

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mekanika Fluida

Klasifikasi keadaan wujud zat-zat secara makroskopik adalah : zat padat dan fluida (zat alir), yang terdiri dari zat cair dan gas. Klasifikasi ini sekarang tidak dapat dibenarkan lagi, karena wujud zat tergantung pada tekanan dan temperatur, misalnya : zat padat dapat rigid atau elastis (sifat zat padat mempunyai bentuk tetap tidak berlaku lagi). Fluida atau zat alir adalah zat-zat yang dapat mengalir, jadi termasuk zat padat pada temperatur tertentu, misalnya ter dan aspal, selain zat cair dan gas.

2.1.1 Statika Fluida

A. Tekanan Hidrostatika

Dalam fluida, besarnya gaya yang beraksi secara merata dan tegak lurus dengan permukaan seluas A disebut *tekanan*.

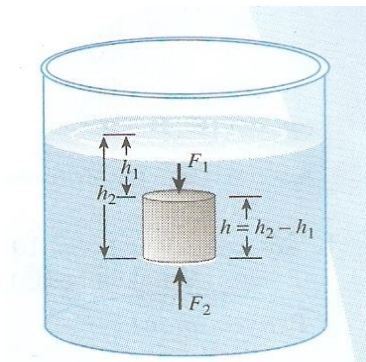
$$p = \frac{F}{A} \quad (\text{A.1})$$

Dengan p = tekanan (N/m²)

F = gaya (N)

A = luas bidang (m²)

Setiap bagian lapisan mengalami gaya gravitasi yang arahnya ke bawah, sehingga setiap lapisan menekan lapisan lain yang ada dibawahnya. Dengan demikian, lapisan terbawah akan mengalami tekanan terbesar karena harus menahan semua lapisan di atasnya. Tekanan terkecil dialami lapisan teratas karena yang memberikan tekanan hanya udara yang ada diatasnya, sehingga tekanan pada permukaan zat cair sama dengan tekanan atmosfer. Tekanan di dalam fluida tak bergerak yang diakibatkan oleh adanya gaya gravitasi disebut *tekanan hidrostatik*.



Gambar 2.1 Tekanan Hidrostatik

Sekarang perhatikan gambar 2.1. Terdapat sebuah bejana yang berisi air, misalkan kita membayangkan didalam bejana tersebut terdapat kolom cairan berbentuk silinder yang mempunyai luas penampang A dan kedalaman setinggi h . Tekanan di bagian dasar kolam cairan tersebut harus lebih besar dari tekanan di bagian

atasnya untuk menopang berat kolom. Massa kolom cairan ini adalah

$$m = \rho v = \rho A h$$

dan beratnya adalah :

$$w = F = mg = \rho A h g$$

Berdasarkan persamaan (A.1), besar tekanan di dasar silinder sama dengan

$$p_h = \frac{F}{A} = \frac{\rho A h g}{A} = \rho g h$$

$$\mathbf{p_h = \rho g h(A.2)}$$

Dengan : p_h = tekanan hidrostatik (N/m²)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m³)

g = gaya gravitasi (m/s²)

h = kedalaman zat cair (m)

Tekanan hidrostatika pada persamaan di atas belum memperhatikan adanya tekanan yang diberikan oleh udara luar (tekanan atmosfer). Jika p_0 adalah tekanan pada permukaan zat cair (tekanan atmosfer) dan p adalah tekanan di bagian bawah zat cair, maka tekanan di suatu titik di dalam suatu fluida yang sebenarnya (tekanan mutlak), dapat dihitung dengan rumus :

$$p = p_0 + p_h$$

$$\mathbf{p = p_0 + \rho g h \quad (A.3)}$$

dengan: p_0 = tekanan udara luar

hukum pokok hidrostatis, yang berbunyi :

“Semua titik yang terletak pada suatu bidang datar di dalam zat cair yang sejenis memiliki tekanan yang sama”.

B. Teori Archimedes

Gaya berarah ke atas yang dikerjakan fluida pada benda yang tercelup dalam fluida tersebut disebut juga dengan *gaya apung (bouyancy)*. Gaya ini tergantung pada kerapatan fluida dan volume benda, tetapi tidak pada komposisi atau bentuk benda, dan besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda. Prinsip ini pertama kali dikemukakan oleh *Archimedes* (287-212 SM) yang kemudian dikenal dengan *Hukum Archimedes* yang berbunyi :

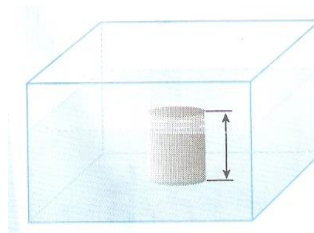
“Suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya pada suatu fluida, benda itu akan mendapat gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut”.

Besarnya gaya ke atas (gaya apung) diperoleh dari selisih antara berat benda ketika di udara, $W_{b,u}$ dengan berat benda ketika tercelup sebagian atau seluruhnya

dalam suatu fluida $W_{b,f}$. Secara matematis dirumuskan dengan :

$$F_a = W_{b,u} - W_{b,f} \quad (\text{B.1})$$

Gaya apung terjadi karena tekanan dalam sebuah fluida naik sebanding dengan kedalaman. Dengan demikian tekanan pada bagian bawah benda lebih besar daripada tekanan pada bagian atasnya.



Gambar 2.2 Teori Archimedes

Fluida melakukan tekanan sebesar $P_1 = \rho_f g h_1$ pada bagian atas silinder. Gaya yang diakibatkan oleh tekanan pada bagian atas silinder ini adalah $F_1 = p_1 A = \rho_f g h_1 A$, dan mengarah ke bawah. Dengan cara yang sama, fluida mengerjakan gaya ke atas pada permukaan bawah silinder dengan $F_2 = p_2 A = \rho_f g h_2 A$. Resultan gaya yang diakibatkan oleh tekanan fluida, yang disebut sebagai gaya apung, F_B , bekerja ke atas sebesar :

$$F_B = F_2 - F_1$$

$$F_B = \rho_f g A (h_2 - h_1)$$

$$F_B = \rho_f g A h$$

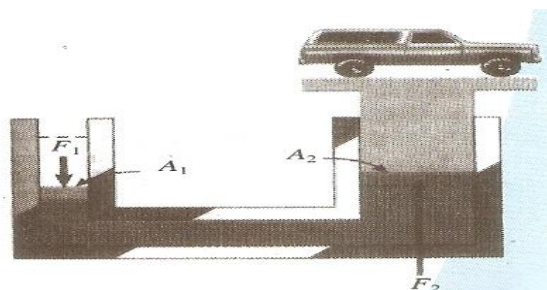
$$F_B = \rho_f g V \quad (\text{B.2})$$

Dengan $V = A h$ adalah volume silinder yang tercelup dalam fluida. Jika ρ_f adalah kerapatan fluida, hasil $\rho_f g V = m_f g$ adalah berat fluida yang menempati volume sama dengan volume silinder. Dengan demikian gaya apung pada silinder sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh silinder tersebut.

C. Pompa Hidrolik

Tekanan adalah sama di setiap titik pada kedalaman yang sama. Jadi, jika kita menambah p_0 , misalnya dengan menekan ke bawah bagian atas permukaan dengan sebuah penghisap, maka pertambahan tekanan adalah sama di setiap titik fluida. Konsep ini pertama kali dikemukakan oleh seorang ilmuwan asal Perancis, *Blaise Pascal* (1623-1662) dan dikenal dengan *Hukum Pascal* yang berbunyi :

“Tekanan yang diberikan kepada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah”.



Gambar 2.3 Pompa Hidrolik

Pompa hidrolik terdiri atas bejana dengan dua kaki yang masing-masing diberi penghisap. Kedua penghisap ini mempunyai dua penampang berbeda A_1 dan A_2 , dengan $A_1 < A_2$. Jika penghisap 1 ditekan dengan gaya F_1 maka zat cair akan menekan penghisap 1 ke atas dengan gaya $p A_1$, tekanan yang dihasilkan adalah :

$$p = \frac{F_1}{A_1} \quad (*)$$

Karena tekanan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah, maka pada penghisap 2 bekerja gaya ke atas $p A_2$, sedangkan gaya yang bekerja pada penghisap 2 adalah F_2 . Dengan demikian tekanan yang dihasilkan adalah :

$$p = \frac{F_2}{A_2} \quad (**)$$

dengan mensubstitusikan persamaan (*) ke (**) diperoleh :

$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1} \quad (\text{C.1})$$

Jika bentuk penampang penghisap dongkrak hidrolik berupa lingkaran dengan jari-jari r_1 dan r_2 , maka diperoleh

$$\frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2} \text{ atau } \frac{F_1}{d_1^2} = \frac{F_2}{d_2^2} \quad (\text{C.2})$$

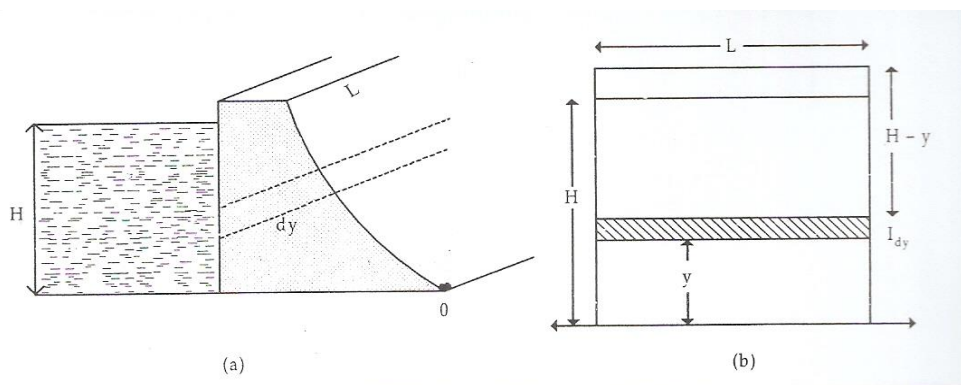
Dari persamaan (C.1) menunjukkan bahwa perbandingan gaya tekan dengan gaya angkat penghisap sama dengan perbandingan luas penghisap,

$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} \times F_1 \quad (C.3)$$

Oleh karena A_2 jauh lebih besar dari A_1 maka hanya dengan memberikan gaya tekan (F_1) yang kecil bisa mengangkat beban yang besar.

D. Gaya-Gaya Pada Bendungan

Definisi : Pusat tekanan (pusat gaya) adalah titik tangkap dari garis kerja gaya resultan yang menekan dinding bendungan karena air.



Gambar 2.4 Gaya-gaya Pada Bendungan

Gambar 2.4 menunjukkan permukaan dinding bendungan dengan panjang L , ditekan oleh air setinggi H . Pandang elemen luas dengan lebar dy pada ketinggian y dari dasar bendungan dan panjang L , maka $dA = L dy$. Tekanan pada ketinggian ini : $p = \rho g (H-y)$, tekanan karena air saja.

$$df = p dA, \text{ atau } F = \int dF = \int \rho g (H-y) L dy$$

$$F = \int \rho g L H dy - \int \rho g L y dy = \rho g L H^2 - \rho g L \frac{1}{2} H^2$$

$$F = \frac{1}{2} \rho g L H^2 \dots \dots \dots (D.1)$$

Momen F terhadap 0 : $d\tau_0 = y dF$

$$\tau_0 = \int_0^H y dF = \int_0^H \rho g (H-y) L dy$$

$$\tau_0 = \rho g L \int_0^H y H dy - \rho g L \int_0^H y^2 dy$$

$$\tau_0 = \rho g L \frac{1}{2} H^2 - \rho g L \frac{1}{3} H^3$$

$$\tau_0 = \frac{1}{6} \rho g L H^3 \dots \dots \dots (D.2)$$

Jika h adalah tinggi garis kerja F terhadap 0 (titik guling), maka $F \cdot h = \tau_0$ atau $\frac{1}{2} \rho g L H^2 h = \frac{1}{6} \rho g L H^3$

$$h = \frac{1}{3} H \dots \dots \dots (D.3)$$

Dengan demikian gaya horisontal dari air yang menekan bendungan, akan bekerja pada ketinggian $\frac{1}{3} H$ dari dasar air.

2.1.2 Dinamika Fluida

A. Persamaan Kontinuitas

Banyaknya fluida yang mengalir melalui suatu penampang tiap satuan waktu disebut **debit** (Q). Secara matematis dirumuskan sebagai berikut :

$$Q = \frac{V}{t}$$



Gambar 2.5 Debit Fluida

Misalkan sejumlah fluida masuk melalui sebuah pipa yang mempunyai luas penampang A dan setelah selang waktu t menempuh jarak seperti ditunjukkan pada gambar diatas. Maka volum fluida $V = A \times S$. Dengan demikian besarnya debit fluida Q dapat dinyatakan sebagai berikut.

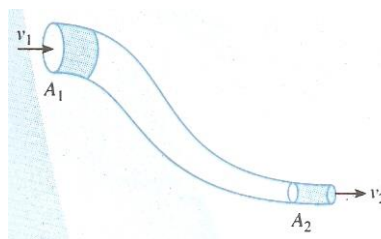
$$Q = \frac{V}{t} = A \times \frac{s}{t} = \frac{A(v \times t)}{t}$$

$$Q = A \times v \quad (\text{A.1})$$

Dengan : Q = debit fluida (m^3/s)

A = luas penampang (m^2)

v = kecepatan aliran (m/s)



Gambar 2.6 Persamaan Kontinuitas

Selanjutnya perhatikan gerakan suatu fluida yang mengalir dalam pipa yang mempunyai luas penampang

A_1 dengan kecepatan aliran v_1 menuju ke penampang yang lebih sempit dengan luas penampang A_2 dan kecepatan aliran v_2 seperti ditunjukkan pada gambar 2.6

Pada fluida yang mengalir dengan aliran stasioner (tunak), massa fluida yang masuk ke salah satu ujung pipa akan sama dengan massa fluida yang keluar pada ujung pipa lainnya selama selang waktu yang sama.

Secara matematis dirumuskan sebagai berikut.

$$m_1 = m_2$$

$$\rho_1 V_1 = \rho_2 V_2$$

$$\rho_1 (A_1 x_1) = \rho_2 (A_2 x_2)$$

$$\rho_1 A_1 (v_1 \times t_1) = \rho_2 A_2 (v_2 \times t_2)$$

karena $\Delta t_1 = \Delta t_2$, maka :

$$\rho_1 A_1 v_1 = \rho_2 A_2 v_2 \quad (\text{A.2})$$

persamaan (A.2) dikenal juga dengan persamaan kontinuitas. Jika fluidanya sama, maka massa jenis fluida adalah sama ($\rho_1 = \rho_2$), sehingga dari persamaan (A.2) diperoleh.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad (\text{A.3})$$

B. Asas Bernoulli

Prinsip yang dikemukakan pertama kali oleh Daniel Bernoulli (1700-1782), yang dikenal dengan Asas Bernoulli yang berbunyi :

“Pada pipa mendatar (horizontal), tekanan fluida paling besar adalah pada bagian yang kelajuan alirnya paling kecil, dan tekanan paling kecil adalah pada bagian yang kelajuan alirnya paling besar”. (Zamroni, 2003)

Persamaan Bernoulli adalah hubungan yang fundamental dalam mekanika fluida dan merupakan pernyataan teorema kerja-energi untuk aliran fluida. (Dra, Ihany Furoidah, 1993)

Rumus Persamaan Bernoulli :

$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = \text{konstan}$ pada setiap titik pada fluida
atau $P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho gh_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho gh_2$ karena titik 1 dan 2 bisa berupa dua titik mana saja sepanjang tabung aliran.

Keterangan :

P = Tekanan Fluida

ρ = Densitas Fluida

V = Kecepatan Fluida

g = Percepatan Gravitasi bumi

h = ketinggian zat cair

1. Pemakaian Persamaan Bernoulli

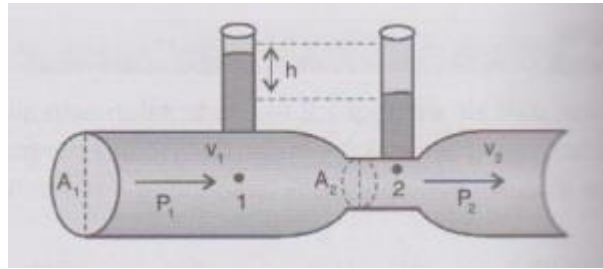
A. Venturi meter

Bentuk alat ini adalah bejana silindris yang mempunyai leher diletakkan horizontal. Air dialirkan ke dalam bejana. Untuk mengukur beda tekanan antara bagian leher dan bagian bejana yang lebar digunakan pipa U atau manometer. Perbedaan tinggi cairan dalam pipa U menunjukkan beda tekanan pada kedua tempat tersebut pipa horizontal, artinya $y_1 = y_2$, $\Delta p = \rho g h$. Atau kedua pipa kapiler diletakkan pada bagian leher tabung dan bagian tabung yang lebar. h adalah beda tinggi cairan dalam pipa U. $\frac{1}{2} \rho v_2^2 = \Delta p$,

maka $v_2 = \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}}$. **(Ganijanti Aby Saroyo)**

Venturi meter adalah alat yang dipasang dalam suatu pipa aliran untuk mengukur kelajuan zat cair. Terdapat 2 macam venturi meter, yaitu venturi meter tanpa manometer dan venturi meter dengan manometer.

A.1 Venturi meter tanpa manometer



Gambar 2.7 Venturi Meter Tanpa Manometer

Venturi meter digunakan untuk mengukur kelajuan aliran dalam sebuah pipa yang mempunyai luas penampang berbeda (A_1 dan A_2). Perbedaan tinggi zat cair dalam pipa adalah h .

Untuk menentukan kelajuan aliran fluida tersebut, maka venturi meter harus diletakkan mendatar ($h_1 = h_2$), sehingga dari persamaan Bernoulli diperoleh :

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) \dots \dots \dots (i)$$

Berdasarkan persamaan kontinuitas

diperoleh : $v_2 = \frac{A_1}{A_2} \cdot v_1$

dengan mensubstitusikannya ke persamaan

(i), maka diperoleh:

$$p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \rho v_1^2 \left[\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1 \right] \dots\dots (ii)$$

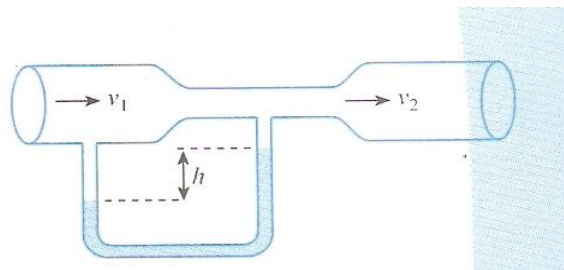
Berdasarkan persamaan tekanan hidrostatik akibat perbedaan ketinggian h pada pipa vertikal, maka :

$$p_1 - p_2 = \rho g h \dots\dots\dots(iii)$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (iii) ke persamaan (ii) diperoleh :

$$v_1 = \sqrt{\frac{2gh}{\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1}}$$

A.2 Venturi meter dengan manometer



Gambar 2.8 Venturi Meter dengan Manometer

Venturi meter yang dilengkapi manometer berupa tabung berbentuk U yang berisi raksa.

Dari persamaan (i)

$$p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$$

Menurut hukum hidrostatika, tekanan di kaki pipa kiri raksa sama dengan pipa kaki sebelah kanan sehingga diperoleh :

$$\rho g h_1 + p_1 = \rho_r g h_2 + p_2$$

$$p_1 - p_2 = \rho_r g h_2 - \rho g h_1 \dots \dots \dots (iv)$$

Dengan menggabungkan persamaan (iv) dan persamaan (i) serta persamaan kontinuitas $v_1 =$

$\frac{A_2}{A_1} \cdot V_2$, maka diperoleh persamaan :

$$v_1 = A_2 \cdot \sqrt{\frac{2gh(\rho_r - \rho)}{\rho(A_1^2 - A_2^2)}}$$

dengan :

v_1 = kecepatan zat cair yang diukur

ρ_r = massa jenis raksa (kg/m^3)

ρ = massa jenis zat cair yang diukur (kg/m^3)

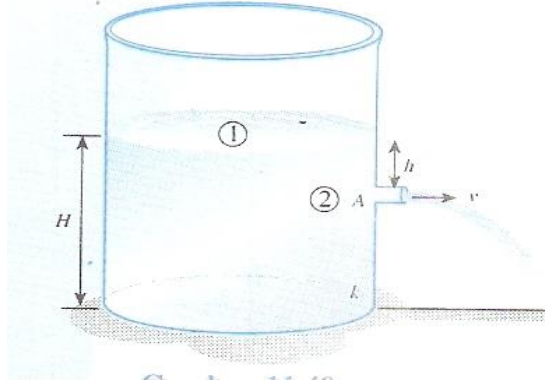
A_1 = luas penampang pipa 1 (m^2)

A_2 = luas penampang pipa 2 (m^2)

h = perbedaan tinggi raksa (m)

(Zamroni, 2003).

B. Bejana



Gambar 2.9 Bejana

Pada bejana terbuka, tekanan pada permukaan zat cair sama dengan tekanan pada lubang, dan kecepatan ke bawah dari permukaan zat cair dapat diabaikan terhadap kecepatan semprotan fluida keluar dari lubang. Contoh kasus : ambil titik 1 di permukaan air dalam bejana dan titik 2 pada lubang kebocoran. Jika lubang bejana kecil sekali, maka kecepatan turunnya zat cair dapat lambat, sehingga dianggap nol ($v_1 = 0$). Kemudian diambil ketinggian titik 2 sebagai acuan, sehingga $h_2 = 0$ dan $h_1 = h$. Dengan demikian, sesuai persamaan Bernoulli, dapat dituliskan :

$$p_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$p_1 + \rho gh_1 + 0 = p_2 + 0 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

Titik 1 dan 2 berhubungan dengan udara luar sehingga :

$$\text{Maka : } p_1 = p_2 = p_0$$

$$p_0 + \rho gh = p_0 + \frac{1}{2} \rho v^2$$

$$\rho gh = \frac{1}{2} \rho v^2$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

dengan : v = kecepatan semburan air (m/s)

g = kecepatan gravitasi (m/s²)

h = tinggi lubang terhadap permukaan zat cair (m)

Dari persamaan diatas menunjukkan bahwa laju alir cairan yang keluar dari lubang tabung terbuka sama dengan laju benda jatuh bebas dari ketinggian h . persamaan di atas lebih dikenal dengan Teorema Torricelli.

2.2. Konsep Dasar Perangkat Ajar

2.2.1 Pengertian Perangkat Ajar

Perangkat ajar (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Balai Pustaka. Jakarta. 1996) berasal dari kata, yaitu:

1. Perangkat, yang berarti alat-alat perlengkapan

2. Ajar, yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang lain supaya diketahui (diturut), untuk berusaha memperoleh suatu kepandaian atau ilmu.

2.2.2 Perangkat ajar Berbasis Komputer

Perangkat ajar berbasis komputer yang digunakan sebagai alat bantu interaksi pengajar dengan siswa lebih dikenal dengan sebutan CAI (*Computer Assisted Instruction*) menurut <http://lester.rice.edu> yang merupakan suatu teknik industri interaktif yang menggunakan komputer sebagai alat bantu yang akan membantu pengguna dalam proses belajar. Dimana CAI digunakan sebagai media instruksi, tutorial, latihan, dan praktek.

2.2.3 Manfaat Perangkat Ajar

Berikut ini merupakan manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan perangkat ajar :

1. Tersedianya interaksi dengan pengguna.
2. Pengguna dapat menggunakan perangkat ajar secara individual.
3. Dapat dimungkinkan penggunaan suatu simulasi.
4. Dapat digunakan untuk evaluasi, setelah pengguna menyelesaikan latihan-latihan yang disediakan.

2.2.4 Komponen Perangkat Ajar

Berikut ini adalah komponen-komponen perangkat ajar :

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Komponen ini terdiri dari spesifikasi perangkat keras atau *hardware* yang dapat digunakan untuk membangun dan menjalankan perangkat ajar.

2. Perangkat Lunak (*Software*)

Komponen perangkat lunak terdiri dari spesifikasi *software* yang digunakan untuk mendukung perancangan perangkat ajar dan untuk menjalankan perangkat ajar.

3. Perangkat Ajar (*Courseware*)

Komponen ini mencakup program yang akan menyajikan presentasi pengajaran.

4. Manusia (*Brainware*)

Terdiri dari orang-orang yang mempunyai keahlian khusus untuk mengembangkan, memelihara, serta mengevaluasi suatu sistem perangkat ajar.

2.2.5 Perbedaan Perangkat Belajar dengan Perangkat Ajar

Pada dasarnya perangkat ajar dengan perangkat belajar memiliki pengertian yang sama, yaitu sama-sama

merupakan sistem pembelajaran menggunakan komputer, namun konsepnya berbeda.

Perangkat belajar merupakan sistem pembelajaran dengan menggunakan komputer secara mandiri, maksudnya adalah pengguna tidak memerlukan seseorang yang mendampinginya pada saat menggunakannya, sehingga pengguna dapat belajar secara mandiri kapanpun dan dimanapun.

Sedangkan perangkat ajar merupakan sistem pembelajaran menggunakan komputer dengan didampingi oleh seorang instruktur. Instruktur berfungsi sebagai pengajar ataupun pengarah bagi pengguna, sehingga tidak dapat menggunakannya tanpa adanya instruktur yang mendampinginya.

2.2.6 Perancangan Perangkat Ajar

Yang perlu diperhatikan dalam merancang sebuah perangkat ajar yaitu :

1. *Display*

Display adalah apa yang dilihat oleh pengguna pada layar monitor, dapat berupa tampilan teks, grafik, atau keduanya.

2. Multimedia

Multimedia terdiri dari beberapa objek pendukung, yaitu grafik, suara, video, dan teks. Karena itu penggunaan multimedia sangat menentukan perancangan tampilan yang menarik. Pemilihan grafik, suara, video, dan teks dibuat sesuai dengan kebutuhan perancangan.

2.3 MULTIMEDIA

2.3.1 Sejarah Multimedia

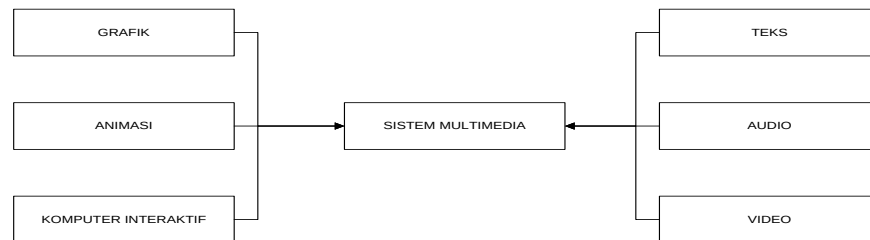
Menurut Suyanto (2003) istilah multimedia berawal dari teater, bukan komputer. Pertunjukan yang memanfaatkan lebih dari satu medium sering kali disebut pertunjukan multimedia. Pertunjukan multimedia mencakup monitor video dan karya seni manusia sebagai bagian dari pertunjukan. Sistem multimedia dimulai pada akhir 1980-an, sejak permulaan tersebut hampir setiap pemasok perangkat keras dan lunak melompat ke multimedia. Pada tahun 1994 ada lebih dari 700 produk dan sistem multimedia dipasarkan.

2.3.2 Definisi Multimedia

Multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar

bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan *link* dan *tool* yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi.

2.3.3 Objek Multimedia



Gambar 2.10 Objek Multimedia

Objek multimedia terbagi menjadi :

1. **Teks**

Hampir semua orang yang biasa menggunakan komputer sudah terbiasa dengan teks. Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia.

Dalam kenyataannya multimedia menyajikan informasi kepada *audiens* dengan cepat, karena tidak diperlukan membaca secara rinci dan teliti. Menurut Hofstetter adalah kebanyakan sistem multimedia dirancang dengan menggunakan teks karena teks merupakan sarana yang efektif untuk mengemukakan ide-ide dan menyediakan instruksi-instruksi kepada *user* (pengguna) .

2. *Image*

Menurut Sutopo (2003), secara umum *image* atau grafik berarti *still image* seperti foto dan gambar. Manusia sangat berorientasi pada visual dan gambar merupakan sarana yang sangat baik untuk menyajikan informasi.

3. *Animasi*

Menurut Sutopo (2002), animasi adalah pembentukan gerakan dari berbagai media atau objek yang divariasikan dengan gerakan transisi, efek-efek, juga suara yang selaras dengan gerakan animasi tersebut atau animasi merupakan penayangan *frame-frame* gambar secara cepat untuk menghasilkan kesan gerakan.

4. *Audio*

Menurut Sutopo (2003), penyajian audio atau suara merupakan cara lain untuk lebih memperjelas pengertian suatu informasi. Contohnya, narasi merupakan kelengkapan dari penjelasan yang dilihat melalui video. Suara dapat lebih menjelaskan karakteristik suatu gambar, misalnya musik dan suara efek (*sound effect*). Salah satu bentuk bunyi yang bisa digunakan dalam produksi multimedia adalah *Waveform Audio* yang merupakan format file audio yang berbentuk digital. Kualitas produknya bergantung pada sampling rate

(banyaknya sampel per detik). *Waveform* (wav) merupakan standar untuk Windows PC.

5. Video

Menurut Suyanto (2003), video merupakan elemen multimedia paling kompleks karena penyampaian informasi yang lebih komunikatif dibandingkan gambar biasa. Walaupun terdiri dari elemen-elemen yang sama seperti grafik, suara dan teks, namun bentuk video berbeda dengan animasi. Perbedaan terletak pada penyajiannya. Dalam video, informasi disajikan dalam kesatuan utuh dari objek yang dimodifikasi sehingga terlihat saling mendukung penggambaran yang seakan terlihat hidup.

6. Interactive Link

Menurut Sutopo (2002), sebagian dari multimedia adalah interaktif, dimana pengguna dapat menekan mouse atau objek pada *screen* seperti *button* atau teks dan menyebabkan program melakukan perintah tertentu. *Interactive link* dengan informasi yang dihubungkannya sering kali dihubungkan secara keseluruhan sebagai *hypermedia*. Secara spesifik, dalam hal ini termasuk *hypertext* (*hotword*), *hypergraphics* dan *hypersound* Menjelaskan jenis informasi yang dihubungkan.

Interactive link diperlukan bila pengguna menunjuk pada suatu objek atau *button* agar dapat mengakses program tertentu. *Interactive link* diperlukan untuk menggabungkan beberapa elemen multimedia sehingga menjadi informasi yang terpadu. Cara pengaksesan informasi pada multimedia terdapat dua macam, yaitu linier dan non-linier. Informasi linier adalah informasi yang ditampilkan secara sekuensial, yaitu dari atas ke bawah atau halaman demi halaman, sedangkan pada informasi non-linier sedangkan pada informasi non-linier dapat ditampilkan langsung sesuai dengan kehendak pengguna.

2.3.4 Sistem Multimedia

Sistem multimedia merupakan suatu teknologi yang menggabungkan berbagai sumber (media) seperti teks, grafik, suara, animasi dan sebagainya yang disampaikan melalui suatu sistem komputer secara interaktif.

Pengertian berikut dikemukakan oleh F. Hofstetter dalam buku *Multimedia Literacy* (1995):

“Multimedia merupakan pemanfaatan komputer untuk memrepresentasikan dan mengkombinasikan teks, grafik, *audio*, dan video dengan suatu hubungan dan alat-alat yang

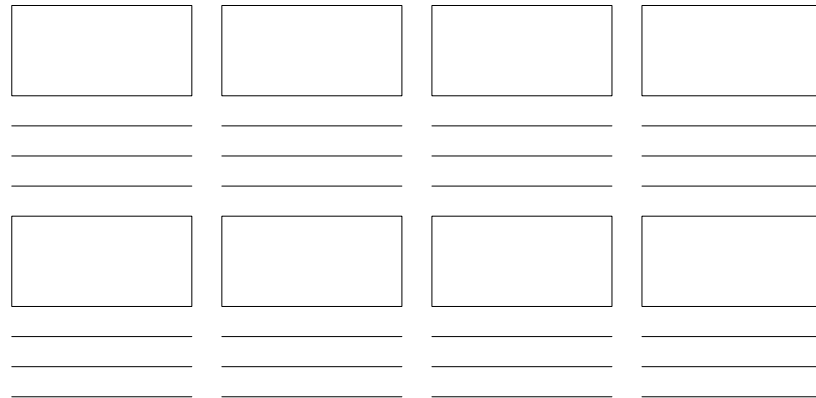
memungkinkan pengguna untuk berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi”.

2.3.5 Perancangan Multimedia

Perancangan suatu produk perangkat lunak memerlukan suatu langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pembuatan perancangan aplikasi media pembelajaran ini, berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan adalah membuat *storyboard*. *Storyboard* mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengembangan multimedia. *Storyboard* digunakan sebagai alat bantu pada tahapan perancangan multimedia.

Storyboard merupakan pengorganisasi grafik, contohnya adalah sederetan ilustrasi atau gambar yang ditampilkan berurutan untuk keperluan visualisasi awal dari suatu *file*, animasi, atau urutan media interaktif. *Storyboard* biasanya digunakan untuk kegiatan animasi, film, teater, dan sebagainya. Keuntungan menggunakan *storyboard* adalah pengguna menyampaikan pengalaman untuk diubah jalan cerita sehingga mendapatkan efek atau ketertarikan yang lebih kuat. Bentuk umum *storyboard* terlihat seperti gambar 2.11. *Storyboard* dapat dibuat dengan gambar tangan/sketsa

langsung di kertas atau digambar dengan komputer dan kemudian dicetak.



Gambar 2.11 Bentuk umum *storyboard*

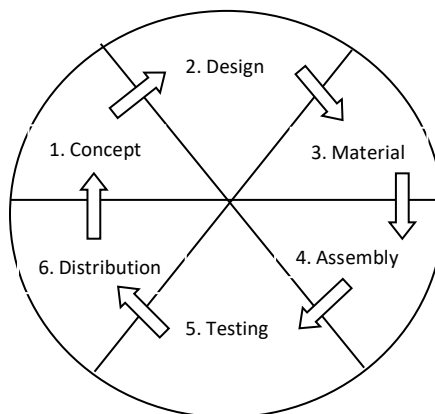
Proses dari pemikiran dan perencanaan visual akan membuat sekelompok orang untuk bertukar pikiran bersama-sama, menempatkan ide pada *storyboard* dan mengatur kembali *storyboard* tersebut. Hal ini dapat merangsang perkembangan ide yang lebih banyak dan membangun suatu kesepakatan dalam kelompok.

Storyboard yang digunakan untuk film, animasi, atau gambar bergerak lainnya agak berbeda dengan *storyboard* yang digunakan pada pengembangan dan perancangan multimedia. *Storyboard* yang digunakan untuk perancangan multimedia hanya menggunakan teks.

Tabel 2.1 Contoh *Storyboard* berbasis teks

SCENE	VISUAL	SOUND	BACKSOUND
1	Halaman depan	Suara narasi	Lagu pengiring
2	Menu utama		
3	Isi menu 1		
4	Isi menu 2		
5	Isi menu 3		
6	Materi 1		
7	Materi 2		
8	Halaman Belakang		

Perancangan multimedia terdiri dari 6 (enam) tahap, yaitu *concept* (pengonsepan), *design* (perancangan), *material collection* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian), dan *distribution* (pendistribusian). Keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi. Meskipun begitu, tahap *concept* memang harus menjadi hal yang pertama kali dikerjakan.



Gambar 2.12 Tahap Perancangan Sistem Multimedia

Tahap *concept* (pengonsepan) adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi *audiens*). Tujuan dan pengguna akhir program berpengaruh pada nuansa multimedia sebagai pencerminan dari identitas organisasi yang menginginkan informasi sampai pada pengguna akhir. Karakteristik pengguna termasuk kemampuan pengguna juga perlu dipertimbangkan karena dapat mempengaruhi pembuatan desain. Selain itu, tahap ini juga akan menentukan jenis aplikasi dan tujuan aplikasi. Dasar aturan untuk perancangan juga ditentukan pada tahap ini. *Output* dari tahap ini biasanya berupa dokumen yang bersifat naratif untuk mengungkapkan tujuan proyek yang ingin dicapai.

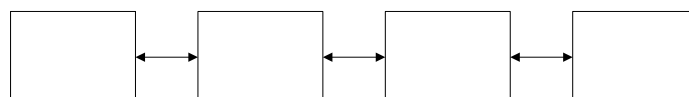
Tahap *design* (*perancangan*) adalah tahap pembuatan spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material/bahan untuk program. Spesifikasi dibuat serinci mungkin sehingga pada tahap berikutnya yaitu *material collection* dan *assembly* keputusan baru tidak diperlukan lagi, cukup menggunakan keputusan yang sudah ditentukan pada tahap ini. meskipun demikian, pada praktiknya, pengerjaan proyek pada tahap awal masih akan sering mengalami penambahan bahan atau pengurangan bagian aplikasi, atau perubahan-perubahan

lain. Tahap ini biasanya menggunakan *storyboard* untuk menggambarkan deskripsi tiap *scene*, dengan mencantumkan semua objek multimedia dan tautan ke *scene* lain dan bagan alir (*flowchart*) untuk menggambarkan aliran dari satu *scene* ke *scene* lain. Pembuatan *storyboard* dapat menggunakan cara pembuatan *storyboard* animasi atau film seperti pada gambar 2.12 atau dapat menggunakan cara pembuatan *storyboard* di multimedia atau yang hanya menggunakan teks saja pada tabel 2.1. Pada bagan alir dapat dilihat komponen yang terdapat dalam suatu *scene* dengan penjelasan yang diperlukan.

Setiap rencana yang akan dibuat desainnya dan kemudia diproduksi menjadi produk yang sementara. Di samping itu, tahap ini mencakup perencanaan struktur navigasi yang baik untuk antarmuka penggunaanya. Ada empat struktur dasar yang digunakan pada produk multimedia, yaitu linier, hierarkis, nonlinier, dan komposit.

a. Linier

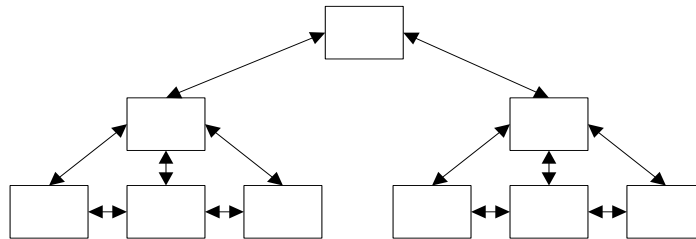
Pengguna akan melakukan navigasi secara berurutan, dari *frame* atau byte informasi yang satu ke yang lainnya, seperti pada gambar 2.13



Gambar 2.13 Navigasi Linier

b. Hierarkis

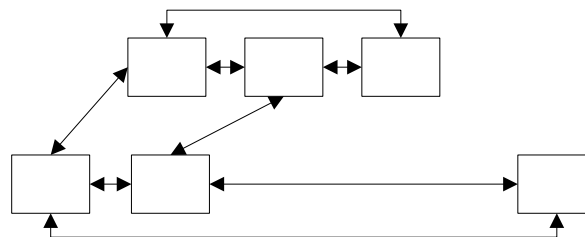
Struktur dasar ini disebut juga struktur “linier dengan percabangan” karena pengguna melakukan navigasi di sepanjang cabang pohon struktur yang terbentuk oleh logika isi, seperti pada gambar 2.14.



Gambar 2.14 Navigasi Hierarkis

c. Nonlinier

Pengguna akan melakukan navigasi dengan bebas melalui isi proyek dengan tidak terikat dengan jalur yang sudah ditentukan sebelumnya, seperti yang terlihat pada gambar 2.15.

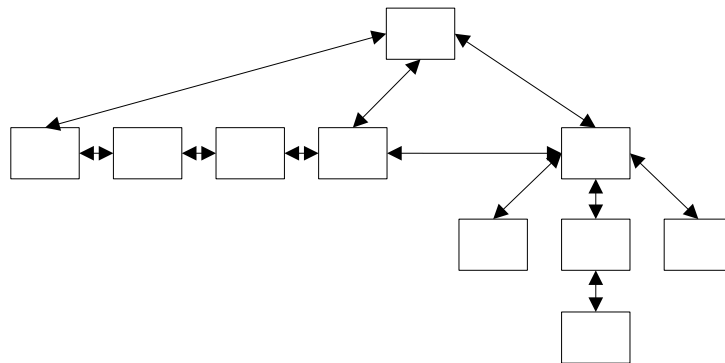


Gambar 2.15 Navigasi Nonlinier

d. Komposit

Pengguna akan melakukan navigasi dengan bebas (secara nonlinier), tetapi terkadang dibatasi presentasi linier

film atau informasi penting dan pada data yang paling terorganisasi secara logis pada suatu hirarki, seperti yang terlihat pada gambar 2.16.



Gambar 2.16 Navigasi Komposit

Tahap ketiga adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan atau biasa disebut dengan *material collecting*. Bahan-bahan tersebut, antara lain *clip art*, gambar, animasi, *audio* yang disesuaikan dengan rancangannya. Tahap ini dapat dikerjakan secara paralel dengan tahap *assembly*. Namun, pada beberapa kasus, tahap *material collecting* dan tahap *assembly* akan dikerjakan secara linier dan tidak paralel.

Tahap *assembly* merupakan tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap *design*, seperti *storyboard*, bagan alir, dan struktur navigasi. Tahap ini biasanya menggunakan

perangkat lunak *authoring*, seperti *Macromedia Director*, *Macromedia Flash* atau perangkat lunak pendukung lainnya.

Selanjutnya tahap *testing* (pengujian) dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi atau program dan melihatnya apakah ada kesalahan atau tidak. Dan yang terakhir adalah tahap *distribution*, aplikasi ini akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, kompresi terhadap aplikasi tersebut akan dilakukan. Tahap ini juga dapat disebut tahap evaluasi untuk pengembangan produk yang sudah jadi supaya menjadi lebih baik. Hasil evaluasi ini dapat digunakan sebagai masukan untuk tahap *concept* pada produk selanjutnya.

2.3.6 Penggunaan Multimedia untuk Bidang Pendidikan

Penggunaan multimedia untuk bidang pendidikan menurut (<http://www.gmm.fsksm.utm.my>) adalah suatu bidang yang layak untuk menggunakan teknologi multimedia. Komputer Multimedia merupakan penggabungan animasi, video, dan *audio* bersama-sama dengan teks dan grafik, serta memungkinkan terciptanya suatu lingkungan pembelajaran dan pengajaran yang lebih efektif.

Tujuan utama Multimedia dalam bidang pendidikan yaitu membantu pelajar untuk lebih tertarik dalam mempelajari ilmu pengetahuan yang dibantu dengan pengetahuan dalam penggunaan komputer, yang dilakukan dengan membuat suatu cara atau proses pengajaran dan pembelajaran dengan cara yang berbeda, dengan turut melibatkan pelajar di dalamnya.

2.4. Interaksi Manusia Dan Komputer

2.4.1. Definisi Interaksi Manusia Dan Komputer

Interaksi manusia dan komputer (*human–computer interaction*, **HCI**) adalah disiplin ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dan komputer yang meliputi perancangan, evaluasi, dan implementasi antarmuka pengguna komputer agar mudah digunakan oleh manusia. Sedangkan interaksi manusia dan komputer sendiri adalah serangkaian proses, dialog dan kegiatan yang dilakukan oleh manusia untuk berinteraksi dengan komputer yang keduanya saling memberikan masukan dan umpan balik melalui sebuah antarmuka untuk memperoleh hasil akhir yang diharapkan.

Komputer melibatkan tiga komponen yaitu Pengguna, Interaksi dan Sistem yang ada di komputer itu sendiri. Jadi yang menjadi sasaran utama pada IMK atau HCI adalah terciptanya suatu keramahan terhadap pengguna (*user friendly*). Maka dengan adanya suatu interaksi yang nyaman antara pengguna dan sistem, berarti sistem komputer tersebut telah mampu menciptakan suatu keramahan, mudah digunakan, memberikan kepuasan kepada pengguna, enak dipelajari dan masih banyak manfaat yang lainnya.

Beberapa aspek yang menjadi fokus dalam perancangan sebuah antarmuka adalah :

1. Metodologi dan proses yang digunakan dalam perancangan sebuah antarmuka.
2. Metode implementasi antarmuka.
3. Metode evaluasi dan perbandingan antarmuka.
4. Pengembangan antarmuka baru.
5. Mengembangkan sebuah deskripsi dan prediksi atau teori dari sebuah antarmuka baru.

2.4.2 Antar Muka Manusia – Komputer

Salah satu kajian terpenting dalam bidang IMK atau HCI adalah antarmuka pengguna. Antarmuka pengguna merupakan bagian sistem yang akan dikendalikan oleh

pengguna, untuk mencapai dan melaksanakan fungsi-fungsi suatu sistem. Ia dianggap sebagai jumlah keseluruhan keputusan reka bentuk. Antarmuka juga secara tidak langsung, menunjukkan kepada pengguna tentang bagaimana fungsi sistem. Dengan kata lain, antarmuka bagi suatu sistem menggabungkan elemen-elemen daripada sistem, elemen-elemen daripada pengguna dan juga kaedah komunikasi atau interaksi di antara kedua-duanya. Pengguna hanya boleh berinteraksi dengan produk tersebut melalui antarmuka pengguna. Seperti yang kita ketahui bahwa prinsip kerja pada sebuah sistem komputer yaitu masukan, proses, dan keluaran.

1. *Input Unit/Masukan*: Yaitu bagian yang menerima dan memasukkan data dan instruksi.
2. *CPU/Proses*: Yaitu bagian yang melaksanakan dan mengatur instruksi, termasuk menghitung dan membandingkan.
3. *Memory*: Yaitu bagian yang berfungsi untuk menyimpan data dan instruksi.
4. *Output Unit/Keluaran*: Yaitu bagian yang berfungsi mengeluarkan hasil proses.

2.4.3 Interpretasi Sinyal

1. Ukuran dan kedalaman

- 1) Sudut pandangan mengidentifikasikan seberapa banyak area dari pandangan objek yang tertangkap (berhubungan dengan ukuran jarak dari mata).
 - 2) Ketajaman pandangan adalah kemampuan untuk mempersepsikan detil yang sangat baik (terbatas).
 - 3) Objek yang familiar dipersepsikan sebagai ukuran yang tetap/konstan dibandingkan dengan perubahan dalam sudut pandang – hukum ketetapan ukuran
 - 4) Petunjuk, seperti *overlapping* (salng tumpuk) antar objek akan membantu mempersepsikan ukuran dan kedalaman.
2. Kecemerlangan cahaya (*brightness*)
- 1) Reaksi yang bersifat subjektif pada level-level cahaya.
 - 2) Dipengaruhi oleh kejelasan (*luminance*) objek.
 - 3) Diukur hanya perbedaan yang nyata.
 - 4) Ketajaman pandangan meningkat dengan semakin besarnya kejelasan (*luminance*) sebagaimana halnya kekeruhan pandangan meningkat dengan semakin besarnya kedip (*flicker*) yang terjadi.
3. Warna
- 1) Terbentuk dari *hue* (corak), *intensity* (intensitas), *saturation* (kejenuhan).
 - 2) *Cones sensitive* terhadap panjang gelombang warna

- 3) Ketajaman pandangan warna biru adalah yang paling rendah
- 4) 8% pria dan 1% wanita menderita buta warna.
4. Sistem visual mengkompensasikan diri untuk pergerakan dan perubahan dalam kejelasan pandangan (*luminance*).
5. Konteks akan digunakan untuk menangani kerancuan yang terjadi.

2.5 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

2.5.1 Definisi Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak adalah disiplin manajerial dan teknis yang berkaitan dengan pembuatan dan pemeliharaan produk perangkat lunak secara sistematis, termasuk pengembangan dan modifikasinya, yang dilakukan pada waktu yang tepat dan dengan mempertimbangkan faktor biaya.

Tujuan perancangan perangkat lunak adalah untuk memperbaiki kualitas produk perangkat lunak, meningkatkan produktivitas, serta memuaskan teknisi perangkat lunak.

Produk perangkat lunak adalah perangkat lunak yang digunakan oleh berbagai pengguna, bukan untuk pengguna pribadi.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengembangan sebuah produk perangkat lunak :

1. Kebutuhan dan batasan-batasan yang diinginkan pengguna harus ditentukan dan dinyatakan secara tegas,
2. Produk perangkat lunak harus dirancang sedemikian rupa sehingga mampu mengakomodasi paling tidak kepentingan tiga pihak berikut : pelaksana implementasi, pengguna, dan pemelihara produk,
3. Penulisan *source code* harus dilakukan dengan hati-hati dan senantiasa melalui tahap uji,
4. Dilengkapi dengan dokumen-dokumen pendukung seperti : prinsip pengoperasian, *user's manual*, instruksi instalasi, dokumen pemeliharaan,
5. Menyiapkan bantuan pelatihan.

Tugas-tugas pemeliharaan perangkat lunak meliputi :

1. Analisa terhadap permintaan perubahan,
2. Perancangan ulang dan modifikasi terhadap *source code* yang diikuti dengan serangkaian proses uji,
3. Dokumentasi perubahan dan pembaruan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan modifikasi,
4. Penyebaran produk yang telah mengalami modifikasi ke situs-situs pengguna.

2.5.2 Programmer

Programmer adalah individu yang bertugas dalam hal rincian implementasi, pengemasan, dan modifikasi algoritma serta struktur data, dituliskan dalam sebuah bahasa pemrograman tertentu.

2.5.3 Software Engineer

Software engineer bertugas melakukan analisa, rancangan, uji dan verifikasi, dokumentasi, pemeliharaan perangkat lunak, serta pengelolaan proyek. *Software engineer* harus mempunyai keterampilan dan pengalaman seorang programmer.

2.5.4 Kualitas Produk Perangkat Lunak

Beberapa atribut yang merupakan ukuran kualitas perangkat lunak adalah :

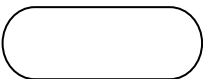
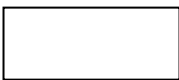
1. Kegunaan, yaitu pemenuhan terhadap kebutuhan pengguna,
2. Keandalan, yaitu kemampuan melaksanakan fungsi yang diinginkan,
3. Kejelasan, yaitu penulisan program dilakukan secara jelas dan mudah dimengerti,
4. Efisiensi, terutama dalam waktu eksekusi dan penggunaan memory.

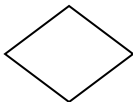
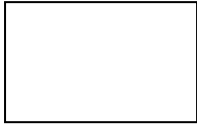
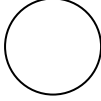
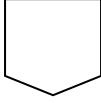
2.6 ALAT BANTU PERANCANGAN

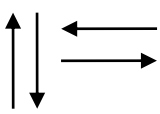
2.6.1 Flowchart

Flowchart adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) didalam program atau prosedur sistem secara logika. Diagram alir populer pada awal-awal era pemrograman dengan komputer. Diagram alir lebih menggambarkan aliran instruksi didalam program secara visual ketimbang memperlihatkan struktur program. Notasi algoritma ini juga cocok untuk masalah kecil, tidak cocok untuk masalah besar karena akan memerlukan berlembar halaman kertas untuk menggambarkan aliran proses program. Simbol-simbol yang digunakan pada bagan alir program atau *flowchart*, disajikan pada table dibawah ini :

Tabel 2.2 Simbol-simbol pada flowchart

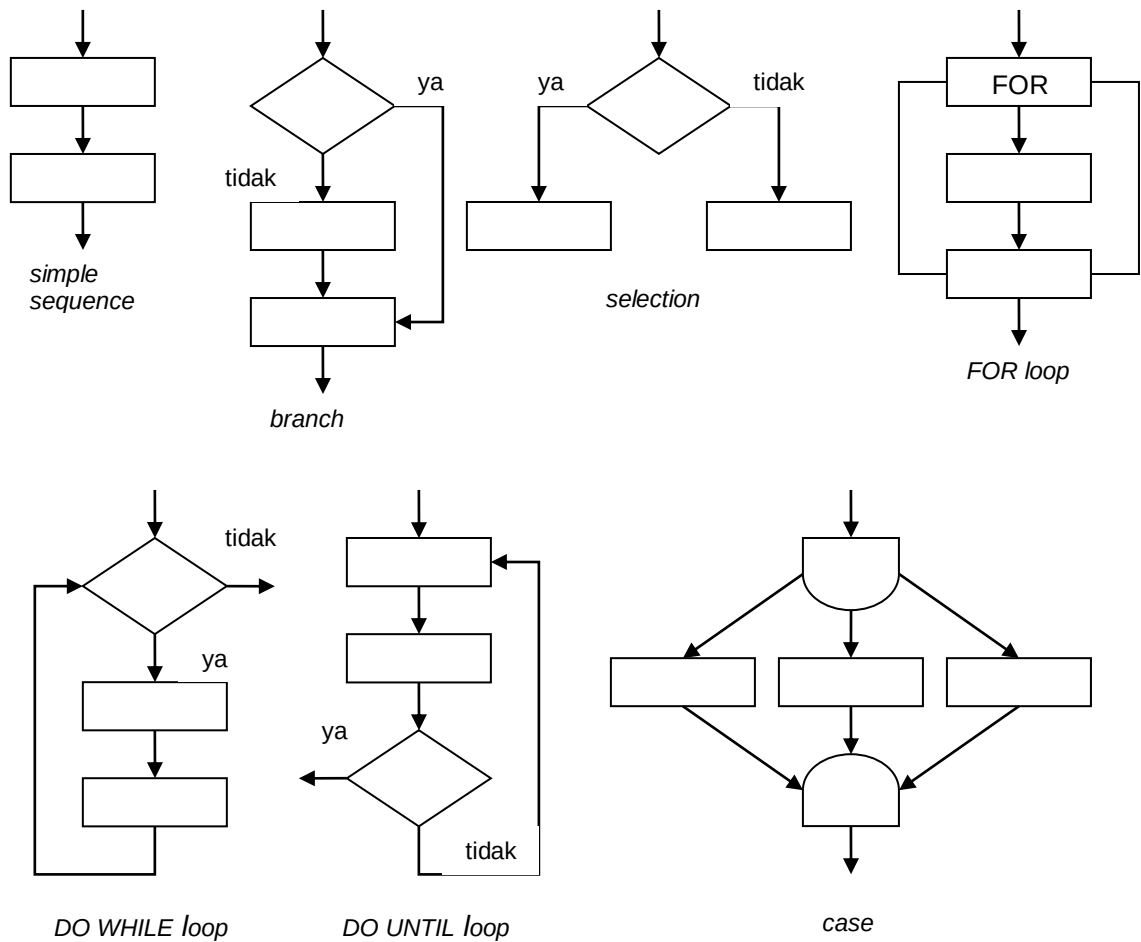
No	Gambar	Nama	Keterangan
1.		Simbol terminal	Menunjukkan awal dan akhir dari program.
2.		Simbol persiapan	Memberikan nilai awal pada suatu varabel atau <i>counter</i> .
3.		Simbol pengolahan	Digunakan untuk pengolahan aritmatika dan pemindahan data.

4.		Simbol keputusan	Digunakan untuk mewakili operasi perbandingan logika.
5.		Simbol proses terdefinisi	Digunakan untuk proses yang detailnya dijelaskan terpisah, misalnya dalam bentuk <i>subroutine</i> .
6.		Simbol Proses	Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer.
7.		Simbol penghubung	Menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama.
9.		Simbol penghubung halaman lain	Menunjukkan hubungan arus proses yang terputus dengan sambungannya ada di halaman yang lain.
10.		Simbol Keyboard	Menggunakan input yang menggunakan on-line keyboard
11.		Simbol <i>input</i> / <i>output</i>	Menunjukkan Digunakan untuk mewakili data <i>input</i> / <i>output</i> yang sifatnya umum dalam bentuk file.
12.		Simbol <i>input</i> / <i>output</i>	Menunjukkan Digunakan untuk mewakili data <i>input</i> / <i>output</i> dalam bentuk hard

			copy.
13.		Simbol Garis Alir	Menunjukkan arus dari proses

Bentuk dasar struktur logika :

1. Struktur urut sederhana (*simple sequence structure*)
2. Struktur locat (*branch structure*)
3. Struktur seleksi (*selection structure*)
4. Struktur perulangan FOR (*FOR loop structure*)
5. Struktur perulangan DO WHILE (*DO WHILE loop structure*)
6. Struktur perulangan DO UNTIL (*DO UNTIL loop structure*)
7. Struktur CASE (*case structure*)



Gambar 2.17 Bentuk struktur logika *flowchart*

2.6.2 State Transition Diagram (STD)

State Transition Diagram (STD) adalah suatu *modeling tool* yang menggambarkan sifat ketergantungan pada waktu dari suatu sistem. Mulanya *State Transttion Diagram* (STD) atau diagram transisi hanya digunakan untuk menggambarkan system yang memiliki sifat *real-time*. *Real-time* sistem adalah suatu kondisi untuk mengoperasikan secara bersama-sama dalam waktu bersamaan dengan reaksi yang teratur atau sudah diprediksi dengan keadaan sebenarnya.

Cara kerja sistem diagram transisi pada umumnya terbagi dua, yaitu :

1. Aktif

Sistem melakukan kontrol terhadap lingkungan secara aktif. Sistem mampu menerima sumber data eksternal dengan kecepatan tinggi dalam jangka waktu yang singkat atau *real-time* memberikan respon terhadap lingkungan sesuai dengan program yang telah ditentukan.

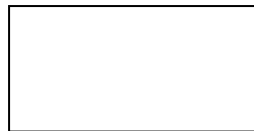
2. pasif

Sistem tidak melakukan kontrol terhadap lingkungan tetapi lebih bersifat memberikan reaksi atau hanya menerima data saja.

Notasi yang umum digunakan pada *State Transition Diagram* adalah :

1. *State*

State adalah kumpulan keadaan atau atribut yang mencirikan seseorang atau benda pada waktu dan kondisi tertentu, misalnya menunggu nada panggil atau menunggu *user* mengisi *password* dan lain-lain. *State* disimbolkan dengan segiempat.



Gambar 2.18 Notasi State

2. *Transition State*

Suatu penunjuk perubahan state yang disimbolkan dengan panah berarah



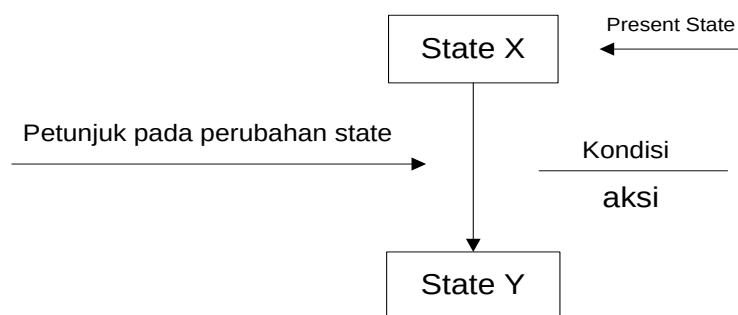
Gambar 2.19 Notasi Transition State

Untuk melengkapi STD dibutuhkan kondisi, yang dimaksud dengan kondisi adalah suatu kejadian pada lingkungan luar yang dapat dideteksi oleh sistem, sedangkan aksi adalah yang dilakukan oleh sistem apabila terjadi perubahan *state* atau merupakan reaksi terhadap kondisi.

Aksi akan menghasilkan keluaran, tampilan pada layar, menghasilkan kalkulasi dan lain-lain.

Terdapat dua cara pendekatan untuk membuat STD, yaitu :

1. Identifikasi terhadap kemungkinan *state* dari sistem menggambarkan masing-masing *state* pada sebuah kotak, kemudian buatlah hubungan *state-state* tersebut.
2. Dimulai dengan *state* pertama dan kemudian dilanjutkan dengan *state-state* yang berikutnya sesuai dengan *flow* yang diinginkan.



Gambar 2.20 Komponen Dasar STD

2.7 Simulasi

2.7.1. Pengertian Simulasi

Simulasi adalah suatu proses peniruan dari sesuatu yang nyata beserta keadaan sekelilingnya (*state of affairs*). Aksi melakukan simulasi ini secara umum menggambarkan

sifat-sifat karakteristik kunci dan kelakuan system fisik atau system yang abstrak tertentu.

(<http://id.wikipedia.org/wiki/Simulasi>).

Aplikasi dari simulasi ini dapat digunakan pada beberapa bidang. Ada empat faktor pendukung perlunya diadakan simulasi, yaitu:

- a. Tingkat kompleksitas yang tinggi
- b. Peningkatan kemampuan hardware dewasa ini
- c. Perkembangan *software* simulasi yang semakin maju
- d. Peningkatan kesadaran akan kemampuan simulasi, ketersediaan peralatan simulasi modern dan kemampuan pembuatan komponen dengan biaya yang rendah.

Sedangkan keuntungan dari penggunaan metode simulasi dalam menganalisa system antara lain adalah :

1. Simulasi dapat digunakan pada system yang kompleks yang memiliki sifat-sifat stokhastik yang sulit dibentuk dengan model matematika.
2. Simulasi dapat menduga perilaku system dalam beberapa kondisi pengoperasian yang berbeda-beda.

3. Simulasi dapat melakukan eksperimentasi pada system yang belum pernah terbentuk atau menganalisa system yang ada tanpa mengubah kondisi dari sitem yan bersangkutan pada saat ekperimentasi.
4. Simulasi dapat membandingkan alternatif-alternatif design system dan memilah yang paling baik digunakan.

2.7.2 Langkah – Langkah Melakukan Simulasi

Sebelum memutuskan untuk melakukan simulasi maka minimum diperlukan informasi dasar tentang system yang akan disimulasikan beserta dengan permasalahannya. Informasi tersebut diperlukan untuk menentukan apakah simulasi tepat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut. Oleh karena itu, bila simulasi dilakukan oleh orang dalam perusahaan maka kemungkinan orang tersebut telah memiliki pengetahuan yang cukup tentang system yang ada. Bila orang luar atau yang kurang mengenal system tersebut maka harus diberikan penjelasan mengenai system beserta permasalahan yang terjadi.

Setelah menentukan bahwa simulasi dapat diterapkan maka perlu dirancang penerapan studi simulasi. Tidak ada aturan pasti untuk melakukan simulasi, akan tetapi langkah-langkah berikut biasanya direkomendasikan sebagai pegangan (Shannon, 1975; Gordon 1978; Law, 1991):

1. Perencanaan studi
2. Mendefinisikan system
3. Perancangan model
4. Melakukan eksperimen
5. Analisis hasil simulasi
6. Pelaporan hasil

Langkah – langkah tersebut tidak perlu diselesaikan secara tuntas sebelum melanjutkan ke langkah selanjutnya karena prosedur untuk melakukan simulasi merupakan penggunaan langkah – langkah secara iterative dimana setiap langkah selalu disempurnakan dan kadangkala disesuaikan seiring setiap iterasi.

2.8 Adobe Flash Professional CS5

Adobe Flash merupakan aplikasi yang digunakan untuk melakukan desain dan membangun perangkat presentasi, publikasi, atau aplikasi lainnya yang membutuhkan ketersediaan

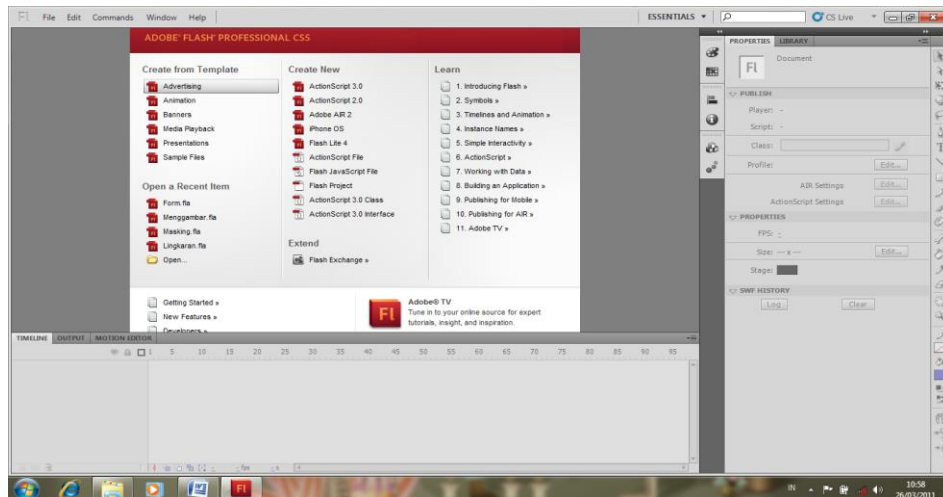
sarana interaksi dengan penggunanya. Proyek yang dibangun dengan

Flash bisa terdiri atas teks, gambar, animasi sederhana, video, atau efek-efek khusus lainnya. Aplikasi ini diproduksi oleh *Macromedia Corporation*, sebuah perusahaan pengembang perangkat lunak dalam bidang animasi, pengembangan sistem web dan multimedia. Flash dikembangkan 2 sejak tahun 1996, dan pada awalnya hanyalah merupakan program animasi sederhana *GIF Animation*, tetapi sekarang sudah berkembang menjadi aplikasi raksasa yang digunakan oleh hampir semua orang yang menekuni bidang desain dan animasi berbasis komputer. Sampai saat ini, *Macromedia Flash* telah dikembangkan dalam beberapa versi. Setelah sampai pada versi Flash 6, muncul teknologi Flash 7 yang dikenal dengan nama Macromedia MX, Flash versi 8 atau dikenal dengan Macromedia Flash Professional 8, adobe flash cs3, adobe flash cs4 dan sampai saat ini adobe flash professional cs5 . Adobe Flash merupakan aplikasi interaktif dengan berbagai kelebihan. Beberapa faktor yang mendukung kepopuleran Flash sebagai sebuah aplikasi untuk keperluan desain dan animasi antara lain adalah memiliki format grafis berbasis vektor, kapasitas file hasil yang kecil, memiliki kemampuan tinggi dalam mengatur interaktivitas program, memiliki kelengkapan fasilitas dalam melakukan desain, dan sebagainya.

Dengan aplikasi Adobe Flash, Anda bisa membuat berbagai jenis aplikasi seperti:

1. **animasi Aplikasi.** yang menggunakan animasi tersebut misalnya banner, kartu ucapan online, kartun, iklan, dan sebagainya. Adobe Flash menyediakan berbagai elemen animasi yang cukup lengkap.
2. **Games.** Beberapa *game*, terutama yang berbasis dua dimensi banyak yang dibangun dengan aplikasi ini. *Game* menggabungkan kemampuan animasi pada flash dengan bahasa skripting yang dimilikinya yang dikenal dengan *ActionScript*.
3. **User Interface.** Aplikasi *user interface* yang biasa dibangun menggunakan Adobe Flash adalah aplikasi-aplikasi berbasis web. *Interface* tersebut biasanya dilengkapi dengan kotak-kotak navigasi sederhana sampai pada antarmuka yang lain yang lebih kompleks.

Secara umum tampilan yang muncul pertama kali pada aplikasi Flash seperti pada gambar di atas, menunjukkan tiga kelompok menu yang bisa dipilih, yaitu *Open Recent Item*, *Create New*, dan *Create from template* seperti berikut.



Gambar 2.21 Tampilan Menu Adobe Flash CS5

1. Open Recent Item

Menu tersebut digunakan untuk membuka kembali proyek-proyek yang pernah dibuat sebelumnya.

2. Create New

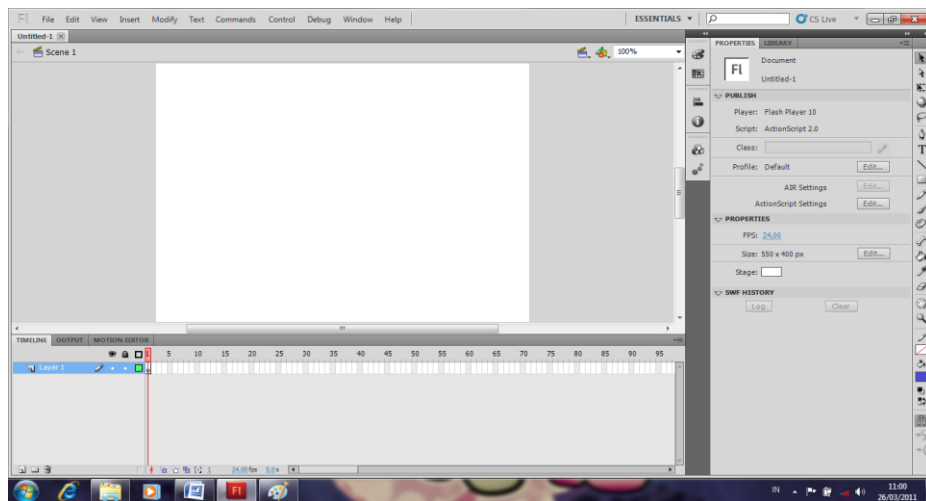
Bagian *Create New* digunakan untuk membuat proyek baru dengan Adobe Flash. Opsi *Create New* tersebut memiliki beberapa pilihan, antara lain *Flash Document*, *Flash Slide Presentation*, *Flash Form Application*, dan sebagainya.

- a. *Flash Document*, digunakan jika Anda akan membuat dokumen *Flash Movie*.
- b. *Flash Slide Presentation*, digunakan jika Anda akan membuat media presentasi.
- c. *Flash Form Application*, digunakan untuk membuat form aplikasi seperti pendaftaran, *form input data*, dan sebagainya.

- d. *Action Script File*, digunakan untuk membuat program sebagai sarana interaktivitas objek-objek pada Flash.

3. *Create From Template*

Digunakan untuk membuat desain baru, tetapi menggunakan bentuk yang sudah disediakan di dalam template. Untuk masuk ke layar editor Flash, pilih **Create New -> Action Script 2.0 / 3.0** dan akan masuk pada tampilan layar editor Adobe Flash CS5 seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.22 Layar Editor Adobe Flash CS5