun Mobile untuk dapat terkoneksi ke access point.

3. Mobile/Desktop PC

Perangkat akses untuk client, Mobile biasanya sudah terpasang PCMCIA (*Personal Computer Memory Card International Association*). Untuk PC, biasanya klien harus menambahkan PCI(Peripheral Component Interconnect) ataupun USB(*Universal Serial Bus*) wireless adapter.

Wifi bekerja secara umum pada 2 frekuensi saja yaitu 2.4 GHz dan 5 GHz. Band 2.4 GHz memiliki 14 kanal dengan setiap bandwidth di kanalnya 20 sampai 22 MHz. Band 2.4 adalah band yang ramai karena banyak perangkat memakai band 2.4 GHz seperti bluetooth, automatic garage dan baby monitor (Pangestu, Muayyadi, & Perdana, 2015).

Internet, singkatan dari inter dan networking adalah jaringan komputer yang saling berkomunikasi satu sama lain dan meliputi jutaan komputer di dunia. Internet juga diartikan sebagai sebuah pusat informasi yang berupa teks, grafik, suara dan juga animasi. Internet biasanya digunakan sebagai sebuah sarana untuk melakukan pertukaran informasi dalam jarak yang berjauhan (Kurniawati, 2015).

Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019

2.2.4 Firewall

Firewall merupakan sebuah software maupun hardware yang berfungsi sebagai sebuah sistem pengaman. Firewall digunakan untuk melakukan pemfilteran pada paket-paket dari luar maupun dalam jaringan dan mencegah terjadinya penyalahgunaan sistem(intrusion). Firewall biasanya disebut sebagai sistem pertahanan paling depan bagi suatu jaringan karena firewall selalu diletakkan satu tingkatan sebelum akses ke internet (Sondakh, I Najoan, & Lumenta, 2014).

Jenis jenis firewall terbagi atas beberapa jenis (Mardiyati, 2014). Jenis jenisnya adalah sebagai berikut:

1. Packet Filtering Firewall

Firewall yang mengatur packet packet IP apakah akan diterima dan diteruskan maupun ditolak. Cara kerja dari firewall ini adalah packet akan diperiksa, apakah packet telah sesuai dengan aturan dalam firewall yang telah ditetapkan. Aturan dari pemeriksaan berdasarkan pada header IP dan transport header, yaitu termasuk alamat awal dan tujuan IP, protocol transport yang digunakan dan port yang digunakan.

Firewall ini bekerja di layer network pada OSI Layer. Tipe ini memiliki kelebihan yaitu pengimplementasian yang mudah, adapun kelemahannya yaitu sulitnya pembuatan aturan untuk memfilter packet yang akan di filter secara tepat dan juga lemahnya authentikasi.

2. Application Level Gateway (Proxy)

Application Level Gateway biasanya disebut sebagai proxy server yang memiliki gunsi untuk menyalurkan dari aplikasi. Jenis ini mengatur hal

Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019

pada application layer yang tedapat pada OSI Layer yaitu FTP dan HTTP. Cara kerja dari firewall ini adalah misalnya ada user yang menggunakan FTP untuk remote access, gateway akan melakukan request kepada user untuk memasukkan alamat dari remote host yang akan diakses. Jika alamat remote host sesuai, maka gateway melakukan komunikasi kepada aplikasi pada remote host, apabila tidak sesuai, firewall akan menolak untuk meneruskan data tersebut.

Kelebihan dari firewall ini adalah keamanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan packet filtering karena kemudahan dalam pemeriksaan data yang masuk di application layer. Kekurangan dari firewall ini yaitu proses yang berlebihan, yaitu terdapat 2 sambungan koneksi antara user dan gateway, dimana gateway memeriksa dan semua arus diteruskan dari dua arah.

3. Circuit Level Gateway

Firewall circuit level gateway merupakan sebuah sistem yang berdiri sendiri dan terbentuk dari application level gateway. Cara kerja dari firewall ini adalah gateway akan mengatur hubungan antara kedua TCP, satu TCP pada inner host(pengguna lokal) dan satu lagi pada outside host(pengguna luar). Saat keduanya saling berkomunikasi, gateway akan mengirimkan segment TCP ke tujuan tanpa menginspeksi isinya. Firewall ini digunakan oleh administrator dengan internal user yang terpercaya.

Salah satu fitur firewall adalah web filter. Web filter merupakan sebuah program yang bisa menyaring halaman web apakah halaman tersebut diizinkan di

Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019

komputer user ataupun ditolak. Sistem filtrasi mempunyai beberapa aturan telah ditetapkan, baik oleh network administrator maupun sebuah organisas tertentu. Web filter memberikan manfaat kepada user maupun perusahaan untuk memblokir halaman yang mengandung hal seperti iklan, konten pornografi, spyware dan juga virus. Selain itu, vendor dari web filter sendiri mengklaim bahwa web filter bisa meningkatkan keamanan dari ancaman internet (Tahir, Shaikh, Aamir, & Li, 2017).

2.2.5 Layer 7

Layer 7 juga disebut sebagai application layer. Firewall layer 7 tidak hanya membaca ip pada header saja, firewall ini bisa membaca ketempat yang lebih dalam dan layer ini juga menggunakan metode dengan mencari pola pada suatu koneksi jaringan dengan melakukan pengklasifikasian paket (Sutiyo, 2015).

Layer 7 Protocol merupakan layer aplikasi yang berfungsi untuk mengatur bagaimana aplikasi dapat mengakses jaringan. Protokol yang digunakan dalam layer 7 ini adalah HTTP, FTP, SMTP, dan NFS. Cara kerja layer ini adalah dengan mencocokkan 2KB koneksi pertama dan mencari pattern data yang sesuai. Jika data yang ditemukan tidak sesuai, maka akan dianggap sebagai koneksi yang tidak diketahui atau *unknown connection* (Husnaini, Bagye, & Ashari, 2019).

2.2.6 Regular Expression (Regex)

Regular Expression merupakan sebuah *syntax* yang digunakan untuk melakukan suatu pencarian pola pada sebuah string (*string pattern).* Teknik dalam pencarian regex yaitu dengan melakukan pencocokkan string teks berupa karakter maupun kata tertentu. Regex bekerja dengan level rendah dan tinggi. Level rendah

Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019

regex dapat mencari penggalan dari sebuah kata, sedangkan level tinggi dari regex mampu melakukan kontrol data yaitu memiliki kemampuan untuk menghapus maupun mengubah data string Regex biasanya berupa kombinasi antara karakter normal dan beberapa *metacharacter special* (Salomon & Hansun, 2017).

Metakarakter pada Regexp memiliki aturan-aturan tertentu untuk dijalankan(Miftakh, 2017). Tabel aturan tersebut dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2

Tabel aturan regular expression

No	Simbol	Deskripsi
1	\d	Untuk seluruh karakter berupa angka, sama seperti [0-9]
2	\D	Untuk seluruh karakter yang bukan angka, sama seperti [^0-9]
3	\s	Untuk karakter whitespace, sama seperti penulisan [\t\r\n\f\v]
4	\S	Untuk karakter non whitespace, sama seperti penulisan [^\t\r\n\f\v]
5	\w	Untuk semua karakter alpha-numeric, yaitu alfabet dan angka, sama seperti [a-zA-Z0-9_]
6	\W	Untuk semua karakter non alpha-numeric, sama seperti [^a-zA-Z0-9_]
7	i	Tidak menghiraukan huruf kapital atau case insensitive
8	s	Menyertakan new line dalam pola
9	M	Memperbolehkan pola dalam baris yang berbeda
10	x	Untuk regex dengan komentar dan whitespace
11	e	Evaluasi kode php (khusus fungsi preg_replace)
12	S	Analisis tambahan terhadap pola
13	^	Diawali dengan *string* tertentu

2.2.7 Network Development Life Cycle (NDLC)

NDLC adalah metode untuk menrancang dan mengembangkan sebuah topologi jaringan yang dapat memungkinkan kita untuk melakukan pemantauan jaringan, dimana pemantauan tersebut dilakukan untuk mendapatkan statistik dan

Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019

perfoma jaringan. Data yang telah kita dapat berdasarkan statistik tersebut dapat digunakan untuk pertimbangan perubahan desain dari jaringan fisik maupun logis (Kurniawan, Nurfajar, Dwi, & Yunan, 2017). Adapun tahapan NDLC sebagai berikut:

1. Analysis

Tahap ini dilakukan analisa pada topologi yang ada (eksisting) seperti topologi jaringan kabel, nirkabel , dan hardware apa saja yang digunakan seperti switch dan access point

2. Design

Tahap ini dilakukan proses perancangan topologi, yaitu desain topologi berupa gambar struktur topologi sesuai dengan kebutuhan.

3. Simulasi

Di tahap ini akan dilakukan simulasi pada topologi yang telah dirancang. Tujuan dari simulasi ini adalah unutk melihat kinerja dari jaringan apakah telah memenuhi kebutuhan atau belum.

4. Implementasi

Tahapan ini yaitu menerapkan topologi yang telah dirancang dan disimulasikan.

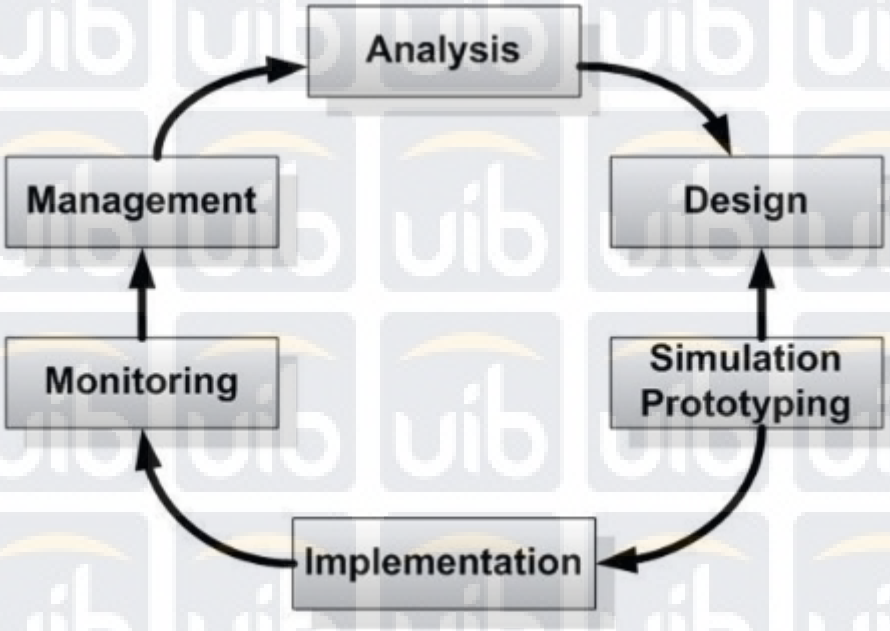
5. Monitoring

Tahapan ini dilakukan pemantauan pada jaringan yang telah diimplementasikan supaya jaringan tersebut berjalan sesuai dengan keinginan.

Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019

6. Management

Tahap ini dilakukan pengaturan kebijakan supaya sistem yang telah di implementasikan berjalan dengan baik dan dapat berkelangsungan.



Gambar 2 Siklus NDLC

2.3 Tools yang digunakan

2.3.1 Mikrotik Routerboard

Routerboard merupakan sebuah router yang diproduksi oleh Mikrotik. Komponen dalam routerboard tertanam berbagai hardware seperti RAM, ROM dan processor. OS dalam Routerboard adalah RouterOS yang memiliki berbagai fungsi seperti sebagai router jaringan, manajemen bandwidth, DHCP server, DNS server dan juga sebagai Hotspot server. Aplikasi yang sering diterapkan dalam kehidupan sehari hari dengan Routerboard mikrotik adalah firewall, bandwidth management,

Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019

VPN (Virtual Private Network) dan juga system hotspot. Kelebihan dari mikrotik routerboard ini adalah harganya yang lebih terjangkau dibandingkan dengan pesaing lain seperti cisco (Angraeni, Nugroho, & Pramesta, 2017).

2.3.2 Winbox

Winbox adalah sebuah software berbasis Graphical User Interface(GUI) untuk melakukan konfigurasi terhadap router mikrotik. Dibanding Telnet yang menggunakan CLI(Command Line Interface), winbox lebih mudah digunakan karena berbasis GUI dan winbox memiliki fitur seperti koneksi ke mikrotik melalui IP Address maupun MAC (Dwiyatno, Putra, & Krisnaningsih, 2015)

Wiliyanto, Perancangan dan Implementasi Jaringan dan Sistem Website Filtering Menggunakan Mikrotik di PT. Remicon Widyaprima, 2019
UIB Repository©2019