

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Dasar Teori

2.1.1 IPV6

Alamat IP versi 6 (sering disebut sebagai alamat IPv6) adalah alamat jaringan yang digunakan dalam protokol jaringan TCP/IP, yang menggunakan Protokol Internet versi 6. Panjang totalnya adalah 128bit dan secara teoritis hingga 2128 bit. dapat dialamatkan. Sebagai 3,4 x 1038 host komputer di seluruh dunia. Contoh alamat IPv6 adalah 21da:00d3:0000:2f3b:02aa:00ff:fe28:9c5a.

IPv6 Tidak seperti IPv4, yang panjangnya hanya 32 bit (4.294.967.296 alamat dapat dijangkau), alamat IPv6 panjangnya 128 bit. Meskipun total alamat IPv4 mencapai 4 miliar, sebenarnya tidak lebih dari 4 miliar alamat karena beberapa keterbatasan, sehingga implementasi saat ini hanya mencapai beberapa ratus juta. Dengan IPv6, yang panjangnya 128 bit, maksimum $2^{128}=3,4 \times 1038$ alamat dimungkinkan. Tujuan dari jumlah total alamat yang sangat besar ini adalah untuk menyediakan ruang alamat yang tidak habis-habisnya (hingga beberapa titik di masa mendatang) dan untuk membentuk infrastruktur perutean yang terorganisir secara hierarkis, sehingga mengurangi kerumitan anggota perutean dan tabel perutean.

Seperti IPv4, IPv6 juga memungkinkan adanya server DHCPv6 sebagai pengelola alamat. Jika IPv4 memiliki alamat dinamis dan alamat statis, konfigurasi alamat IPv6 dengan server DHCP disebut konfigurasi alamat *stateful*, sedangkan konfigurasi alamat IPv6 tanpa server DHCP disebut konfigurasi alamat *stateless*.

Sama seperti IPv4 menggunakan bit tingkat tinggi untuk alamat jaringan dan bit tingkat rendah untuk alamat host, begitu pula IPv6. Dengan IPv6, bit orde tinggi digunakan untuk mengidentifikasi jenis alamat IPv6, yang dikenal sebagai format prefix (FP). IPv6 tidak memiliki subnet mask, hanya awalan format yang benar

2.1.2 Format Alamat IPv6

Di IPv6, alamat 128-bit dibagi menjadi delapan blok 16-bit yang dapat dikonversi menjadi angka heksadesimal empat digit. Setiap blok bilangan

heksadesimal dipisahkan oleh titik dua (:). Oleh karena itu, format notasi yang digunakan IPv6 juga sering disebut dengan format heksadesimal titik dua, berbeda dengan IPv4 yang menggunakan format desimal bertitik. Berikut adalah contoh alamat IPv6 dalam format biner:

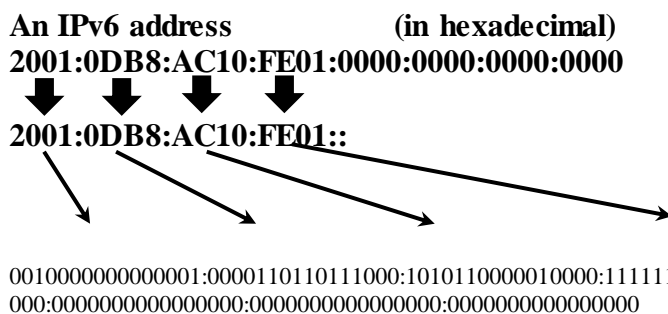
```
00100001110110100000000011010011000000000000000010111100111011000
00101010101000000000000011111111111111110001010001001110001011010
```

Untuk menerjemahkannya ke titik dua heksadesimal, bilangan biner di atas dipecah menjadi delapan blok 16-bit:

0010000111011010	0000000011010011	0000000000000000
0101111100111011	0000001010101010	0000000011111111
1111111000101000	1001110001011010	

Kemudian setiap blok 16-bit diubah menjadi bilangan heksadesimal dan setiap bilangan heksadesimal dipisahkan oleh titik dua. Hasil konversinya adalah sebagai berikut: 21da:00d3:0000:2f3b:02aa:00ff:fe28:9c5a

2.1.3 Penyederhanaan bentuk alamat



Alamat di atas juga dapat disederhanakan lebih lanjut dengan menghapus 0 pada awal setiap blok 16-bit di atas, menyisakan digit terakhir. Menghapus 0 menyederhanakan alamat di atas menjadi: 21da:d3:0:2f3b:2aa:ff:fe28:9c5a

Konvensi alamat IPv6 juga memungkinkan penyederhanaan alamat lebih lanjut, yaitu dengan menghapus jumlah karakter 0 dari alamat yang angkanya 0. Jika alamat IPv6, yang direpresentasikan dalam bentuk titik dua-heksadesimal yang tepat, terdiri dari beberapa blok 16-bit dengan angka 0, alamat dapat disederhanakan dengan menggunakan tanda titik dua (:). Untuk menghindari kebingungan, alamat IPv6 yang disederhanakan dengan cara ini hanya dapat

digunakan sekali dalam sebuah alamat, karena pengguna mungkin tidak dapat menentukan berapa banyak 0 bit yang diwakili oleh titik dua (:) disertakan dalam alamat ini. Tabel di bawah menggambarkan:

Tabel 2. 1IPv6

Alamat asli	Alamat asli yang disederhanakan	Alamat sesudah dikompres
fe80:0000:0000:0000:02aa:00ff:fe9a:4ca2	fe80:0:0:0:2aa:ff:fe9a:4ca2	fe80::2aa:ff:fe9a:4ca2
ff02:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0002	ff02:0:0:0:0:0:0:2	ff02::2

2.1.4 Format Prefix

Dalam IPv4, sebuah alamat dalam notasi *dotted-decimal* format bisa direpresentasikan dengan memakai angka prefiks yang merujuk untuk *subnet mask*. IPv6 juga memiliki angka prefiks, tapi tidak digunakan untuk merujuk untuk *subnet mask*, karena memang IPv6 tidak mendukung *subnet mask*.

Prefiks adalah sebuah bidang dari alamat IP, dimana bit-bit memiliki nilai-nilai yang tetap atau bit-bit tersebut merupakan bidang dari sebuah rute atau subnet identifier. Prefiks dalam IPv6 direpresentasikan dengan cara yang sama seperti halnya prefiks alamat IPv4, adalah [alamat] / [angka panjang prefiks]. Panjang prefiks menentukan jumlah bit terbesar paling kiri yang membuat prefiks subnet. Sebagai contoh, prefiks sebuah alamat IPv6 bisa direpresentasikan sebagai berikut: 3ffe:2900:d005:f28b::/64.

Pada contoh di atas, 64 bit pertama dari alamat tersebut dianggap sebagai prefiks alamat, sementara 64 bit sisanya dianggap sebagai interface ID.

2.1.5 Jenis-jenis Alamat IPv6

IPv6 mendukung beberapa jenis format prefix, yakni sebagai berikut:

- *Alamat unicast* yang memungkinkan komunikasi *point-to-point* langsung antara dua host di jaringan.
- *Alamat multicast* yang menyediakan cara untuk mengirim paket data ke sejumlah host dalam grup yang sama. Alamat ini digunakan untuk komunikasi *one-to-many*.

- *Alamat anycast* yang menyediakan cara untuk mengirimkan paket data ke anggota grup terdekat. Alamat ini digunakan untuk komunikasi *one-to-many*. Alamat ini juga hanya digunakan sebagai alamat tujuan dan hanya diberikan ke router, bukan host biasa.

Jika diamati dari range alamat, alamat unicast dan anycast dibagi menjadi alamat berikut:

- *Link-Local*, adalah jenis alamat yang memungkinkan komputer berkomunikasi dengan komputer lain di subnet yang sama.
- *Site-Local*, adalah jenis alamat yang memungkinkan komputer berkomunikasi dengan komputer lain di jaringan lokal.
- Alamat global adalah jenis alamat yang memungkinkan komputer untuk berkomunikasi dengan komputer lain di Internet berdasarkan IPv6.

2.1.6 Unicast Address

Alamat IPv6 unicast bisa diimplementasikan dalam berbagai jenis alamat, yakni:

- Alamat *unicast global*
- Alamat *unicast site-local*
- Alamat *unicast link-local*
- Alamat *unicast* yang belum ditetapkan (*unicast unspecified address*)
- Alamat *unicast loopback*
- Alamat *unicast 6to4*
- Alamat *unicast ISATAP*

2.1.7 Unicast global addresses

Alamat unicast global IPv6 mirip dengan alamat publik IPv4. Juga dikenal sebagai alamat unicast global gabungan. Sama seperti alamat IPv4 publik yang dapat dirujuk secara global oleh host di Internet menggunakan anggota perutean, alamat ini melakukan hal yang sama. Keseluruhan struktur alamat IPv6 unicast dibagi menjadi topologi tiga lapis (publik, situs web, dan node).

Tabel 2. 2 Unicast global addresses

Field	Panjang	Keterangan
001	3 bit	Berfungsi sebagai tanda pengenal alamat, bahwa alamat ini adalah sebuah alamat IPv6 <i>Unicast Global</i> .
<i>Top Level Aggregation Identifier (TLA ID)</i>	13 bit	Berfungsi sebagai level tertinggi dalam hirarki <i>routing</i> . TLA ID diatur oleh <i>Internet Assigned Numbers Authority (IANA)</i> , yang mengalokasikannya ke dalam daftar <i>Internet registry</i> , yang kesudahan mengalokasikan sebuah TLA ID ke sebuah ISP global.
Res	8 bit	Direservasikan untuk penggunaan pada masa yang akan datang (mungkin untuk memperluas TLA ID atau NLA ID)
<i>Next Level Aggregation Identifier (NLA ID)</i>	24 bit	Berfungsi sebagai tanda pengenal milik situs (<i>site</i>) customer tertentu.
<i>Site Level Aggregation Identifier (SLA ID)</i>	16 bit	Mengizinkan hingga 65536 (2^{16}) subnet dalam sebuah situs individu. SLA ID ditetapkan di dalam sebuah <i>site</i> . ISP tidak bisa mengubah bidang alamat ini.
Interface ID	64 bit	Berfungsi sebagai alamat dari sebuah node dalam subnet yang spesifik (yang ditetapkan oleh SLA ID).

2.1.8 Unicast link-local address

Alamat *link-local unicast* adalah alamat yang digunakan oleh host pada subnet yang sama. Alamat ini mirip dengan konfigurasi APIPA (Alamat Protokol Internet Pribadi Otomatis) di sistem operasi Microsoft Windows XP dan yang lebih baru. Host di subnet yang sama akan secara otomatis menggunakan alamat ini untuk komunikasi. Alamat ini juga memiliki fungsi resolusi alamat, fungsi ini disebut *Neighbor Discovery*. Awalan alamat yang digunakan oleh jenis alamat ini adalah fe80/64.

Tabel 2. 3 Unicast link-local address

Field	Panjang	Keterangan
1111111010000000 0000000000000000 0000000000000000 0000000000000000	64 bit	Berfungsi sebagai tanda pengenal alamat <i>unicast link-local</i> .
Interface ID	64 bit	Berfungsi sebagai alamat dari sebuah node dalam subnet yang spesifik.

2.1.9 Unicast unspecified address

Alamat *unicast* yang belum ditetapkan adalah alamat yang belum ditetapkan oleh *administrator* atau belum ditemukan oleh server DHCP untuk menunggu alamat. Alamat ini sama dengan alamat IPv4 *unassigned* yaitu 0.0.0.0. Nilai alamat ini di IPv6 adalah 0:0:0:0:0:0:0 atau bisa disingkat menjadi dua titik dua (::).

2.1.10 Unicast Loopback Address

Alamat *loop unicast* adalah alamat yang digunakan untuk mekanisme komunikasi antar proses (IPC) di server. Di IPv4, alamat yang ditetapkan adalah 127.0.0.1, sedangkan di IPv6 adalah 0:0:0:0:0:0:0:1, atau ::1.

2.1.11 Unicast 6to4 Address

Alamat *unicast 6to4* adalah alamat yang digunakan oleh dua server IPv4 dan IPv6 di Internet IPv4 untuk berkomunikasi satu sama lain. Alamat ini sering digunakan sebagai pengganti alamat IPv4 publik. Alamat ini awalnya menggunakan awalan alamat 2002::/16, dengan tambahan 32 bit alamat IPv4 publik untuk membuat awalan sepanjang 48 bit, dalam format 2002:WWXX:YYZZ::/48, dimana WWXX dan YYZZ adalah notasi desimal bertitik w.x.y.z dari alamat IPv4 publik. Misalnya, alamat IPv4 157.60.91.123 diterjemahkan ke alamat IPv6 2002:9d3c:5b7b::/48.

Walaupun demikian, alamat ini sering ditulis dalam format *IPv6 Unicast global address*, yakni 2002:WWXX:YYZZ:SLA ID:Interface ID.

2.1.12 Unicast ISATAP Address

Alamat *Unicast ISATAP* adalah alamat yang digunakan oleh dua host IPv4 dan IPv6 pada jaringan internal IPv4 untuk berkomunikasi satu sama lain. Alamat ini menggabungkan alamat *unicast link-local* 64-bit, alamat *unicast-local*, atau alamat *unicast global* (mungkin awalan alamat 6to4) dengan pengenal ISATAP 32-bit (0000:5efe), diikuti oleh alamat IPv4 32-bit milik antarmuka atau host. Awalan yang digunakan dalam alamat ini disebut awalan subnet. Sementara alamat 6to4

hanya dapat menangani alamat IPv4 publik, alamat ISATAP dapat menangani alamat IPv4 pribadi serta alamat IPv4 publik.

2.1.13 Multicast Address

Alamat *multicast* di IPv6 sama dengan alamat multicast di IPv4. Paket yang ditujukan untuk alamat *multicast* akan diteruskan ke semua antarmuka yang dikenali oleh alamat tersebut. Awalan alamat yang digunakan oleh alamat *multicast* IPv6 adalah ff00::/8.

Tabel 2. 4 Multicast Address

Field	Panjang	Keterangan
11111111	8 bit	Tanda pengenal bahwa alamat ini adalah alamat <i>multicast</i> .
<i>Flags</i>	4 bit	Berfungsi sebagai tanda pengenal apakah alamat ini adalah alamat <i>transient</i> atau bukan. Jika nilainya 0, maka alamat ini bukan alamat <i>transient</i> , dan alamat ini merujuk untuk alamat <i>multicast</i> yang ditetapkan secara permanen. Jika nilainya 1, maka alamat ini adalah alamat <i>transient</i> .
<i>Scope</i>	4 bit	Berfungsi untuk mengindikasikan cakupan lalu lintas <i>multicast</i> , seperti halnya <i>interface-local</i> , <i>link-local</i> , <i>site-local</i> , <i>organization-local</i> atau <i>global</i> .
<i>Group IDE</i>	112 bit	Berfungsi sebagai tanda pengenal <i>group multicast</i>

2.1.14 Anycast Address

Alamat anycast di IPv6 mirip dengan alamat Anycast di IPv4, tetapi diimplementasikan lebih efisien di IPv4. Biasanya, alamat anycast yang digunakan oleh Penyedia Layanan Internet (ISP) memiliki beberapa klien. Meskipun alamat anycast menggunakan ruang alamat *unicast*, fungsinya tidak sama dengan alamat *unicast*.

IPv6 menggunakan alamat anycast untuk menentukan antarmuka yang berbeda. IPv6 akan meneruskan paket yang ditujukan ke alamat *anycast* ke interface terdekat yang dikenali oleh alamat tersebut. Ini sangat berbeda dengan alamat *multicast* yang meneruskan paket ke beberapa penerima, karena alamat anycast hanya meneruskan paket ke salah satu penerima.

2.2 Mikrotik Routerboard

2.2.1 Pengertian Mikrotik

Mikrotik adalah perangkat lunak, serta sistem operasi yang dapat digunakan untuk mengoperasikan komputer sebagai jaringan, pengontrol, atau pengatur lalu lintas antar jaringan komputer. Mikrotik juga menggunakan sistem operasi berbasis Linux dan menjadi dasar router jaringan. Sistem operasi (OS) ini sangat cocok untuk membuat administrasi jaringan komputer skala besar dan kecil.

Namun, selama ini masih banyak orang yang salah paham dengan pengertian proxy dan router. Jika proxy adalah sistem operasi yang termasuk dalam grup *open source*, router adalah perangkat keras yang berfungsi sebagai penghubung antara dua jaringan atau lebih. Jadi perbedaan paling mendasar adalah proxy adalah perangkat lunak dan router adalah perangkat keras.

Jenis komputer ini disebut router. Router yang dipasang pada komputer berfungsi sebagai alat penghubung dan pengatur antara dua jaringan atau lebih, yang berguna untuk mentransfer data dari satu jaringan ke jaringan lainnya.

Oleh karena itu, Mikrotik dapat dianggap sebagai sistem operasi router yang dapat digunakan untuk menjalankan, serta mengelola, semua operasi jaringan (*network*) secara umum. Mikrotik mencakup banyak fitur yang dirancang untuk jaringan nirkabel dan IP. Sistem ini juga cocok untuk ISP, penyedia hotspot, dan warnet. Untuk memudahkan penggunaan pengguna, Mikrotik telah dirancang khusus, baik untuk administrasi jaringan komputer, seperti perancangan dan pembangunan sistem, baik yang kecil maupun yang kompleks.

2.2.2 Sejarah Mikrotik Routerboard RB951-2HnD

Mikrotik dimulai pada tahun 1996 di Meldova, ketika John dan Anis mulai mengkombinasikan sistem Linux dan MS DOS dengan teknologinya AERONET Wireless LAN (W-LAN) sekitar 2 Mbps. Kernel Linux yang pertama digunakan adalah versi 2.2.

Proses pengembangan melibatkan antara 5 hingga 15 orang R&D Mikrotik. Setelah berhasil menyelesaikan pengembangan, proxy berfungsi 5 Pelanggan semuanya ada di Latvia. Usaha mereka tidak berhenti begitu saja sampai sekarang.

Mereka memiliki ambisi untuk membuat perangkat lunak perutean handal dan dapat menjual di seluruh dunia. Untuk menghidupkan ide Setelah itu, Mikrotik merekrut tenaga ahli dari berbagai Negara biasanya bekerja sebagai karyawan mandiri.

Cita-cita John Trully dan Anis Riekstins sepertinya berhasil. Membuktikan Saat ini berbagai perangkat Mikrotik telah tersebar di seluruh dunia. Saat ini Mikrotik telah menjawab kebutuhan pasar dari seluruh dunia.

Bentuk Router Board RB951-2HnD seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Mikrotik Router Board RB951-2HnD

2.2.3 Fitur-Fitur Mikrotik Routerboard RB951Ui-2HnD

1. Address List: Pengelompokan IP Address berdasarkan nama.
2. Asynchronous: Mendukung serial PPP *dial-in / dial-out*, dengan otentikasi CHAP, PAP, MSCHAPv1 dan MSCHAPv2, Radius, *dial on demand*, modem pool hingga 128 ports.
3. Bonding: Mendukung dalam pengkombinasian beberapa antarmuka ethernet ke dalam 1 pipa pada koneksi cepat.
4. Bridge: Mendukung fungsi *bridge spanning tree, multiple bridge interface, bridging firewalling*.

5. Data Rate Management: QoS berbasis HTB dengan penggunaan burst, PCQ, RED, SFQ, FIFO queue, CIR, MIR, limit antar peer to peer.
6. DHCP: Mendukung DHCP tiap antarmuka; DHCP Relay; DHCP Client, multiple network DHCP; static and dynamic DHCP leases.
7. Firewall dan NAT: Mendukung pemfilteran koneksi peer to peer, source NAT dan destination NAT. Mampu memfilter berdasarkan MAC, IP address, range port, protokol IP, pemilihan opsi protokol seperti ICMP, TCP Flags dan MSS.
8. Hotspot: Hotspot gateway dengan otentikasi RADIUS. Mendukung limit data rate, SSL ,HTTPS.
9. IPsec: Protocol AH dan ESP untuk IPsec; MODP Diffie-Hellman groups 1, 2, 5; MD5 dan algoritma SHA1 hashing; algoritma enkripsi menggunakan DES, 3DES, AES-128, AES-192, AES-256; Perfect Forwarding Secrecy (PFS) MODP groups 1, 2,5
10. ISDN: mendukung ISDN *dial-in/dial-out*. Dengan otentikasi PAP, CHAP, MSCHAPv1 dan MSCHAPv2, Radius. Mendukung 128K bundle, Cisco HDLC, x751, x75ui, x75bui line protokol.
11. M3P: MikroTik Protokol Paket Packer untuk *wireless links* dan ethernet.
12. MNDP: *MikroTik Discovery Neighbour Protocol*, juga mendukung *Cisco Discovery Protocol (CDP)*.
13. *Monitoring / Accounting*: Laporan Traffic IP, log, statistik *graph* yang dapat diakses melalui HTTP.
14. NTP: *Network Time Protokol* untuk server dan clients; sinkronisasi menggunakan *system GPS*.
15. *Poin to Point Tunneling Protocol*: PPTP, PPPoE dan *L2TP Access Consentrator*; protokol otentikasi menggunakan PAP, CHAP, MSCHAPv1, MSCHAPv2; otentikasi dan laporan Radius; enkripsi MPPE; kompresi untuk PPOE; limit data rate.
16. Proxy: Cache untuk FTP dan HTTP proxy server, HTTPS proxy;transparent proxy untuk DNS dan HTTP; mendukung protokol SOCKS;mendukung parent proxy; static DNS.
17. *Routing*: *Routing static* dan dinamik; RIP v1/v2, OSPF v2, BGP v4.

18. SDSL: Mendukung Single Line DSL; mode pemutusan jalur koneksi dan jaringan.
19. Simple Tunnel: Tunnel IPIP dan EoIP (Ethernet over IP).
20. SNMP: *Simple Network Monitoring Protocol* mode akses *read-only*.
21. Synchronous: V.35, V.24, E1/T1, X21, DS3 (T3) media ttypes; sync-PPP, Cisco HDLC; *Frame Relay line* protokol; ANSI-617d (ANDI atau annex D) dan Q933a (CCITT atau annex A); *Frame Relay* jenis LMI.
22. Tool: Ping, *Traceroute*; *bandwidth test*; ping flood; telnet; SSH; *packet sniffer*; *Dynamic DNS update*.
23. UPnP: Mendukung antarmuka *Universal Plug and Play*.
24. VLAN: Mendukung Virtual LAN IEEE 802.1q untuk jaringan Ethernet dan *wireless*; *multiple VLAN*; *VLAN bridging*.
25. VoIP: Mendukung aplikasi *voice over IP*.
26. VRRP: Mendukung *Virtual Router Redudant Protocol*.

2.3 Kabel UTP

UTP singkatan dari "*twisted pair unshielded*". Disebut *unshielded* karena kurang tahan terhadap interferensi elektromagnetik. Dan itu disebut pasangan bengkok karena ada sepasang kabel yang disusun secara spiral atau saling mengunci masuk. Ada 5 jenis kabel UTP. Dari kelas 1 sampai kelas 5. untuk jaringan komputer yang terkenal adalah tipe 3 dan tipe 5. Tipe 3 bisa untuk transmisi data hingga 10 Mbps, sedangkan tipe 5 hingga 100 Mbps. jika hanya misalnya jaringan komputer di kantor atau di kampus atau di warnet cukup pakai tipe 3.

Bentuk konektornya menyerupai colokan telepon namun lebih besar. Konektor yang dapat digunakan untuk kabel UTP CAT5 adalah RJ-45. Karena menggunakan koneksi komputer, ada 2 jenis koneksi kabel UTP ini, yaitu kabel *straight* dan *crossover*. Fungsi dari masing-masing jenis koneksi tersebut kabel lurus lainnya digunakan untuk menghubungkan client ke hub/router, sedangkan kabel *crossover* digunakan untuk menghubungkan client ke client atau dalam beberapa kasus digunakan untuk menghubungkan hub ke hub.

2.3.1 Spesifikasi Kabel UTP

Kabel UTP adalah kabel khusus untuk transmisi data. PTU, singkatan dari *unshielded twisted pair*. Disebut *unshielded* karena kurang tahan interferensi elektromagnetik. Dan itu disebut *twisted pair* karena di dalamnya Ada sepasang kabel yang disusun secara spiral, yaitu saling melilit.

Kabel UTP adalah kabel 4 pasang (biru, orange, hijau dan coklat) kabel dipilih menurut aturan tertentu dan digunakan untuk mengirimkan/menerima data atau hanya kabel yang dirancang khusus untuk transmisi data. Kabel ini termasuk 5 jenis, namun hanya 2 yang terkenal tipe 3 dan tipe 5. Setiap tipe memiliki karakteristik yang berbeda: UPT Kelas 3 memiliki kecepatan transfer data hingga 10 Mbps dan UTP Kategori 5 memiliki kecepatan transfer data hingga 100 Mbps, dll.

Pilih kabel sesuai keperluan, untuk menghubungkannya diperlukan alat tambahan:

1. Konektor RJ-45
2. Tang printing (printing tools)
3. HUB (jika lebih dari 2 komputer)

Untuk menghubungkan komputer -komputer tersebut ada 2 tipe konfigurasi kabel yang digunakan, yaitu tipe *straight* dan tipe *cross*. *Straight* (A-A/B-B) adalah kabel yang digunakan untuk menghubungkan komputer ke HUB dan berkorespondensi 1-1, Sedangkan tipe *Cross* (A-B) digunakan untuk menghubungkan dua komputer, tidak berkorespondensi 1-1 karena ada persilangan pada susunan kabelnya.

2.3.2 Jenis-Jenis Kabel UTP

Kategori atau jenis kabel UTP yaitu:

1. CAT1 (Kabel UTP *Category 1 Cat1* Merupakan jenis kabel UTP dengan kualitas transmisi yang terendah, didesain untuk mendukung komunikasi suara analog saja.
2. CAT 2 (Kabel UTP *Category 2 Cat2* Merupakan jenis kabel UTP memiliki kualitas transmisi yang lebih baik dibandingkan dengan kabel UTP Cat1,

jenis atau kategori ini didesain untuk mendukung komunikasi data dan juga suara digital. Kabel ini bisa mentransmisikan data sampai 4 megabit/detik.

3. CAT 3 (Kabel UTP *Category 3 Cat 3* Merupakan kabel UTP dengan kualitas transmisi yang lebih baik dibandingkan dengan kabel UTP *Category 2*, jenis atau kategori ini didesain untuk mendukung komunikasi data dan suara pada kecepatan hingga 10 megabit per detik.
4. Cat 4 (Kabel UTP *Category 4 Cat 4* Merupakan suatu jenis kabel UTP dengan kualitas transmisi yang jauh lebih baik jika dibandingkan dengan kabel UTP *Category 3 Cat 3* atau sebelumnya, didesain untuk mendukung komunikasi data dan juga suara sampai kecepatan 16 megabit/detik.
5. Cat 5 (Kabel UTP *Category 5 Cat5e* Merupakan suatu jenis kabel UTP dengan kualitas transmisi yang lebih baik jika dibandingkan dengan kabel UTP *Category 4 Cat 4* atau yang sebelumnya, didesain untuk mendukung komunikasi data dan komunikasi suara pada kecepatan sampai 100 megabit/detik.
6. Cat 6 (Kabel UTP *Category 6 Cat 6* Merupakan jenis standar kabel UTP dengan sertifikasi resmi paling tinggi.

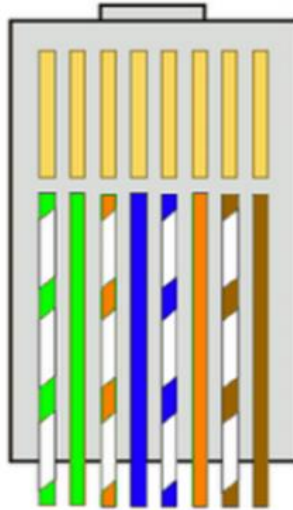
Cat 7 (Kabel UTP *Category 7 Cat 7* Merupakan jenis kabel premium yang sangat cocok sekali sebagai media yang *high traffic* berbagai macam aplikasi dalam 1 kabel *single cable*, maksimum data yang terkirim sampai 10 Gbit/detik, dengan frekuensi 1000 Mhz.

2.3.3 Standar persambungan kabel UTP(T568)

Setiap kawat dalam kabel jaringan memiliki fungsi yang berbeda asal tidak bisa dikerutkan. Ada dua standar kabel umum digunakan adalah: EIA/TIA 568A dan EIA/TIA 568B, masing-masing mengurutkan kabel berdasarkan warna.

1. EIA/TIA 568A

Susunan kabel dengan standar EIA/TIA 568A dimulai dengan kabel berwarna putih hijau. Susunan kabel akan menjadi seperti Gambar 2.2 dibawah ini

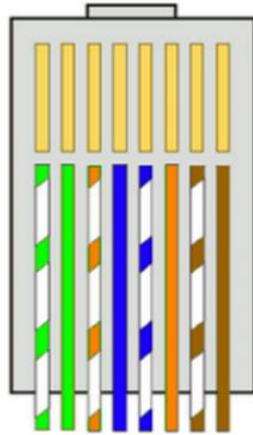


Gambar 2. 2 EIA/TIA 568A

1. Putih Hijau
2. Hijau
3. Putih Orange
4. Biru
5. Putih Biru
6. Orange
7. Putih Coklat
8. Coklat

2. EIA/TIA 568B

Susunan kabel dengan standar EIA/TIA 568B dimulai dengan warna putih orange. Urutan lengkap kabel dengan standar ini seperti Gambar 2.3 dibawah ini :

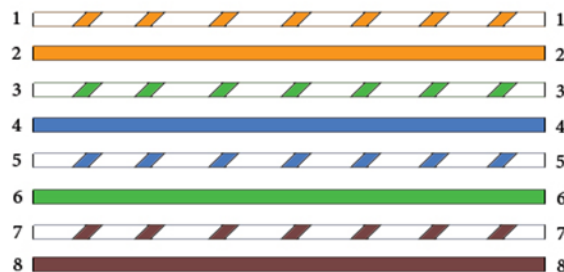


Gambar 2. 3 EIA/TIA 568A

1. Putih Orang
2. Orange
3. Putih Hijau
4. Biru
5. Putih Biru
6. Hijau
7. Putih Coklat
8. Coklat

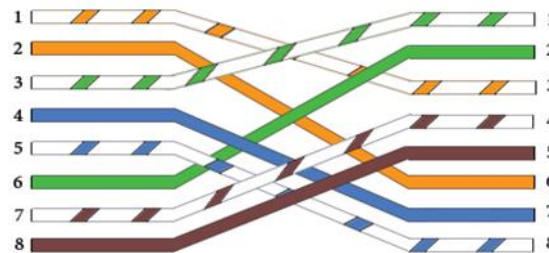
3. Kabel Cross & Straight

Tentunya jika kita berbicara tentang urutan pin kabel jaringan Kita sering mendengar istilah *Crossover* dan *Straight*. Kabel lurus adalah kabel ujung ke ujung dengan rantai pin Sama. Contoh kabel Straight dengan urutan pin EIA/TIA standar 568B seperti terlihat pada Gambar 2.4 berikut ini:



Gambar 2. 4 Kabel Cross & Straight EIA/TIA 568 BA

Maka ujung dengan dan ujung belakang sama - sama memiliki susunan pin EIA/TIA 568B. Kemudian untuk kabel *cross*, sesuai namanya artinya susunan pin berlawanan atau berseberangan seperti pada gambar 2.5 dibawah ini:



Gambar 2. 5 Kabel Cross & Straight EIA/TIA 568B

Kabel *straight* dan *crossover* sangat mirip dengan perangkat penghubung dengan perangkat lain dalam jaringan komputer, namun perangkat tersebut dapat dihubungkan. Setiap jenis kabel berbeda. Ini adalah tabel perangkat terhubung dan kabel yang dibutuhkan ditunjukkan pada Tabel 2.5 di bawah ini:

Tabel 2. 5 Device yang akan dihubungkan dan kabel yang dibutuhkan

	Hub	Switch	Router	Workstation
Hub	Crossover	Crossover	Straight	Straight
Switch	Crossover	Crossover	Straight	Straight
Router	Straight	Straight	Crossover	Crossover
Workstation	Straight	Straight	Crossover	Crossover

Tabel 2. 6 Device yang akan dihubungkan dan kabel yang dibutuhkan

	Hub	Switch	Router	Workstation
Hub	Crossover	Crossover	Straight	Straight
Switch	Crossover	Crossover	Straight	Straight
Router	Straight	Straight	Crossover	Crossover
Workstation	Straight	Straight	Crossover	Crossover

2.3.4 Bentuk konektor RJ-45



Gambar 2. 6 Konektor RJ45

Konektor RJ 45 digunakan untuk menghubungkan kabel ke port gunakan port RJ 45. Jenis konektor ini sangat umum karena banyak perangkat jaringan menggunakan port RJ 45, seperti LAN Kartu, router, saklar, dan lainnya. Konektor RJ 45 tidak terhubung dengan kabel UTP. Sebelum memasang konektor RJ 45, kabel UTP biasanya disiapkan terlebih dahulu menurut pinnya, susunan pin pada kabel tergantung dari jenis kabel yang digunakan digunakan, apakah itu kabel lurus atau kabel *crossover*.

2.4 Tinjauan Pustaka

Adapun penelitian terdahulu mengenai sistem presensi yang akan disajikan dalam bentuk tabel perbandingan berikut :

Tabel 2. 7 Tabel Perbandingan Penelitian

Peneliti	Judul Peneliti	Keterangan
Celestino Pereira De Jesus STMIK AKAKOM Yogyakarta (2020)	Instalasi Jaringan Lokal berbasis IPv6	Jaringan berbasis IPv6 dengan menggunakan Jaringan lokal, dan cara Me Routing IPv6 dengan menggunakan jaringan lokal
M Asabul Yamin Universitas Islam Riau Pekanbaru (2019)	Implementasi Dual Stack IPV6 dan IPv4 Menggunakan mikrotik dan cisco router dengan routing OSPF	routing dual stack dengan menggunakan IPv6 dan IPv4 pada mikrotik dan cisco.
Aisah Ika Wulandari Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga (2019)	Implementasi Metode Dual Stack IPv6 Menggunakan Router Mikrotik di Laboratorium Multimedia	implementasi IPv6 menggunakan metode dual stack yang merupakan salah satu metode migrasi jaringan IPv4 ke IPv6