

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu ini menjadi satu acuan penulis dalam membuat laporan akhir sehingga dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal yang terkait dengan judul laporan akhir penulis.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Deny Rachmawan dkk, 2016) dalam jurnal yang berjudul “**Penerapan Teknik *Load Balancing* Pada *Web Server*”** Tujuan dari penelitian ini sendiri adalah untuk membagi dua jalur *interface* dengan menerapkan teknologi *load balancing* menggunakan metode NTH pada *router* mikrotik. Target yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja *web server* tanpa memikirkan beban layanan yang diberikan *client* serta kemudahan pengaturan *bandwidth management client* sehingga layanan kepada *client* dapat diatur secara proporsional.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Akhwaludin dan Khasanah, 2018) dalam jurnal yang berjudul “***Load Balancing Menggunakan Metode Per Connection Classifier***”. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk meningkatkan kualitas koneksi internet di perusahaan. Perusahaan tentunya membutuhkan koneksi internet yang stabil untuk menunjang aktifitas perusahaan baik dalam hal kecepatan internet. Beberapa masalah yang dialami di perusahaan diantaranya permasalahan dalam kualitas koneksi internet dimana *traffic* jaringan yang digunakan sangat lamban sekaligus tidak adanya *filtering* terhadap situs-situs yang tidak perlu diakses oleh setiap karyawan pada saat jam kerja. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu adanya pembagian *traffic* secara merata menggunakan *Load Balancing Per Connection Classifier (PCC)* dan perlu adanya *Web Proxy* yang akan membantu untuk *filtering* terhadap situs-situs *website* yang tidak perlu diakses oleh setiap karyawan disaat jam kerja. Hasil penerapan *Load Balancing* yaitu pembagian beban *traffic* jaringan menjadi lebih merata. Dan

untuk hasil penerapan *Web Proxy* yaitu dapat meningkatkan kecepatan akses dan berhasil melakukan *filtering* terhadap *website* tertentu akan sangat membantu proses bisnis berjalan lancar pada perusahaan.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh ( Syamsul Alam Haris dkk, 2018 ) dalam jurnal yang berjudul “**Menjaga Kestabilan Jaringan Load Balancing Nth Dengan Teknik Failover Pada PT. Jakarta Samudera Sentosa Jakarta**” Tujuan dari penelitian ini yaitu penambahan pada sumber internet dan adanya pembagian beban *traffic* sekaligus *network recovery* di PT. Jakarta Samudera Sentosa Jakarta sering mengalami masalah jaringan *down* yang sangat berpengaruh pada terganggunya kinerja perusahaan dalam menjalankan fungsinya. Hal itu sering terjadi disebabkan karena hanya ada satu ISP (*Internet Service Provider*) yang digunakan sehingga ketika jalur ISP tersebut *down* maka menimbulkan masalah pada jaringan lokal yang menuju ke internet akan terputus dan tidak ada tindakan pemulihan terhadap jaringan yang bermasalah. Oleh karena itu untuk mendapatkan kestabilan jaringan yang maksimal ketika ISP yang digunakan mengalami gangguan maka dibutuhkan penambahan pada sumber internet dan adanya pembagian beban *traffic* sekaligus *network recovery* terhadap jaringan yang ada terutama dalam proses peralihan ke sebuah jaringan cadangan menggunakan teknik *failover*.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan (Bhayangkara dan Riadi, 2014) dalam jurnal yang berjudul “**IMPLEMENTASI PROXY SERVER DAN LOAD BALANCING MENGGUNAKAN METODE PER CONNECTION CLASSIFIER (PCC) BERBASIS MIKROTIK**” Tujuan dari penelitian ini yaitu peningkatan dan kestabilan koneksi dengan menggunakan *load balancing* dan *proxy server*, dikarenakan jaringan di Shmily.net belum sepenuhnya memenuhi standar kebutuhan pelanggan. Masalah yang sering terjadi di Shmily.net adalah *trouble* pada koneksi dan tidak cukupnya koneksi untuk memenuhi semua kebutuhan pelanggan. Diharapkan dengan menggunakan *load balancing* dan *proxy server* nantinya akan mencukupi kebutuhan koneksi dan kestabilan koneksi tersebut dan penelitian ini dilakukan di Shmily.net yang berlokasi di jalan Glagahsari, Yogyakarta.

## 2.2 Jaringan Komputer

Menurut Tanenbaum (2003) menyatakan bahwa jaringan komputer merupakan penggabungan beberapa teknologi komputer dan komunikasi yang merupakan sekumpulan komputer berjumlah banyak yang terpisah-pisah akan tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya.

### 2.3 PCC (*Per Connection Classifier*)

Merupakan metode yang mengelompokkan *traffic* koneksi melalui atau keluar masuk *router* menjadi beberapa kelompok. Pengelompokan ini bisa dibedakan berdasarkan *src-address*, *dst-address*, *scr-port* dan atau *dst-port*. *Router* akan menyimpan informasi tentang jalur *gateway* yang dilewati data di tiap *traffic* koneksi, sehingga pada paket-paket selanjutnya yang masih berkaitan dengan paket data sebelumnya akan dilewatkan pada jalur *gateway* yang sama juga. (Dewabroto, 2009).

PCC merupakan metode yang dikembangkan oleh *Mikrotik* dan mulai diperkenalkan pada *mikrotik RouterOS* versi 3.24. PCC mengambil bidang yang dipilih dari *header IP*, dan dengan bantuan dari algoritma *hashing* mengubah bidang yang dipilih menjadi *32-bit*. Nilai ini kemudian dibagi menjadi nilai *32-bit*. Nilai ini kemudian dibagi menjadi *denominator* tertentu dan sisanya kemudian dibandingkan dengan *remainder* tertentu, jika sama maka paket akan ditangkap. *Rules* dapat dibuat dengan memilih informasi dari *src-address*, *dst-address*, *src-port*, atau *dst-port* dari bagian *header IP*. *Header IP* memiliki *field* yang berisi beberapa bidang, dua diantaranya adalah alamat IP sumber (*src-address*) paket dan alamat IP tujuan (*dst-address*) dari paket tersebut. paket TCP dan UDP juga memiliki *header* yang berisi *port* sumber dan *port* tujuan. (Fewi, 2010).

Meskipun PCC merupakan metode yang digunakan untuk menyebarkan beban secara merata, namun PCC itu sendiri sama sekali tidak ada hubungannya dengan *Routing*. PCC adalah cara untuk mencocokkan paket, dan tidak langsung berkaitan dengan perintah menandai paket yang sama walaupun itu adalah tujuan dari PCC. (Fewi, 2010).

Kelebihan dari metode PCC ialah mampu menspesifikasi *gateway* untuk tiap paket data yang masih berhubungan dengan data yang sebelumnya sudah dilewatkan pada salah satu *gateway*. Sedangkan kekurangan dari metode PCC ialah dapat terjadinya *overload* pada salah satu *gateway* yang disebabkan pengaksesan situs yang sama.

#### **2.4 Load Balancing**

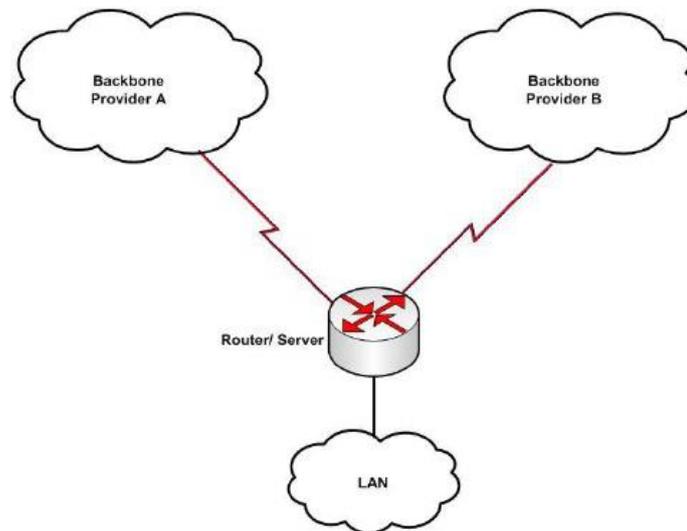
*Load balancing* adalah teknik untuk mendistribusikan beban *traffic* pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar *traffic* dapat berjalan optimal, memaksimalkan *throughput*, memperkecil waktu tanggap dan menghindari *overload* pada salah satu jalur koneksi. (Dewobroto, 2009).

Secara umum, *load balancing* dapat diartikan sebagai suatu Teknik untuk mendistribusikan beban kerja secara merata pada dua atau lebih komputer, *network links*, CPU, *hard drive* atau sumber daya lainnya, untuk mendapatkan pemanfaatan sumber daya yang optimal, memaksimalkan *throughput*, meminimalkan waktu respon dan menghindari *overload*. Menggunakan beberapa komponen dengan *load balancing* dapat meningkatkan kehandalan melalui *redundansi*. Layanan *load balancing* biasanya disediakan oleh program khusus atau perangkat keras (seperti *multilayer switch* atau *DNS server*).

Dengan mempunyai banyak link maka optimalisasi *utilisasi* sumber daya *throughput*, atau *responde time* akan semakin baik karena mempunyai lebih dari satu link yang bisa saling mem-*backup* pada saat *network down* dan menjadi cepat pada saat *network* normal jika memerlukan realibilitas tinggi yang memerlukan 100% koneksi *uptime* dan menginginkan koneksi *upstream* yang berbeda dan dibuat saling mem-*backup*.

Dalam jaringan komputer, *load balancing* lebih mengarah kepada pengkombinasian beberapa antarmuka *ethernet* ke dalam satu jalur sehingga dapat di *utilisasi* secara bersamaan dengan menghasilkan koneksi yang lebih cepat.

Untuk dapat mengimplementasikan sistem ini diperlukan suatu perangkat tambahan baik berupa *router cisco* atau menggunakan solusi *router* dan mikrotik yang lebih ekonomis namun *powerfull*.



(Sumber: Dewobroto, 2009)

**Gambar 2.1** *Load Balancing* dengan dua *backbone provider*.

Dengan konsep sederhana, sebuah *load balancer* diletakkan di antara *client* dan *server* seperti terlihat pada Gambar 2.1 *Load balancer* akan menampung *traffic* yang *dating* dan membaginya ke dalam *request-request individual* lalu meletakan *server* mana yang menerima *request* tersebut.

Beberapa keuntungan dari penerapan *Load Balancing* antara lain (Sagala, 2010):

1. *Scalability* : Ketika beban sistem meningkat, kita dapat melakukan perubahan terhadap sistem agar dapat mengatasi beban sesuai dengan kebutuhan.
2. *High Availability* : *Load balancer* secara terus-menerus melakukan pemantauan terhadap *server*. Jika terdapat *server* yang mati, maka *load balancer* akan menghentikan *request* ke *server* tersebut dan mengalihkannya ke *server* yang lain.
3. *Manageability* : Mudah ditata meskipun secara fisik sangat besar.
4. *Security* : Untuk semua *traffic* yang melewati *load balancer*, aturan keamanan dapat diimplementasikan dengan mudah. Dengan *private network* digunakan untuk *server*, alamat IP nya tidak akan diakses secara langsung dari luar sistem.

Saat sebuah *router* mempunyai dua koneksi internet (sama atau berbeda ISP-nya), *default gateway* di *router* tetap hanya bisa satu, ditambah pun yang bekerja tetap hanya satu. Jadi misal *router* NAT terhubung ke ISP A melalui *interface* A dan *gateway* A dan ke ISP B melalui *interface* B dan *gateway* B dan *default gateway* ke ISP A, maka *traffic downlink* hanya akan *dating* dari ISP A saja. Begitu juga sebaliknya jika dipasang *default gateway* ke ISP B. penerapan Teknik *load balancing* dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dengan menggunakan *traffic downlink* ISP A dan ISP B sehingga dapat diutilisasi secara bersamaan.

## **2.5 ISP (*Internet Service Provider*)**

*Internet Service Provider* atau lebih dikenal dengan penyelenggara jasa internet adalah perusahaan yang menyelenggarakan jasa sambungan internet dan jasa lainnya yang berhubungan. ISP ini mempunyai jaringan baik secara domestic maupun internasional sehingga pelanggan atau pengguna dari sambungan yang disediakan oleh ISP dapat terhubung ke jaringan internet global. Jaringan di sini berupa media transmisi yang dapat mengalirkan data yang dapat berupa kabel (modem, sewa kabel, dan jalur lebar), radio, maupun VSAT.

Untuk mengakses internet, kita cukup menghubungi ISP melalui modem dan komputer lalu ISP akan mengurus detail-detail yang diperlukan untuk berhubungan dengan internet, termasuk biaya koneksi tersebut. Jadi, misalnya kita sedang mengakses *homepage* luar negeri, maka ISP-lah yang menanggung biaya hubungan ke luar negeri. Kita cukup membayar pulsa lokal yang digunakan untuk menghubungi ISP tadi. Saat ini telkom menyediakan fasilitas TelkomNet@Instan yang bersifat semi, yaitu akses internet melalui telkom tanpa harus berlangganan ke ISP tertentu, biaya pemakaian dihitung berdasarkan menit pemakaian.

## **2.6 Router**

Menurut O'brien (2011: 193) lebih spesifik menyatakan bahwa, "*Router* adalah sebuah alat jaringan komputer yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai *routing*."

Sebuah *router* mampu mengirimkan data/informasi dari satu jaringan ke jaringan lain yang berbeda. *Router* akan mencari jalur terbaik untuk mengirimkan

sebuah pesan yang berdasarkan atas alamat tujuan dan alamat asal. *Router* mengetahui alamat masing-masing komputer di lingkungan jaringan lokalnya (Syafrizal, 2005:38).

*Router* memiliki kemampuan melewatkan paket IP dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya. *Router* dapat digunakan untuk menghubungkan sejumlah LAN (*Local Area Network*), sehingga trafik yang dibangkitkan oleh suatu LAN terisolasi dengan baik (Purbo dkk, 1998:34).

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa *router* adalah perangkat yang bertanggung jawab dalam melewatkan dan menerima paket data. *Router* memiliki kemampuan melewatkan paket IP dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya. *Router-router* yang saling terhubung dalam jaringan internet turut serta dalam sebuah algoritma routing terdistribusi untuk menentukan jalur terbaik yang dilalui paket IP dari sistem ke sistem lain. (Sari, 2013)

## **2.7 Bandwidth**

*Bandwidth* adalah suatu nilai konsumsi transfer data yang dihitung dalam *bit*/detik atau yang biasanya di sebut dengan *bit per second* (bps), antara *server* dan *client* dalam waktu tertentu. Atau bisa didefinisikan sebagai lebar cakupan frekuensi yang dipakai oleh sinyal dalam medium transmisi (Sora, 2015).

## **2.8 NAT (*Network Address Translation*)**

*Network Address Translation* (NAT) adalah suatu metode untuk menghubungkan lebih dari satu komputer ke jaringan internet dengan menggunakan satu alamat IP *public* (Grangan d Gupta, 2013).

Metode NAT banyak digunakan di seluruh dunia termasuk di Indonesia. Pada dasarnya semua jenis NAT beroperasi dengan cara *client-server*. Dalam hal ini, *client* di zona internal yang memulai permintaan untuk memperoleh sumber daya dari *server* di zona internet publik (Masoud,2013). Disini semua klien akan mendapatkan alamat IP *local* yang diberikan oleh *computer server*. Dengan mekanisme NAT terbatasnya IP *public* tidak menjadi masalah. Salah satu syarat untuk menghubungkan komputer ke jaringan internet adalah dengan menggunakan

IP *public*. Melalui NAT memungkinkan beberapa node untuk berbagi satu atau lebih alamat IP *public*. Gateway NAT berada pada batas jaringan *local* dan *public* dan memodifikasi alamat IP *local* dan *port* dari paket yang diperuntukkan untuk jaringan publik. Paket IP yang dibundel dengan IP Sec, seperti AH dan ESP secara *intrinsic* dimaksudkan untuk melindungi integritas dari paket IP (termasuk sumber dan tujuan alamat) dari perubahan atau gangguan karena peran. IP Address digunakan sebagai alamat dalam hubungan antar *host* di internet sehingga IP Address menjadi sebuah sistem komunikasi yang universal karena merupakan metode pengalamatan yang telah diterima di seluruh dunia. Dengan menentukan IP Address berarti kita telah memberikan identitas yang *universal* bagi setiap komputer. Jika suatu komputer memiliki lebih dari satu *interface* (misalkan menggunakan dua (*ethernet*) maka kita harus memberi dua IP Address untuk komputer tersebut masing-masing untuk setiap *interfacenya*.

## 2.9 Topologi Tree

Topologi *Tree* merupakan suatu jaringan dengan bentuk geometris hampir menyerupai pohon, topologi ini banyak digunakan dalam sistem jaringan komputer. Pratama (2015:27) mendefinisikan bahwa “pada Topologi *Tree* terdapat sebuah komputer (atau perangkat jaringan komputer berupa hub ataupun switch) pada level teratas (disebut dengan *root*) yang menjadi pusat utama komunikasi bagi semua komputer lain yang terhubung dengannya”. Dalam Topologi *Tree* terdapat sejumlah kelebihan yang ditawarkan, yaitu:

- a. Mudah mengembangkan jaringan menjadi lebih luas
- b. Mudah mendeteksi jika terjadi kerusakan
- c. Manajemen data yang baik, mudah mencari kesalahan didalam jaringan

## 2.10 IP Address

Menurut Iwan Sofana (2013:105) IP Address adalah “kumpulan bilangan 32 bit, yang dibagi atas 4 segmen dan setiap segmen terdiri dari 8 bit. IP Address merupakan identifikasi setiap *host* atau lebih yang tergabung ke internet menggunakan IP Address yang sama. IP Address telah direpresentasikan dalam bentuk desimal yang dipisahkan oleh titik atau disebut *18 dotted-decimal format*.”

Apabila setiap segmen dikonversikan ke bilangan desimal berarti nilai yang mungkin antara 0 hingga 255.

## **2.11 DHCP**

DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) adalah sebuah protokol yang digunakan untuk dapat memberikan IP *address* secara otomatis ke komputer yang terhubung aktif ke jaringan TCP/IP. Dengan adanya DHCP maka tugas administrator jaringan menjadi ringan karena tidak perlu mengatur IP *address* secara manual. Pengaturan IP *address* secara manual beresiko menimbulkan kekeliruan yang disebabkan karena IP *address* yang sama digunakan lebih dari satu komputer (Adipranata dan Gunawan, 2005).

DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) *client* merupakan fasilitas yang disediakan oleh mikrotik sebagai fasilitas yang digunakan untuk mendapatkan alamat IP dari *Server* maupun ISP (*Internet Service Provider*). Berbeda dengan fasilitas DHCP *client* yang berfungsi untuk mendapatkan alamat IP dari *server* atau ISP, pada DHCP server memiliki fungsi untuk memberikan alamat IP kepada *client* yang terkoneksi di dalam Jaringan lokal (Putro:2013).

## **2.12 Mikrotik Router OS**

MikroTik *Router OS*, merupakan sistem operasi Linux *base* yang diperuntukkan sebagai sistem *network router*. Didesain untuk memberikan kemudahan untuk penggunaannya. Administrasinya bisa dilakukan melalui *Windows Application* (WinBox). Selain itu instalasi dapat dilakukan pada *Standard* komputer PC (*Personal Computer*). PC yang akan dijadikan *router* mikrotik tidak memerlukan *resource* yang cukup besar untuk penggunaan *standard*, misalnya bertindak sebagai *gateway*. Untuk keperluan beban yang besar (*network* yang kompleks, *routing* yang rumit) disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan *resource* PC yang memadai (SO Fahlevi, 2013).

## **2.13 Mangle**

*Mangle* memiliki fungsi untuk menandai sebuah koneksi atau paket data,

yang melewati *router*, masuk ke *router*, ataupun yang keluar dari *router*. pada implementasinya. ([https://mikrotik.id/artikel\\_lihat.php?id=264](https://mikrotik.id/artikel_lihat.php?id=264))

Adapun fungsi dari masing-masing *chain* yang ada pada mangle dapat dilihat pada Tabel 2.1

**Tabel 2. 1**  
**Fungsi *Mangle* berdasarkan *chain***

<i>Jenis Chain Mangle</i>	Fungsi
<i>Chain Input</i>	Digunakan untuk memproses trafik paket data yang masuk ke dalam router melalui interface yang ada di router dan memiliki tujuan IP Address berupa ip yang terdapat pada router. Jenis trafik ini bisa berasal dari jaringan public maupun dari jaringan lokal dengan tujuan router itu sendiri.
<i>Chain Output</i>	Digunakan untuk memproses trafik paket data yang keluar dari router. Dengan kata lain merupakan kebalikan dari 'Input'. Jadi trafik yang berasal dari dalam router itu sendiri dengan tujuan jaringan Public maupun jaringan Local.
<i>Chain Forward</i>	Digunakan untuk memproses trafik paket data yang hanya melewati router. Misalnya trafik dari jaringan public ke local atau sebaliknya dari jaringan local ke public.
<i>Prerouting</i>	Merupakan sebuah koneksi yang akan masuk kedalam router dan melewati router. Berbeda dengan input yang mana hanya akan menangkap trafik yang masuk ke router. Trafik yang melewati router dan trafik yang masuk kedalam router dapat ditangkap di chain prerouting.

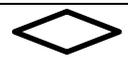
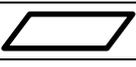
<i>Postrouting</i>	Kebalikan dari prerouting, postrouting merupakan koneksi yang akan keluar dari router, baik untuk trafik yang melewati router ataupun yang keluar dari router.
--------------------	--

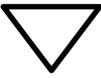
(Sumber : [http://www.mikrotik.co.id/artikel\\_lihat.php?id=146](http://www.mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=146))

## 2.14 Flowchart

Menurut I Gusti Ngurah Suryantara (2009), badan alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.

**Tabel 2. 2.** Simbol *Flowchart*

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		<i>Alternate Process</i>	Menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan mesin yang memiliki keyboard
2.		<i>Decision</i>	suatu penyelesaian kondisi dalam program
3.		<i>Data</i>	Mewakili data <i>input</i> atau <i>output</i>
4.		<i>Predefined Process</i>	Suatu operasi yang rinciannya di tunjukkan di tempat lain
5.		<i>Document</i>	Document <i>input</i> dan <i>output</i> baik untuk proses manual, mekanik atau komputer
6.		<i>Terminator</i>	Untuk menunjukkan awal dan akhir dari suatu proses
7.		<i>Process</i>	Kegiatan proses dari operasi program komputer
8.		<i>Manual Input</i>	<i>Input</i> yang menggunakan <i>online keyboard</i>

9.		<i>Conector</i>	Penghubung ke halaman yang masih sama
10.		<i>Off-Page Connector</i>	Penghubung ke halaman lain
11.		<i>Display</i>	<i>Output</i> yang ditampilkan di monitor
12.		<i>Delay</i>	Menunjukkan penundaan
13.		<i>Preparation</i>	Memberi nilai awal suatu besaran
14.		<i>Manual Operation</i>	Pekerjaan manual
15.		<i>Card</i>	<i>Input</i> atau <i>output</i> yang menggunakan kartu
16.		<i>Punch Tape</i>	<i>Input</i> atau <i>output</i> menggunakan pita kertas berlubang
17.		<i>Merge</i>	Penggabungan atau penyimpanan beberapa proses atau informasi sebagai salah satu
18.		<i>Dirrect Access Storage</i>	<i>Input</i> atau <i>output</i> menggunakan drum magnetik
19.		<i>Magnetic Disk</i>	<i>Input</i> atau <i>output</i> menggunakan <i>hard disk</i>
20.		<i>Sequential Access Storage</i>	<i>Input</i> atau <i>output</i> menggunakan pita magnetik
21.		<i>Sort</i>	Proses pengurutan data di luar komputer
22.		<i>Stored Data</i>	<i>Input</i> atau <i>output</i> menggunakan <i>diskette</i>
23.		<i>Extract</i>	Proses dalam jalur paralel
24.		<i>Arrow</i>	Menyatakan jalan atau arus suatu proses

25.		<i>Summing Junction</i>	Untuk berkumpul beberapa cabang sebagai proses tunggal
-----	---	-----------------------------	--

(Sumber : Suryantara, 2009)