

## MEDIA PEMBELAJARAN ALGORITMA GARIS DAN LINGKARAN BERBASIS MULTIMEDIA

<sup>1</sup>Meca Agustama, <sup>2</sup>Sri Handayaningsih (0530077701)

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Informatika  
Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

<sup>2</sup>Email: sriningsih@tif.uad.ac.id

### ABSTRAK

*Pembelajaran Grafika Komputer materi Algoritma Garis dan Lingkaran bagi sebagian mahasiswa dirasa sulit untuk dipahami terutama dalam menyelesaikan permasalahan perhitungan pada Algoritma Garis dan Lingkaran. Prestasi belajar mahasiswa sering diindikasikan dengan permasalahan belajar dalam memahami materi. Kegiatan belajar di dalam kelas dengan lisan, tulisan bahkan slide powerpoint dapat menyebabkan pembelajaran menjadi kurang menarik dan cenderung membosankan. Penelitian ini bertujuan untuk membantu dalam kegiatan perkuliahan grafika komputer. Dengan adanya media pembelajaran berbasis multimedia ini diharapkan mahasiswa dapat lebih aktif dalam kegiatan belajar khususnya mengenai materi Algoritma Garis dan Lingkaran.*

*Subjek dalam penelitian ini adalah aplikasi multimedia sebagai media pembelajaran Algoritma Garis dan Lingkaran yang sesuai dengan SAP mata kuliah Grafika Komputer. Metode penelitian ini dilaksanakan dengan mengidentifikasi permasalahan, pengumpulan data melalui Studi literatur, kuisisioner dan wawancara. Aplikasi disusun dengan prosedur yang mencakup analisis user, analisis kebutuhan user, analisis kebutuhan sistem, merancang konsep, merancang isi, merancang naskah, merancang grafik, memproduksi sistem, dan pengujian sistem.*

*Hasil penelitian ini adalah aplikasi multimedia sebagai Media Pembelajaran Algoritma Garis dan Lingkaran. Aplikasi telah diuji coba menggunakan black box test dan alpha test. Berdasarkan hasil uji coba tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran ini dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran Algoritma Garis dan Lingkaran.*

*Kata kunci: Media Pembelajaran, Algoritma Garis dan Lingkaran, Grafika Komputer.*

### 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menyebabkan perkembangan yang cepat dalam berbagai aspek kehidupan baik sosial, budaya, politik, ekonomi, komunikasi maupun pendidikan. Teknologi memegang peran penting dalam menyampaikan informasi baik dalam bentuk tulisan, gambar maupun suara kepada pengguna diseluruh dunia salah satu

perkembangan teknologi mampu mewujudkan suatu bentuk media yang dinamakan multimedia.

Berdasarkan data kuisioner yang diperoleh dari 30 mahasiswa angkatan 2007-2009, yang mengambil mata kuliah Grafika Komputer, bisa dikalkulasikan dan disimpulkan bahwa 20% mahasiswa sulit memahami isi materi *Algoritma Garis dan Lingkaran* setelah mengikuti perkuliahan, 30% mahasiswa paham akan materi, dan 50% mahasiswa merasa kesulitan dalam mengerjakan soal materi *Algoritma Garis dan Lingkaran* yaitu dalam melakukan perhitungan dalam algoritma garis DDA, algoritma garis Bresenham dan Algoritma Lingkaran Midpoint.

Dengan adanya penggunaan multimedia diharapkan banyak membantu dalam menyelesaikan masalah ini. Fungsi visual yang ditunjukkan secara jelas oleh aplikasi multimedia untuk menghasilkan alat bantu ajar yang dapat memberikan gambaran yang jelas dalam penyampaian materi dan memudahkan pemahaman pengguna, juga terdapat evaluasi yang dapat menguji kemampuan siswa. Aplikasi ini juga memungkinkan pengguna untuk mempelajari materi ini secara berulang – ulang sampai pengguna memahaminya.

Dengan memperhatikan beberapa hal tersebut di atas, penulis akan mencoba membuat sebuah media pembelajaran yang dapat membantu memudahkan mahasiswa dalam memahami materi dan penyelesaian perhitungan pada materi algoritma garis dan lingkaran, maka penulis tertarik mengadakan penelitian dengan judul **“Media Pembelajaran Algoritma Garis dan Lingkaran Berbasis Multimedia”**. yang merupakan media pembelajaran interaktif mengenai penjabaran tentang materi tersebut. Tujuannya ialah untuk mempermudah mahasiswa dalam memahami materi mengenai Grafika Komputer khususnya materi algoritma garis dan lingkaran.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Ika, Penelitian lain dengan judul “implementasi multimedia sebagai alat bantu pembelajaran materi geometri pencitraan pada matakuliah komputer vision ” membahas media pembelajaran mengenai materi geometri pencitraan (*Imaging Goemetry*) tentang proyeksi perspektif, kalibrasi kamera, dan parameter kamera yang membahas mengenai parameter intrinsik dan ekstrinsik yang meliputi sudut euler, translasi dan rotasi dengan menggunakan software Macromedia Flash 8 Professional. Dalam penelitian ini penyampaian materi dilakukan dengan cukup baik. [3]

### 2.1 Deskripsi Algoritma Garis DDA(Digital Differential Analyzer)

Digital Differential Analyzer (DDA) adalah algoritma pembentukan garis berdasarkan perhitungan  $dx$  maupun  $dy$ . Garis dibuat dengan menentukan dua endpoint, yaitu titik awal dan titik akhir. Setiap koordinat titik yang membentuk garis diperoleh dari perhitungan, kemudian dikonversikan menjadi nilai integer.[7]

Prinsip dari Algoritma Digital Differential Analyzer (DDA) adalah mengambil nilai integer terdekat dengan jalur garis berdasarkan atas sebuah titik yang telah ditentukan sebelumnya(titik awal garis).[1]

Langkah-langkah untuk membentuk garis menurut algoritma DDA adalah sebagai berikut :[7]

1. Tentukan dua titik yang akan dihubungkan dalam pembentukan garis.

2. Tentukan salah satu titik sebagai titik awal  $(x_0, y_0)$  dan titik akhir  $(x_1, y_1)$ .
3. Hitung  $dx = x_1 - x_0$ , dan  $dy = y_1 - y_0$ .
4. Tentukan step, yaitu jarak maksimum jumlah penambahan nilai  $x$  maupun nilai  $y$ , dengan cara :
  - Bila nilai absolut dari  $dx$  lebih besar dari absolut  $dy$ , maka  $step = \text{absolut dari } dx$
  - Bila tidak, maka  $step = \text{absolut dari } dy$
5. Hitung penambahan koordinat pixel, yaitu  $x\_increment = dx/step$ , dan  $y\_increment = dy/step$ .
6. Koordinat selanjutnya  $(x+x\_increment, y+y\_increment)$
7. Posisi pixel pada layar ditentukan dengan pembulatan nilai koordinat tersebut.
8. Ulangi nomor 6 dan 7 untuk menentukan posisi pixel selanjutnya, sampai  $x_0=x_1$  dan  $y_0=y_1$ .

## 2.2 Deskripsi Algoritma Garis Bresenham

Pada algoritma bresenham, nilai  $y$  kedua dan seterusnya, dihitung dari nilai  $y$  sebelumnya, sehingga hanya titik  $y$  pertama yang perlu dilakukan operasi secara lengkap. Algoritma Garis Bresenham disebut juga Midpoint Line Algorithm adalah algoritma konversi penambahan nilai integer yang juga dapat di adaptasi untuk menggambar sebuah lingkaran. [7]

Langkah-langkah untuk membentuk garis menurut algoritma DDA adalah sebagai berikut:

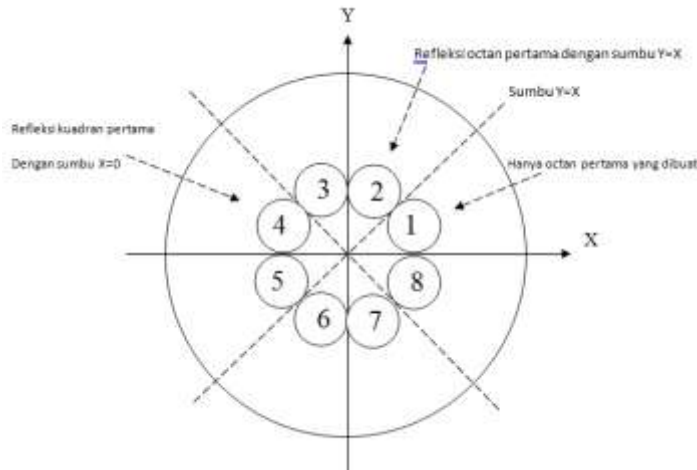
1. Tentukan dua titik yang akan dihubungkan dalam pembentukan garis
2. Tentukan salah satu titik di sebelah kiri sebagai titik awal yaitu  $(x_0, y_0)$  dan titik lainnya sebagai titik akhir  $(x_1, y_1)$ .
3. Hitung  $dx, dy, 2dx$  dan  $2dy - 2dx$ .
4. Hitung parameter  $P_0 = 2dy - dx$
5. Untuk setiap  $x_k$  sepanjang jalur garis, dimulai dengan  $k = 0$ ,
  - Bila  $P_k < 0$ , maka titik selanjutnya adalah  $(x_k+1, y_k)$ , dan  $P_{k+1} = P_k + 2dy$
  - Bila tidak, maka titik selanjutnya adalah  $(x_k + 1, y_k + 1)$ , dan  $P_{k+1} = P_k + 2dy - 2dx$
6. Ulangi langkah nomor 5 untuk menentukan posisi pixel selanjutnya, sampai  $x_0=x_1$  dan  $y_0=y_1$ .

## 2.3 Deskripsi Algoritma Lingkaran Midpoint

Algoritma Lingkaran Midpoint juga disebut Algoritma Lingkaran Bresenham. Bresenham mengembangkan generator lingkaran yang cukup efisien. Algoritma yang digunakan membentuk semua titik berdasarkan titik pusat dengan penambahan semua jalur sekeliling lingkaran. Algoritma ini diturunkan dari algoritma Midpoint untuk pembentukan garis. Dalam hal ini hanya diperhatikan bagian  $45^\circ$  dari suatu lingkaran, yaitu oktan kedua dari  $x=0$  ke  $x=R/2$ , dan menggunakan CirclePoints untuk menampilkan titik dari seluruh lingkaran.

- Untuk menggambarkan sebuah lingkaran hanya diperlukan menggambar titik-titik pada kuadran lain dapat diperoleh dengan mencerminkan titik-titik pada oktan pertama.
- Dari gambar dibawah ini pada oktan pertama dapat dicerminkan melalui sumbu  $Y = X$  untuk memperoleh titik-titik pada oktan kedua dari kuadran pertama.

- Titik-titik pada kuadran pertama dicerminkan melalui sumbu  $X = 0$  untuk memperoleh titik-titik pada kuadran kedua.
- Gambar berikut menunjukkan menggambar lingkaran dengan merefleksikan oktan pertama [1]



**Gambar 1 .** Gambar refleksi lingkaran

Langkah – langkah untuk membentuk lingkaran menurut algoritma Circle Midpoint: [7]

1. Tentukan radius  $r$  dengan titik pusat lingkaran  $(x_c, y_c)$ , kemudian diperoleh
 
$$(x_0, y_0) = (0, r)$$
2. Hitung nilai dari parameter
 
$$P_0 = 5/4 - r$$
3. Tentukan nilai awal  $k = 0$ , untuk setiap posisi  $x_k$  berlaku sebagai berikut:
  - Bila  $P_k < 0$ , maka titik selanjutnya adalah  $(x_k + 1, y_k)$ , dan  $P_{k+1} = P_k + 2x_{k+1} + 1$
  - Bila tidak, maka titik selanjutnya adalah  $(x_k + 1, y_k - 1)$ , dan  $P_{k+1} = P_k + 2x_{k+1} + 1 - 2y_{k+1}$  dimana  $2x_{k+1} = 2x_k + 2$  dan  $2y_{k+1} = 2y_k - 2$
4. Gerakan setiap posisi pixel  $(x, y)$  pada garis melingkar dari lingkaran dengan titik pusat  $(x_c, y_c)$  dan tentukan nilai koordinat:  $x = x + x_c$   
 $y = y + y_c$
5. Ulangi langkah ke-3 sampai 4, sehingga  $x \geq y$ .

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Pengumpulan Data

##### 3.1.1 Studi literatur

Metode ini digunakan dengan cara membaca buku-buku *literature*/referensi yang berkaitan dengan Grafika Komputer seperti diktat Grafika Komputer serta mempelajari laporan-laporan dan buku-buku lain yang berkaitan dengan penelitian.

##### 3.1.2 Metode Kuesioner

Metode ini dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada mahasiswa angkatan 2007-2009 yang telah mengambil mata kuliah grafika komputer untuk melihat permasalahan yang dihadapi mahasiswa dalam proses

pembelajaran saat perkuliahan, terutama dalam pembelajaran algoritma garis dan lingkaran.

### **3.1.3 Wawancara**

Merupakan Metode yang dilakukan dengan cara tanya jawab langsung kepada mahasiswa yang pernah atau sedang mengambil mata kuliah Grafika Komputer. Metode ini dilakukan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh tentang materi *algoritma garis dan lingkaran* pada mata kuliah Grafika Komputer benar-benar sesuai dengan fakta yang ada.

## **3.2 Analisis User**

Analisis user ialah untuk menentukan *user*, dilakukan penentuan mengenai siapa saja yang membutuhkan aplikasi media bantu ini. *User* dari sistem ini adalah mahasiswa. Mahasiswa yang nantinya menggunakan aplikasi sebagai alat untuk membantu dalam pemahaman materi grafika komputer khususnya pada algoritma garis dan lingkaran, sehingga aplikasi yang akan dibangun harus menampilkan informasi yang dibutuhkan mahasiswa dan nantinya aplikasi yang dibangun diharapkan mampu meningkatkan pemahaman materi sesuai dengan kompetensi dasar yaitu dapat menyelesaikan studi kasus algoritma garis dan lingkaran.

## **3.3 Analisis Kebutuhan User**

Kebutuhan mahasiswa adalah materi grafika komputer dengan algoritma garis dan lingkaran yang lengkap dan mudah dipahami. Materi dilengkapi dengan contoh soal dan simulasi tentang grafika komputer dengan algoritma garis dan lingkaran yang berisi perhitungan dari studi kasus untuk memperjelas dalam memahami langkah-langkah penyelesaian perhitungan dengan algoritma garis dan lingkaran. selain itu mahasiswa membutuhkan latihan yang disertai pembahasan, serta evaluasi untuk mengetahui pemahaman mahasiswa tentang materi algoritma garis dan lingkaran.

## **3.4 Analisis Kebutuhan Sistem**

Untuk memenuhi kebutuhan *user* aplikasi multimedia ini memiliki beberapa fasilitas menu yaitu petunjuk, materi, simulasi, latihan dan evaluasi.. Dalam menu simulasi tentang algoritma garis dan lingkaran yang berisi perhitungan dari studi kasus untuk memperjelas dalam memahami langkah-langkah penyelesaian algoritma garis dan lingkaran. Latihan yang berisi studi kasus di mana terdapat pengecekan benar atau salah dan pembahasan. Evaluasi untuk mengetahui pemahaman mahasiswa tentang materi algoritma garis dan lingkaran.

## **3.5 Perancangan Sistem**

Tahap perancangan sistem merupakan kelanjutan dari analisis kebutuhan, sehingga data yang akan dibuat dapat disusun dengan mudah, dan tepat pada sasaran yang telah ditetapkan sebelum menyusun suatu aplikasi. Langkah yang harus dilakukan adalah dengan membuat rancangan aplikasi terhadap permasalahan yang dibahas dengan harapan agar pembuatan aplikasi tidak meluas dari pokok permasalahan.

#### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi aplikasi Media Pembelajaran Algoritma Garis dan Lingkaran adalah sebagai berikut:

##### 4.1 Tampilan Halaman Menu Utama



Gambar 2. Tampilan Halaman Menu Utama

Terdapat delapan tombol utama yaitu tombol petunjuk untuk menuju ke halaman petunjuk, tombol materi untuk menuju ke tampilan materi, tombol simulasi untuk menuju ke tampilan simulasi, tombol latihan untuk menuju ke tampilan latihan, dan tombol evaluasi untuk menuju ke tampilan evaluasi, tombol profil untuk menuju ke tampilan pengembang aplikasi, tombol close untuk keluar program, serta tombol intro untuk kembali ke intro.

##### 4.2 Tampilan Halaman Menu Materi



Gambar 3. Tampilan Halaman Menu Materi

Contoh tampilan halaman materi DDA pada Gambar 3 Terdapat empat tombol pada halaman ini yaitu tombol next, tombol back, tombol home dan tombol exit. Untuk menampilkan teks muncul perkata menggunakan teknik masking.

##### 4.3 Tampilan Halaman Simulasi





Gambar 4. Tampilan Halaman Simulasi

Contoh tampilan halaman materi Bressenham pada Gambar 4 Terdapat lima tombol pada halaman ini yaitu tombol next, tombol back, tombol menu simulasi untuk kembali ke menu simulasi, tombol home dan tombol exit. Untuk menampilkan teks muncul perkata menggunakan teknik masking

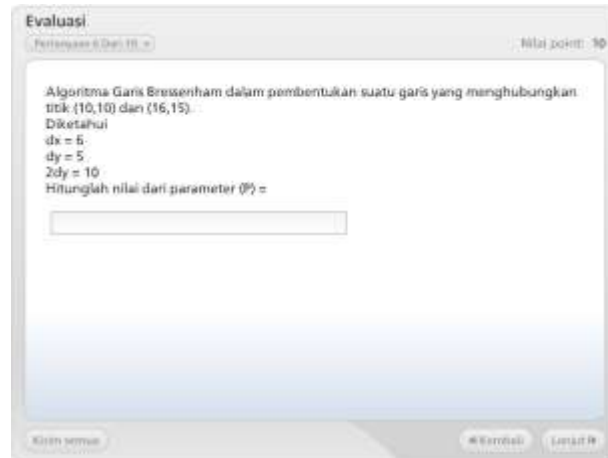
#### 4.4 Tampilan Halaman Latihan



Gambar 5. Tampilan Halaman Latihan

Contoh tampilan halaman menu latihan pada Gambar 5 Terdapat tujuh tombol pada halaman ini yaitu tombol cek, tombol coba lagi untuk mencoba lagi jawaban yang benar, tombol pembahasan untuk mengetahui pembahasan, tombol lanjut untuk masuk ke halaman berikutnya, tombol menu latihan untuk kembali ke menu latihan, tombol home dan tombol exit. Untuk menampilkan teks muncul perkata menggunakan teknik masking.

#### 4.5 Tampilan Halaman Evaluasi



Gambar 6. Tampilan Halaman Evaluasi

#### 5. Hasil Pengujian Sistem

Tahap akhir dari perancangan sebuah sistem adalah pengujian terhadap sistem itu sendiri. Dalam sistem ini ada dua metode dalam pengujian *system* yaitu *black box test* dan *alfa test*.

Tabel 3. Hasil Pengujian sistem menggunakan *alpha Test*

| No     | Pertanyaan   | Penilaian |    |    |    |
|--------|--|-----------|----|----|----|
|        |  | SS        | S  | KS | TS |
| 1.     | Apakah tampilan dari setiap menu menarik?  | 12        | 8  | 0  | 0  |
| 2.     | Apakah keserasian warna pada setiap menu sesuai dan menarik?   | 10        | 8  | 2  | 0  |
| 3.     | Apakah penyajian materi tentang grafika komputer khususnya algoritma garis dan lingkaran mudah dipahami?   | 9         | 7  | 4  | 0  |
| 4.     | Apakah penyajian arsitektur algoritma garis dan lingkaran mudah dipahami?  | 10        | 8  | 2  | 0  |
| 5.     | Apakah hasil simulasi membuat anda mudah membayangkan proses-proses perhitungan?   | 8         | 9  | 3  | 0  |
| 6.     | Apakah latihan yang ditampilkan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa?  |           |    |    |    |
| 7.     | Apakah evaluasi dapat membantu mahasiswa untuk memahami dan mengerjakan soal tentang grafika komputer khususnya algoritma garis dan lingkaran?   | 9         | 9  | 2  | 0  |
| 8.     | Apakah soal evaluasi sudah lengkap?  | 11        | 7  | 2  | 0  |
| 9.     | Apakah program aplikasi mudah dioperasikan?  | 9         | 8  | 3  | 0  |
| 10.    | Apakah aplikasi ini layak dijadikan sebagai alternatif media bantu belajar Grafika Komputer khususnya pada materi algoritma garis dan lingkaran? | 11        | 9  | 0  | 0  |
| Jumlah |  | 89        | 73 | 18 | 0  |



Berdasarkan hasil pengujian di atas, dapat diperoleh presentasi penilaian terhadap sistem yaitu :

SS (sangat setuju) =  $89/180 \times 100\% = 49,44\%$

S (setuju) =  $73/180 \times 100\% = 40,55\%$

KS (kurang setuju) =  $18/180 \times 100\% = 10\%$

TS (tidak setuju) =  $0/180 \times 100\% = 0\%$

Dari hasil penilaian terhadap sistem ini, maka dapat disimpulkan bahwa sistem layak dipergunakan sebagai media pembelajaran

## 6. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah dibuat aplikasi program bantu pembelajaran yang interaktif sebagai sarana belajar mengenai mata kuliah grafika komputer khususnya materi algoritma garis dan lingkaran.
2. Aplikasi pembelajaran menggunakan komputer berbasis multimedia ini merupakan program aplikasi yang dapat digunakan sebagai alat bantu belajar mata kuliah grafika komputer, khususnya materi algoritma garis dan lingkaran, untuk mahasiswa jurusan Teknik Informatika di Universitas Ahmad Dahlan.
3. Setelah adanya media pembelajaran ini mahasiswa lebih memahami materi algoritma garis dan lingkaran dan dalam penyelesaian perhitungan algoritma garis dan lingkaran pada mata kuliah Grafika Komputer. Dengan dilakukan uji coba program yang menunjukkan bahwa aplikasi yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pujiyanta, Ardi, Ir. MT., 2011, *Grafika Komputer*, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- [2] Bunafit Nugroho dan Mahar Fauji, 2008, *Aneka Kreasi Animasi dengan Adobe Flash 8*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [3] Ika Arfiani, 2010, *Implementasi Multimedia sebagai alat Bantu pembelajaran Materi Geometri Pencitraan Pada Mata Kuliah Computer Vision*, Skripsi S-1, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
- [4] Rohimah, 2010, *Alat Bantu Ajar Mata Kuliah Aljabar Linear dan Matriks Pada Pokok Bahasan Determinan dan Invers Matriks*, Skripsi S-1, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
- [5] Suyanto, M. 2003, *Multimedia Alat Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*, Andi, Yogyakarta
- [6] Sulistyorini, Farida, S. T. dan Winiarti, Sri, S.T, 2009, *Diktat Interaksi Manusia Dan Komputer*, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta



- [7] Sutopo, Aries Hadi. *Pengantar grafika komputer*. Gava Media, Yogyakarta. 2002
- [8] <http://Blog.UIN-Malang.ac.id/ivageje/category/grafkom/> diunduh tanggal 23 November, 2011.
- [9] <http://www.scribd.com/doc/71518306/Revolusi-Pembelajaran-Berbasis-ICT>, diunduh 27 November 2011.
- [10] <http://usmanrizal.blogspot.com/2008/10/quantum-learning.html>, Dr. Vernon A. Magnesen. 1983. *Tentang Teknik Belajar*. 27 November 2011
- [11] <http://khaeridho.blogspot.com/2012/04/teknologi-informasi-multimedia-tugas-1.html>, diunduh 2 Agustus 2012