

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 State Of The Art

Menurut Detasari, Diah Ayu, A. Ridwan, dan B. Santosa (2020) dalam penelitiannya yang berjudul **“Perancangan Sistem Real Time Monitoring Stock Berbasis Teknologi Rfid (Studi Kasus Di Pt Tmmin Plant Sunter 1)”** menjelaskan bahwa Teknologi RFID memungkinkan rantai pasok dapat tersinkronisasi dengan memberikan visibilitas. Penerapan teknologi RFID dapat memberikan informasi persediaan secara *real time* karena teknologi RFID memungkinkan pelacakan persediaan secara real time. Penggunaan teknologi RFID dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen pergudangan. Perancangan sistem *real time monitoring stock* berbasis teknologi RFID ini merupakan langkah kedua yang dilakukan PT TMMIN Plant Sunter 1 untuk perancangan sistem manajemen pergudangan cerdas berbasis RFID (*RFID-based intelligent warehouse management system*) setelah mengimplementasikan teknologi RFID pada proses *receiving*. Sistem *real time monitoring stock* di perusahaan ini belum diimplementasikan karena masih dalam proses pengerjaan sehingga penulis melakukan analisa terhadap sistem saat ini dengan sistem usulan didukung oleh simulasi untuk mendapatkan waktu setelah sistem RFID dan membandingkannya dengan sistem eksisting yang menunjukkan bahwa dengan adanya sistem *real time monitoring stock* berbasis teknologi RFID dapat meningkatkan efisiensi proses kerja *inventory control* sebanyak 69% (Detasari et al., 2020).

Menurut M. Suciarto, C.I. Gosal, E. A. Lisangan, (2022) dalam penelitiannya yang berjudul **“Perancangan Prototipe Sistem Kelola Gudang Menggunakan RFID Berbasis Android”** menjelaskan bahwa Pada sebuah sistem pergudangan, terdapat banyak sekali barang serta karyawan yang bertanggung jawab atas barang tersebut. Proses pendataan keluar masuknya barang secara manual terkadang menimbulkan kesalahan yang dapat berakibat fatal bagi perusahaan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, sebuah teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) digunakan dalam sistem kelola gudang berbasis android. Dengan menggunakan sistem ini, penginputan data keluar

masuk barang akan dilakukan secara otomatis sehingga dapat mencegah terjadinya kesalahan. Selain itu, pengaplikasian teknologi RFID juga dapat dimanfaatkan untuk melacak lokasi barang dan karyawan secara statis. Dengan mengetahui lokasi dan waktu barang serta karyawan di area gudang dapat mempermudah pengawasan segala proses yang berlangsung. Penggunaan platform android dipertimbangkan untuk mendukung mobilitas pengguna aplikasi sistem kelola gudang ini (Sucianto et al., 2022).

Menurut Mustofa Mokhammad Iklil (2017) dalam penelitiannya yang berjudul “**Rule Based Reasoning Untuk Monitoring Distribusi Bahan Bakar Minyak Secara Online dan Realtime menggunakan Radio Frequency Identification**” menjelaskan bahwa Kelangkaan bahan bakar minyak di Indonesia sering terjadi karena ada keterlambatan pengiriman yang disebabkan oleh faktor alam atau kendala transportasi. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem monitoring distribusi bahan bakar minyak secara online dan realtime dengan metode *rule base reasoning* dan teknologi *radio frequency identification*. Metode *rule based reasoning* digunakan sebagai model penalaran berbasis aturan yang digunakan untuk *monitoring* distribusi dan menetapkan *rule based safety stock*. Teknologi *radio frequency identification* digunakan dengan memanfaatkan gelombang *radio* sebagai media identifikasi. Teknologi ini digunakan sebagai sistem pelacakan dan pengumpulan informasi dari obyek secara otomatis. Teknik *monitoring* menggunakan waktu keberangkatan, perkiraan waktu sampai, sampai, rute / jalur yang dilewati oleh truk tangki bahan bakar yang terpasang tag *radio frequency identification*. Sistem *monitoring* ini dilakukan oleh *reader radio frequency identification* yang terhubung secara *online* di setiap Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum atau posisi tertentu yang telah dirancang dengan studi kasus di Semarang. Hasil dari penelitian ini berupa status dari penalaran berbasis aturan yang mengirim status, yaitu tepat waktu dan sesuai jalur, tepat waktu dan memotong jalur, terlambat dan sesuai jalur, terlambat dan memotong jalur, dan tangki hilang. Sistem *monitoring* juga digunakan pada penentuan *safety stock warehouse*, dengan nilai *safety stock* ditentukan berdasarkan kondisi basis aturan stok gudang

## 2.2 Arsitektur Internet of Things (IoT)

IoT (*Internet of Thing*) dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa *Internet of Things* (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet (R. Hafid Hardyanto, 2017)

*Internet of Thing* atau IoT adalah sebuah istilah yang dimaksudkan dalam penggunaan internet yang lebih besar, mengadopsi komputasi yang bersifat *mobile* dan konektivitas kemudian menggabungkannya ke dalam kehidupan sehari-hari. IoT berkaitan dengan DoT (*Disruption of Things*) dan sebagai pengantar perubahan atau transformasi penggunaan internet dari sebelumnya *Internet of People* menjadi *Internet of M2M (Maching-toMachine)* (Natsir et al., 2019).

## 2.3 RFID (*Radio Frequency Identification Device*)

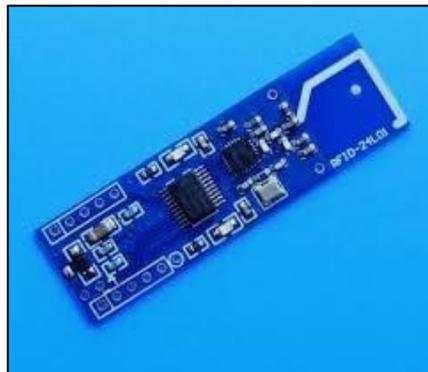
*Radio Frequency Identification* (RFID) adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan *frequency* transmisi radio. RFID menggunakan *frequency* radio untuk membaca informasi dari sebuah *device* kecil yang disebut tag atau *transponder* (Hamdani et al., 2019).

RFID merupakan teknologi identifikasi berbasis gelombang radio. Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai objek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung (atau dalam jarak pendek). Sensor RFID adalah sensor yang mengidentifikasi suatu objek dengan menggunakan frekuensi radio. Sensor ini terdiri dari dua bagian penting, yaitu *transceiver* (reader) dan *transponder* (tag) (Siswanto & Nasrudin, 2018).

### 2.3.1 RFID Tag

Tag RFID terdiri dari tag chip dan tag antena. Tag chip menyimpan nomor seri yang unik dan termasuk memori untuk menyimpan informasi pengidentifikasi yang unik. Sedangkan tag antena berfungsi untuk mengirimkan informasi dari chip ke *reader* (Yoanda, 2017).

Tag RFID terdapat 3 macam yaitu tag aktif, tag pasif dan tag semi-pasif. Dalam sistem RFID aktif, tag memiliki kekuatan sumber daya sendiri dan terdapat baterai di dalam label. Tag aktif menyiarkan sinyal untuk mengirim informasi yang tersimpan pada *microchip*. Sistem RFID aktif biasanya beroperasi pada frekuensi ultra tinggi (*ultrahigh frequency/UHF*) dan memiliki jangkauan hingga 100 m. Ada dua jenis utama dari tag aktif yaitu *transponder* dan *beacons*. *Transponder* akan aktif ketika menerima sinyal radio dari *reader* dan kemudian 4 daya menanggapi dengan mengirimkan sinyal kembali. *Transponder* tidak aktif secara langsung memancarkan gelombang radio tanpa sinyal *reader* karena *transponder* menghemat baterai. Sedangkan, *beacon* tidak seperti *transponder* karena tidak didukung oleh sinyal *reader*. *Beacon* memancarkan sinyal pada *interval* pre-set dan tergantung pada tingkat penemuan akurasi yang diperlukan. *Beacon* dapat diatur untuk memancarkan sinyal, setiap sinyal *beacon* ini diterima oleh antena *reader* yang berada di area yang dipantau. Tag aktif dapat dilihat pada gambar 2.1



**Gambar 2.1** Tag Aktif

(Sumber : Yoanda, 2017)

Dalam sistem RFID pasif, *reader* dan antena *reader* mengirim sinyal radio ke tag. Tag RFID kemudian menggunakan sinyal untuk mengirimkan daya kembali ke *reader*. Sistem RFID pasif dapat beroperasi di frekuensi rendah (*low frequency/LF*), frekuensi tinggi (*high frequency/HF*) atau frekuensi ultra tinggi (*ultrahigh frequency/UHF*). Sistem RFID pasif memiliki jangkauan kurang dari 10 m dan lebih dari 3 m. Tag pasif tidak membutuhkan sumber daya dan hanya memerlukan tag chip dan antena, sehingga lebih murah dan lebih kecil dari pada tag aktif. Tag pasif dapat dilihat pada Gambar 2.2



**Gambar 2.2** Tag Pasif

(Sumber : Yoanda, 2017)

Tag semi-pasif menggunakan sumber daya terpadu (baterai) untuk daya pada chip. Tag semi-pasif tidak memiliki pemancar sendiri dan memiliki jangkauan kurang dari 100 m (Yoanda, 2017).

### 2.3.2 Reader RFID

Mifare RC522 RFID *Reader Module* adalah sebuah modul berbasis IC *Philips MFRC522* yang dapat membaca RFID dengan penggunaan yang mudah dan harga yang murah, karena modul ini sudah berisi komponen-komponen yang diperlukan oleh MF RC522 untuk dapat bekerja RFID *Reader* (Eko, 2019). Berikut bentuk RFID Reader Seperti pada Gambar 2.2



**Gambar 2.3** RFID *Reader*

(Sumber : Eko, 2019)

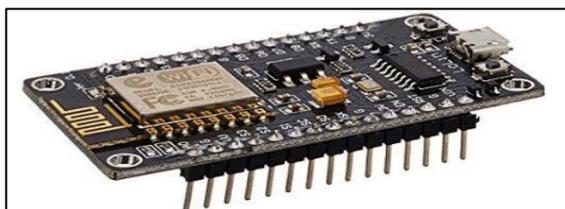
Dapat dilihat pada table 2.1 spesifikasi RFID RC522 adalah merupakan produk dari NXP yang menggunakan *fully integrated 13.56MHz non-contact communication card chip* untuk melakukan pembacaan maupun penulisan.

**Tabel 2.1** Spesifikasi RFID *Reader* 13.56MHz

1.	Dimensi 40 x 50 mm
2.	Chipset MFRC522 Contactless Reader/Writer IC
3.	Frekuensi 13,56 MHz
4.	Jarak pembacaan kartu < 50mm
5.	Protokol akses SPI (Serial Peripheral Interface) @ 10 Mbps
6.	Kecepatan transmisi RF 424 kbps (dua arah / bi-directional) / 848 kbps (unidirectional)
7.	7 Mendukung kartu MIFARE jenis Classic S50 / S70, UltraLight, dan DESFire
8.	Framing & Error Detection (parity+CRC) dengan 64 byte internal I/O buffer
9.	Catu Daya 3,3 Volt
10.	Konsumsi Arus 13-26 mA pada saat operasi baca/tulis, < 80 $\mu$ A saat modus siaga
11.	Suhu operasional -20°C s.d. +80°C

## 2.4 NodeMCU

*NodeMCU* adalah sebuah *platform* IoT yang bersifat *open-source* yang terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 buatan *Espressif System*. *Firmware* yang digunakan adalah bahasa pemrograman *scripting* Lua. Istilah *nodeMCU* secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *development kit*. *NodeMCU* bisa dianalogikan sebagai *board* arduinonya ESP8266 (Deris, 2019)

**Gambar 2.4** *NodeMCU*

(Sumber : Irawan et al., 2020)

Karena jantung dari *NodeMCU* adalah ESP8266 (khususnya seri ESP-12, termasuk ESP-12E) maka fitur – fitur yang dimiliki *NodeMCU* akan kurang lebih sama ESP-12 (juga ESP-12E untuk *NodeMCU* v.2 dan v.3) kecuali *NodeMCU* telah dibungkus oleh API sendiri yang dibangun berdasarkan bahasa pemrograman eLua, yang kurang lebih cukup mirip dengan *javascript*. Beberapa fitur tersebut antara lain

1. 10 Port GPIO dari D0 – D10
2. Fungsionalitas PWM
3. Antarmuka I2C dan SPI
4. Antarmuka 1 Wire
5. ADC

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode *wifi* yaitu *Station*, *Access Point* dan *Both* (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler.

## 2.5 Buzzer

*Buzzer* adalah speaker bulat 12 mm kecil yang terdengar beroperasi di kisaran 2kHz. *Speaker* ini dapat digunakan untuk menghasilkan *output* nada dengan antarmuka yang mudah digunakan. Setiap *speaker* PTH *solderable* dan membutuhkan tegangan operasi 3.5-5V dengan rata-rata arus 35mA max. *Speaker* ini juga memiliki *output* suara khas dari 95 dBA dan resistensi koil dari  $42 \pm 6,3$  ohm (Natsir et al., 2019).

Kumparan akan tertarik ke dalam atau keluar tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). Berikut Bentuk *Buzzer* seperti pada Gambar 2.5



**Gambar 2.5** *Buzzer*

(Sumber :Amarudin et al., 2020)

## 2.6 *Liquid Crystal Display*

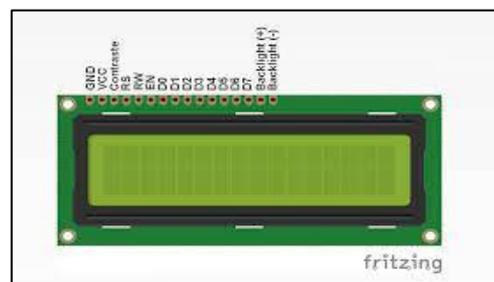
LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horizontal belakang yang diikuti dengan lapisan *reflektor*. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan (Natsir et al., 2019).

Layar LCD merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. Untuk menampilkan sebuah karakter pada layar LCD diperlukan beberapa rangkaian tambahan. Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul LCD Tampilan LCD untuk menampilkan angka atau teks. dua jenis LCD Display. LCD yang digunakan untuk tampilan pengaturan menggunakan LCD 16x2 LCD dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian depan panel LCD yang terdiri dari banyak dot

atau titik LCD dan mikrokontroler yang menempel pada bagian belakang panel LCD yang berfungsi untuk mengatur titik-titik LCD sehingga dapat menampilkan huruf, angka, dan simbol khusus yang dapat terbaca (Royhan, 2018)

Berikut Karakteristik LCD 16x2 :

1. 16 karakteristik x 2 baris
2. 5x7 titik matriks karakter + kursor
3. HD44780 *equivalent* LCD controller/diver built-in
4. 4 bit atau 8 bit MPU *interface* Tipe standar
5. Bekerja hampir semua mikrokontroler (Royhan, 2018).



**Gambar 2.6** Bentuk Fisik LCD 16 x 2

(Sumber : Amarudin et al., 2020)

Seperti Pada Gambar 2.6 Bentuk Fisik LCD 16 x 2 yang memiliki Beberapa Bagian seperti GND, VCC, Confraste, RS, RW, EN, D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, Blacklight(+), Blacklight(-). Dan seperti pada penjelasan di tabel 2.2 terdapat Spesifikasi LCD 16x2 yang menjelaskan fungsi dan simbol dari pin 1-16.

**Tabel 2.2** Spesifikasi LCD 16x2

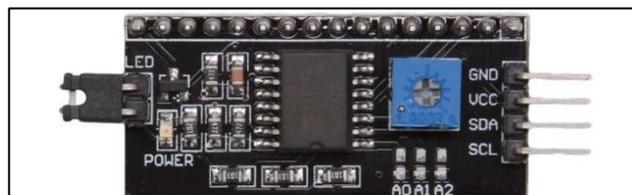
Pin	Simbol	Fungsi
1	Vss	Ground
2	Vdd	+3V Atau +5V
3	Vo	Pengatur Kontras
4	Rs	H/L Register Select Signal
5	R/W	Read/Write Signal
6	EN	Enable Signal
7-14	Data	I/O Pins
15&16	Anoda&Katoda	Tegangan Positif & Negatif

### 2.7 Modul I2C (*Inter Integrated Circuit*) to LCD

Merupakan modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan kaki di LCD 1602. Modul ini memiliki 4 Pin yang akan dihubungkan ke (Hamdani et al., 2019).

1. GND : dihubungkan ke GND Arduino
2. VCC : dihubungkan ke 5V Arduino
3. SDA : Merupakan I2C data dan dihubungkan ke pin analog pada arduino
4. SCL : Merupakan I2C clock dan dihubungkan ke pin analog pada arduino.,

Berikut Bentuk I2C seperti Gambar 2.7



**Gambar 2.7** I2C (Inter Integrated Circuit)

(Sumber : Amarudin et al., 2020)

### 2.8 DC Converter LM2596

*StepDown* LM2596 DC-DC merupakan konverter penurun tegangan yang mengkonversikan tegangan masukan DC menjadi tegangan DC



**Gambar 2.8** DC Converter LM2596

(Sumber : Hamdani et al., 2019)

Spesifikasi *Stepdown* LM2596: a. *Input Voltage* : DC 3V-40V b. *Output Voltage* : DC 1.5V-35V ( tegangan output harus lebih rendah dengan selisih minimal 1.5V ) c. Arus max : 3A d. Ukuran *Board* : 42mm x 20mm x 14mm (Hamdani et al., 2019).

## 2.9 Blynk

*Blynk* adalah IoT Cloud platform untuk aplikasi IOS dan Android yang berguna untuk mengontrol *Arduino*, *Raspberry Pi*, dan *board-board* sejenis. melalui Internet. *Blynk* adalah *dashboard* digital yang membangun sebuah *drag and drop* antarmuka grafis untuk alat yang telah dibuat hanya dengan D sebuah *widget*. *Blynk* mudah dan sederhana untuk mengatur semua dan hanya dalam waktu kurang dari 5 menit. *Blynk* tidak terikat dengan beberapa mikrokontroler tertentu atau *shield* tertentu. Sebaliknya, baik *Arduino* atau *Raspberry Pi* elalui Wi-Fi, Ethernet atau chip ESP32, *blynk* akan memJurnal Ilmiah KOMPUTASI, Volume 19 No : 3, September 2020, p-ISSN 1412-9434/e-ISSN 2549-7227 412 buat alat *online* dan siap untuk *Internet of Things*.

Keunggulan pada *Blynk*, yaitu :

1. Support banyak hardware dan devices
2. Koneksi dapat menggunakan : *WiFi*, *Bluetooth* dan BLE, *Ethernet*, USB (serial), GSM, *Drag- and-drop* aplikasi *maker*
3. Mengendalikan pin secara langsung tanpa *coding*
4. Mudah untuk menggunakan *virtual pin*
5. Histori data dapat dilihat dengan Super *Chart widget*
6. Komunikasi *Device-to-Device* menggunakan *Bridge Widget*
7. Mengirim notifikasi menggunakan *push notification*, tweets, dan *email*



**Gambar 2. 9** Blynk App

*Blynk* dapat mengendalikan perangkat keras dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor, menyimpan data, mengabadikannya dan melakukan banyak hal lainnya. Terdapat tiga komponen utama pada *blynk platform* :

1. *Blynk App*: merupakan komponen yang memungkinkan user untuk membangun antarmuka aplikasi yang akan dibuat dari *widget* yang tersedia. Banyak sekali fitur yang dapat dipakai dan kombinasi yang sangat beragam.

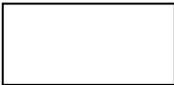
2. *Blynk Server*: merupakan komponen yang bertanggung jawab untuk segala sesuatu menyangkut komunikasi data, pertukaran data, dan penyimpanan data antara aplikasi *smartphone* dan *hardware*.

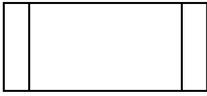
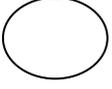
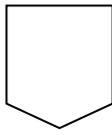
3. *Blynk Libraries* : merupakan komponen yang bertugas untuk menjalankan komunikasi antara *server* dan semua proses perintah *incoming* maupun *outcoming* (Irawan et al., 2020)

## 2.10 Flowchart

*Flowchart* adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek. *Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah (Santoso & Nurmalina, 2017).

**Tabel 2.3** Simbol-Simbol *Flowchart*

Simbol	Keterangan
Terminal 	Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari program
Persiapan 	Digunakan untuk memberikan nilai pada awal suatu variabel atau <i>counter</i>
Proses 	Digunakan untuk mengolah aritmatika dan pemindahan data
Keputusan 	Digunakan untuk mewakili operasi perbandingan logika

<p>Proses</p> 	<p>Digunakan untuk proses yang detailnya dijelaskan terpisah, misalnya dalam bentuk <i>subroutine</i></p>
<p>Connector</p> 	<p>Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama</p>
<p>Penghubung</p> 	<p>Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus dari suatu proses yang terputus dalam halaman yang berbeda</p>
<p>Arus</p> 	<p>Penghubung antar prosedur / proses</p>
<p>Document</p> 	<p>Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> di cetak dikertas</p>
<p>Input-Output</p> 	<p>Simbol yang menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya</p>
<p>Disk Storage</p> 	<p>Simbol untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>.</p>

