

Grafik Komputer : **PENDAHULUAN**

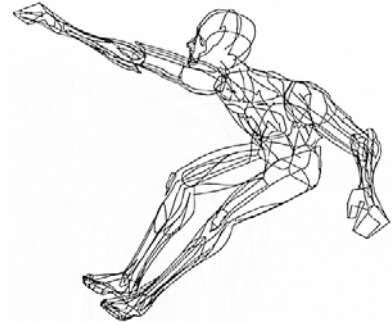
Universitas Gunadarma
2006

Apa itu Grafik Komputer ? (1/2)

- Grafik Komputer :

suatu proses pembuatan, penyimpanan dan manipulasi model dan citra. Model berasal dari beberapa bidang seperti fisik, matematik, artistik dan bahkan struktur abstrak.

- Istilah "Grafik Komputer" ditemukan tahun 1960 oleh William Fetter : pembentukan disain model cockpit (Boeing) dengan menggunakan pen plotter dan referensi model tubuh manusia 3 Dimensi



Apa itu Grafik Komputer ? (2/2)

- Pengguna mengendalikan isi, struktur dan kemunculan objek serta menampilkan citra melalui suatu komponen dasar visual feedback.
- Komponen Dasar Sistem Grafik Interaktif :
 - Masukan : mouse, tablet dan stylus, peralatan force feedback, scanner, live video stream, dll
 - Proses dan Penyimpanan
 - Keluaran : layar, printer berbasis kertas, perekam video, non-linear editor, dll
- Sistem interaktif grafik pertama, Sketchpad, ditemukan oleh Ivan Sutherland (1963) di MIT.



Sejarah Perkembangan Komputer Grafik

- Awal tahun 60-an dimulainya model animasi dengan menampilkan simulasi efek fisik.
- 1961: Edward Zajac menyajikan suatu model simulasi satelit dengan menggunakan teknologi Grafik Komputer.
- 1963 :
 - ditemukan Sutherland (MIT)
 - Sketchpad (manipulasi langsung, CAD)
 - Alat untuk menampilkan Calligraphic (vector)
 - Mouse oleh Douglas Englebert
- 1968 : ditemukan Evans & Sutherland.
- 1969 : Journal SIGGRAPH pertama kali diterbitkan
- 1970: Pierre B'eezier mengembangkan kurva B'eezier.
- 1971: ditemukan Gouraud Shading,
- 1972: ditayangkannya film Westworld, sebagai film pertama yang menggunakan animasi komputer.
- 1974: Ed Catmull mengembangkan z-buffer (Utah). Komputer animasi pendek, Hunger: Keyframe animation and morphing
- 1976: Jim Blinn mengembangkan texture dan bump mapping.
- 1977: Film terkenal Star Wars menggunakan grafik komputer
- 1979: Turner Whitted mengembangkan algoritma ray tracing, untuk pesawat Death Star.
- Pertengahan tahun 70-an hingga 80-an: Pengembangan Quest for realism radiosity sebagai main-stream aplikasi realtime.
- 1982: Pengembangan teknologi grafik komputer untuk menampilkan partikel.
- 1984: Grafik Komputer digunakan untuk menggantikan model fisik pada film The Last Star Fighter.
- 1986: Pertama kalinya Film hasil produksi grafik komputer dijadikan sebagai nominasi dalam Academy Award: Luxo Jr. (Pixar).
- 1989: Film Tin Toy (Pixar) memenangkan Academy Award.
- 1995: Diproduksi film Toy Story (Pixar dan Disney) sebagai film 3D animasi panjang pertama
- Akhir tahun 90-an, ditemukannya teknologi visualisasi interaktif untuk ilmu pengetahuan dan kedokteran, artistic rendering, image based rendering, path tracing, photon maps, dll.
- Tahun 2000 ditemukannya teknologi perangkat keras untuk real-time photorealistic rendering.

Revolusi Lingkungan Komputer Grafik (1/4)

Konteks Grafik :

- Grafik sebagai kunci kemampuan teknologi dalam evolusi lingkungan komputasi :
 - Graphical User Interfaces (GUI)
 - Komputasi Visual, contoh desktop publishing, visualisasi scientific, visualisasi informasi
- Revolusi perangkat Hardware
 - Setiap 12-18 bulan, kemampuan komputer meningkat dua kali lipat dalam hal harga/performance – Hukum Moore
 - 3Com Palm organizers, Compaq I-Paq sebagai PC utuh
 - Hallmark singing card, LeapFrog Pad
 - Memory grafik dan kecepatan jaringan meningkat secara eksponensial
 - Graphics chips meningkat setiap 6-9 bulan (contoh : Sony Playstation 2, nVidia GeForce FX, Nintendo GameCube, Microsoft Xbox)

Revolusi Lingkungan Komputer Grafik (2/4)

	Display	Object and command specification	Control over appearance	Application control
Character Display (1960-now)	text plus alphamosaic pseudo-graphics	command-line typing	coding for text formatting (.p = paragraph, .i 5 = indent 5)	single task
Vector (Calligraphic, Line Drawing) Displays (1963 – 1980)	line drawings and stroke text; 2D and 3D transformation hardware	command-line typing, function keys, menus	pseudo-WYSIWYG	single or multitasked
				<i>Next.....</i>

Revolusi Lingkungan Komputer Grafik (3/4)

	Display	Object and command specification	Control over appearance	Application control
2D bitmap raster displays for PCs and workstations (1972 at Xerox PARC- now)	windows, icons, legible text and “flat earth” graphics	minimal typing via WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointer) GUI (Graphical User Interface): point-and-click selection of menu items and objects, widgets and direct manipulation (e.g., drag and drop), the messy desktop metaphor	WYSIWYG (which is really WYSIAYG, What You See Is <u>All</u> You Get)	multi-tasking, networked <i>client-server</i> computation and window management (even “X terminals”)
3D graphics workstations (1984 at SGI – now)	real-time, pseudo-realistic images of 3D scenes	2D, 3D and nD input devices (controlling 3+ degrees of freedom) and force feedback haptic devices for point-and-click, widgets, and direct manipulation	WYSIWYG (still WYSIAYG)	multi-tasking, networked (client/server) computation and window management

Revolusi Lingkungan Komputer Grafik (4/4)

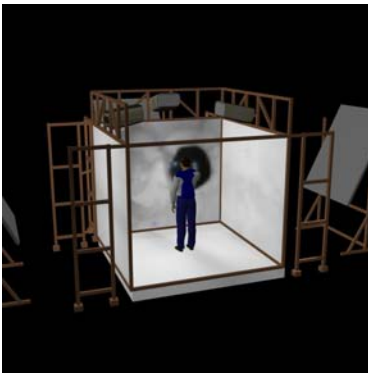
- PC dan workstation digabung dalam jaringan komputer terdistribusi heterogen (contoh : LAN, WAN, Internet dan cluster)
- Tetapi...file, print dan layanan komputer dan jaringan masih di-*share*
- Komputasi client-server dan komponen teknologi software menjadi paradigma yang dominan
- NC (network computer), dengan client yang tipis terkait (attach) dengan server melalui dumb terminal dan kendali terpusat.

Komputasi Bentuk Baru (1990-2003) (1/3)

- Multimedia: sinkronisasi teks dan grafik dengan suara dan video.
- Hypermedia: multimedia dengan hypertextual link disebut juga Interactive Multimedia)
- Digital Convergence : penggabungan televisi digital dan komputasi terdistribusi, konsumen elektronik: set-top computer (contoh Interactive TV, Video-On-Demand)
- Internet dan perangkat pendukungnya
- Komputasi Tertanam (Embedded) (perangkat pendukung informasi, Personal Digital Assistants)
- Komputasi Ubiquitous/pervasive/invisible/nomadic, “active badges” a la Xerox PARC, dengan beratus-ratus peralatan pada tiap orang, adalah mimpi yang ingin diwujudkan.

Komputasi Bentuk Baru (1990-2003) (2/3)

- Virtual Reality (VR)



fully immersive VR
(via Head-mounted Displays, Cave)



Use feet for navigation,
freeing hands for other
uses

- Semi Immersive VR

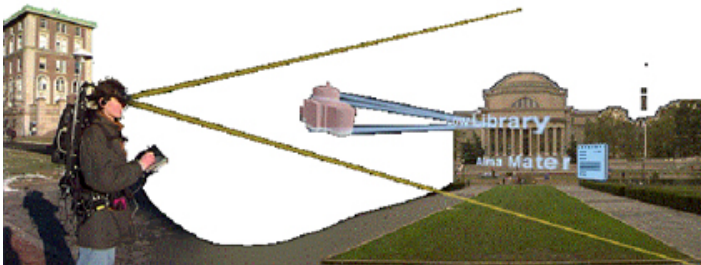


Barco, Immersadesk™
GMD's Responsive
workbench



Elumens' VisionStation

- Augmented VR (via video see-through optics)



Video or optics superimposes computer-generated data on real world

Komputasi Bentuk Baru (1990-2003) (3/3)

Teknologi Baru Interaktif

- Perangkat interaksi tidak terlalu mahal dari lab.riset ke tempat pasar
 - Pembuatan grafik 2D dan 3D tidak membutuhkan waktu yang panjang.
 - 3D (dengan variasi waktu, “4D”) menjadi suatu ilustrasi interaktif seperti interactive clip art/clip models yang akan segera beredar
- Anak-anak menggunakan komputer grafik sebagai console dari games : VR games dan petualangan (contoh : Aladdin, Pirates of the Caribbean, LBEs) dengan HMD and force-feedback input devices

Bentuk Baru User-Interface

- 3D Widgets; gestures-based UI (Brown’s “Sketch”); tuntutan VR terhadap teknologi baru interaksi
- Interface Sosial
- Agents/knowbots kendali tidak langsung

Kekuatan-Pemrosesan yang Murah

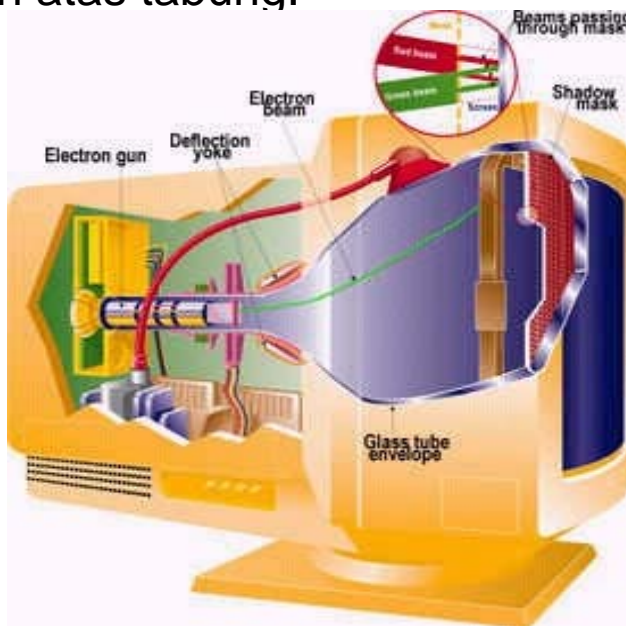
Chips sebagai Kunci Subsistem Grafik

- Keuntungan - Hukum Moore
 - harga/performance meningkat 2x setiap 18 bulan untuk setiap penggandaan jumlah transistor.
 - Teknologi bergerak secara eksponensial kecuali pertumbuhan www.
- CPU
 - Komputasi 64-bit masuk ke dalam mainstream
 - Server: Intel Itanium, AMD Opteron
 - Consumer: IBM G5, AMD Athlon64
 - AMD Athlon MP
 - Intel Xeon
 - Sun UltraSPARC III
 - Hewlett Packard PA-RISC
 - IBM POWER4
- Graphics subsystems
 - SGI, Sun, HP, Evans & Sutherland masih memiliki ceruk yang selektif, meskipun PC cards menguasai pasar bawah dan menengah (nVidia GeForce3, ATI's Radeon 9000 line, 3DLabs' Wildcat)
 - Spesifik Graphics Hardware (nVidia GeForceFX, ATI Radeon 9800) memasuki tahap baru dukungan grafik main processor graphics (Intel MMX, AMD 3DNow!)

Teknologi Display (1/7)

Cathode Ray Tubes (CRT)

- Display yang umum digunakan
- Mengosongkan tabung kaca
- Menggunakan voltase tinggi
- Pemanasan elemen (filament)
- Elektron ditarik ke kutub positif yang berfokus pada silinder
- Pembelokan papan vertikal dan horisontal
- Berkas cahaya membentur fosfor yang menyelimuti bagian atas tabung.



Teknologi Display (2/7)

Cathode Ray Tubes (CRT)

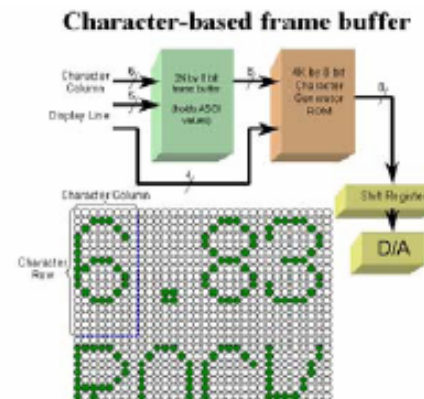
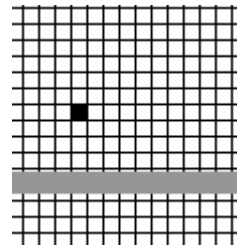
- **Vector Display**

- Awal komputer display :
dasar dr oscilloscope
- Kendali X,Y dengan vetikal/horisontal
papan voltase
- Sering digunakan intensitas sebagai Z



- **Raster Display**

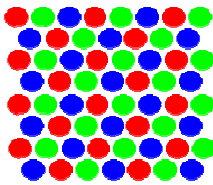
- Raster: array segiempat berisi titik/ dot
- Pixel: satu dot atau picture elemen dari raster
- Scan line: baris dari pixel
- TV B/W : suatu oscilloscope dengan pola scan yang tetap : kiri ke kanan, atas ke bawah
- Untuk menggambar pada screen, komputer membutuhkan sinkronisasi dengan pola scanning dari raster. Diperlukan memori khusus untuk buffer citra dengan scan out sinkronous ke raster yang disebut framebuffer .



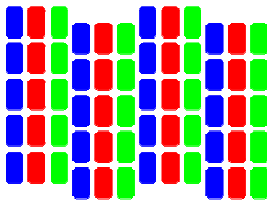
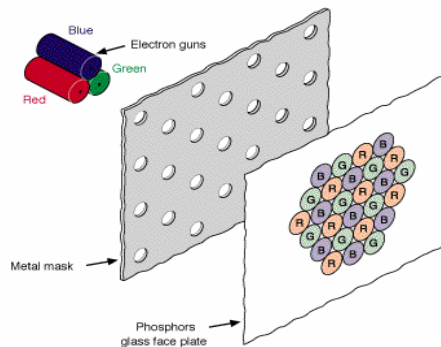
Teknologi Display (3/7)

Cathode Ray Tubes (CRT)

- Raster Display : CRT Color
 - Membutuhkan pabrikasi dengan tingkat ketelitian geometri yang tinggi
 - Menggunakan pola warna fosfor (merah, hijau, biru) :

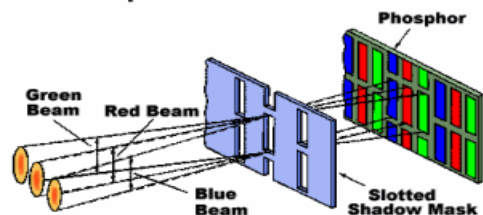


Delta electron gun arrangement



In-line electron gun arrangement

Phosphor Pattern of Striped Picture Tube



Teknologi Display (4/7)

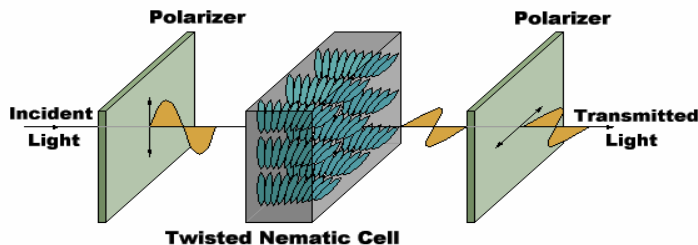
Cathode Ray Tubes (CRT)

- Keuntungan CRT
 - Tampilannya solid
 - Biayanya relatif murah
 - Terang, tampilan mengeluarkan sinar
- Kekurangan CRT
 - Ukuran array memori untuk screen cukup besar
 - Discrete sampling (pixel)
 - Ukurannya terbatas hingga 40"
 - Bulky
- Awal teknologi televisi
 - Resolusi tinggi
 - Membutuhkan sinkronisasi antara signal video dan sinar elektron vertikal sync pulse
- Awal layar komputer
 - Menghindari sinkronisasi dengan menggunakan algoritma 'vector'
 - flicker dan refresh menjadi problem

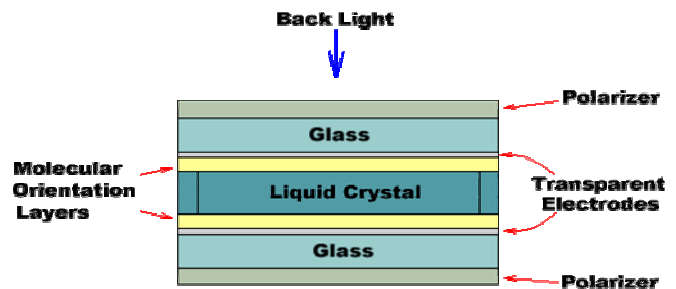
Teknologi Display (5/7)

Liquid Crystal Display (LCD)

- LCDs: molekul organik, organic molecules, berbentuk kristal, yang mencair pada keadaan panas.
- Anyaman kristal mempolarisasi cahaya pada 90° .



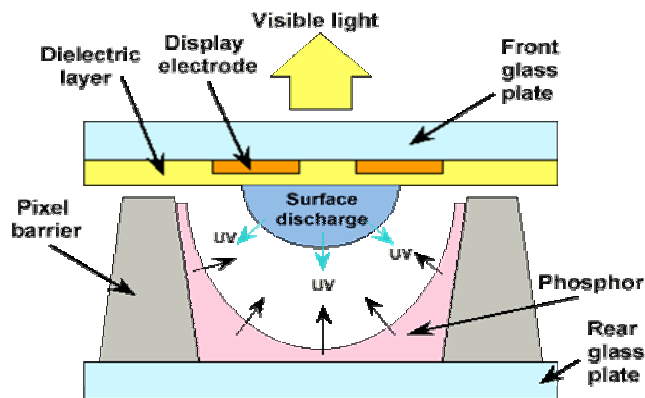
- LCD bereaksi sebagai katup cahaya, tidak mengeluarkan cahaya dan tergantung pada cahaya eksternal. source.
 - Laptop screen
 - backlit
 - *transmissive display*
 - Palm Pilot/Game Boy
 - *reflective display*



Teknologi Display (6/7)

Plasma

- Memiliki prinsip yang kurang lebih sama dengan lampu neon
- Kapsul berisi gas yang digerakkan oleh medan listrik menghasilkan sinar UV
- UV menggerakkan phosphor
- Phosphor menghasilkan heherana warna

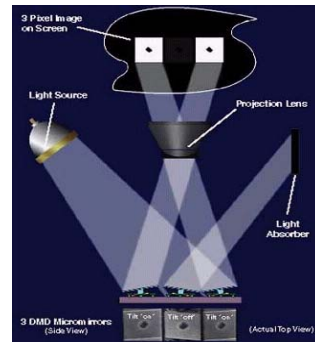
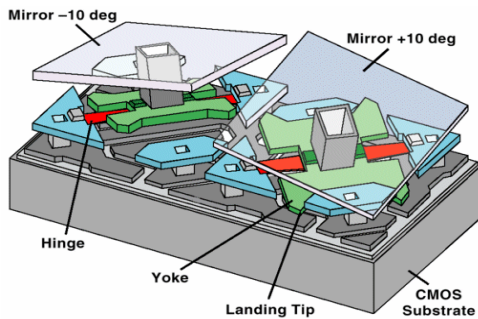


- Keuntungan :
 - Sudut pandangnya lebar
 - Baik untuk format tampilan besar
 - Tingkat terangnya cukup baik
- Kerugian
 - mahal
 - Pixelnya lebar (~1 mm vs. ~0.2 mm)
 - Fosfor berangsur-angsur berkurang
 - Dibandingkan dengan CRT kurang terang, membutuhkan lebih banyak listrik.

Teknologi Display (7/7)

DMP/DLP

- Digital Micromirror Devices (projectors) atau Digital Light Processing
 - Perangkat Microelectromechanical (MEM), difabrikasi dengan teknik VLSI.



- DMD adalah digital pixel sebenarnya
- Beragam tingkat keabuan dengan panjang pulse modulasi
- Warna : multiple chips, atau color-wheel
- Resolusinya besar
- Sangat terang
- Flicker problems