

BAB 1

PERAN DAN TOKOH SEJARAH GRAFIKA KOMPUTER

"Wahai anak muda, jika engkau tidak sanggup menahan lelahnya belajar, engkau harus menanggung pahitnya kebodohan."

1.1. PENERAPAN GRAFIKA KOMPUTER

Grafika komputer merupakan representasi piktorial dan manipulasi data dengan komputer, pada grafika komputer ini terjadi proses pembuatan, penyimpanan dan manipulasi suatu model, dimana model ini dapat berupa fisik, matematik, artistik dan bahkan struktur abstrak. Hampir semua bidang ilmu membutuhkan grafik dalam merepresentasi model yang dimiliki. Grafika komputer adalah bagian ilmu komputer yang berkaitan dengan pembuatan dan manipulasi gambar visual secara digital. Grafika komputer pada dasarnya mempelajari cara untuk meningkatkan dan memudahkan komunikasi antara manusia dengan komputer dengan cara menampilkan gambar model suatu objek menggunakan komputer. Tujuan grafika komputer adalah memungkinkan manusia berkomunikasi melalui gambar, bagan-bagan dan diagram.

Perkembangan komputer grafis telah membuat komputer lebih mudah untuk berinteraksi dan lebih baik untuk memahami dan menafsirkan berbagai jenis data. Perkembangan komputer grafis memiliki dampak yang mendalam pada banyak jenis media dan telah merevolusi permainan animasi dan industri. Penerapan ilmu grafika komputer sangatlah luas. Beberapa alasan yang menyebabkan perkembangan kebutuhan grafika komputer adalah :

- 1) Kebutuhan diberbagai bidang kehidupan tentang informasi grafik yang dapat mempermudah kita dalam mengerti data terutama data dalam jumlah yang besar dan perkembangan teknologi komputer
- 2) Perkembangan teknologi komputer yang semakin pesat;
- 3) Perkembangan aplikasi / software grafika komputer yang semakin banyak sehingga pengembangan berbagai aplikasi untuk menghasilkan gambar.

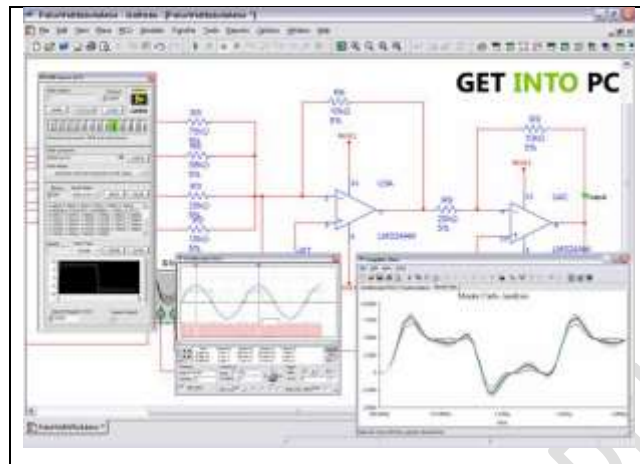
Berbagai penerapan grafika komputer dalam berbagai bidang, antara lain :

1) Bidang Pendidikan

Computer Assisted Instruction (CAI), *Computer Aided Learning (CAL)*, *Computer Based Education (CBE)* dan *Computer Managed Instruction (CMI)* merupakan model-model yang menggunakan grafis sebagai alat bantu di bidang pendidikan. Contoh implementasi grafika komputer di bidang pendidikan adalah *Electronic WorkBench (EWB)*. *Electronic WorkBench (EWB)* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan simulasi tata cara kerja rangkaian listrik. Simulasi rangkaian listrik ini untuk menguji apakah rangkaian listrik itu dapat

Pertemuan 1. Peran dan Tokoh Sejarah Grafika Komputer

berjalan dengan baik dan sesuai dengan pendekatan teori yang ada. Perangkat lunak ini disertai sistem GUI seperti windows sehingga pengguna dapat menguasai penggunaan perangkat lunak ini dengan mudah, dengan syarat pengguna tersebut memiliki pengetahuan dasar elektronika.



Gambar 1.1 *Electronic WorkBench (EWB)*

(Sumber Gambar : <https://getintopc.com/software/simulators/electronic-workbench-free-download-8836913/>)

2) *Graphical User Interface (GUI)*

Pada *Graphical User Interface (GUI)*, kita telah menggunakan grafis untuk mengendalikan komputer kita melalui ikon dan gambar. Antar muka grafis ini mempermudah interaksi manusia dengan komputer dan alat-alat yang dikendalikan oleh komputer. Contoh : desktop pada sistem operasi Windows, Mac, Linux dsb



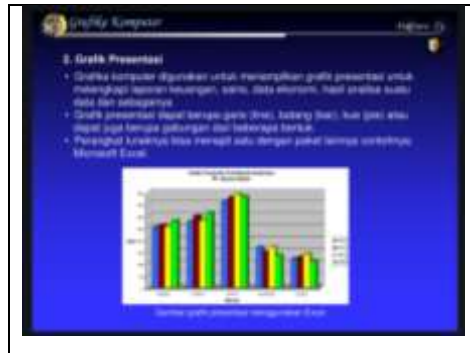
(a)

(b)

Gambar 1.2. (a) Grafika Komputer pada GUI Start Menu; (b) pada Aplikasi Paint

3) **Presentasi**

Grafik presentasi biasa digunakan untuk melengkapi laporan keuangan, sains, data ekonomi dan lainnya. Bentuk grafik presentasi adalah grafik garis, grafik batang, grafik lingkaran dan lainnya.

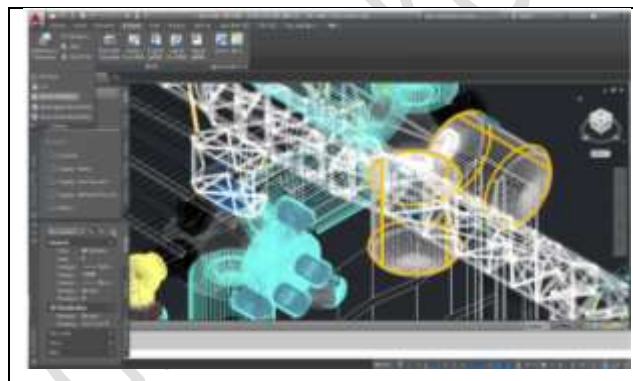


Gambar 1.3. Contoh Grafik Presentasi

(Sumber gambar : <https://slideplayer.info/slide/12202837/>)

4) **Computer Aided Design (CAD).**

CAD adalah alat bantu berbasis komputer yang digunakan dalam proses analisis dan desain, khususnya untuk sistem arsitektur dan engineering. CAD banyak digunakan dalam mendesain bangunan, mobil, pesawat, komputer, alat-alat elektronik, peralatan rumah tangga dan berbagai produk lainnya. Contoh aplikasinya adalah AutoCAD. AutoCAD adalah perangkat lunak komputer CAD yang menggambar 2D dan 3D yang dikembangkan oleh Autodesk.

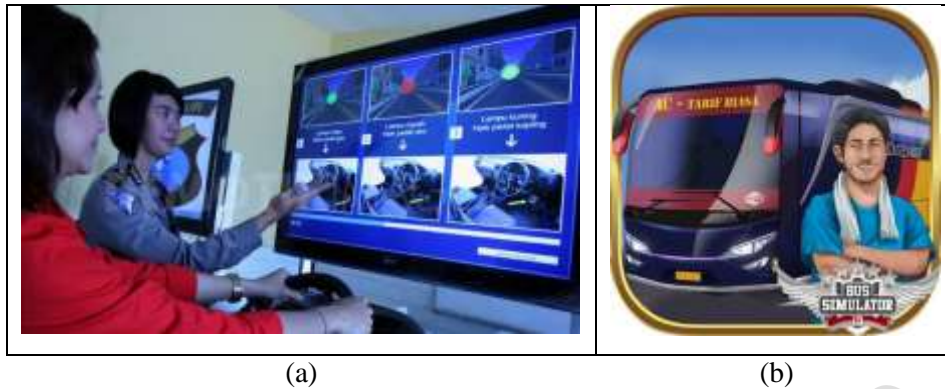


Gambar 1.4. AutoCAD

(Sumber Gambar : <https://stacbond.es/en/what-is-autocad-and-what-is-it-for/>)

5) **Virtual Reality / Realitas Maya**

Virtual Reality adalah teknologi simulasi computer yang menggambarkan situasi realitas maya dimana penggunaanya diajak untuk saling berinteraksi dengan lingkungan tersebut. Lingkungan virtual yang seakan-akan begitu nyata dimana user dapat berinteraksi dengan objek-objek dalam suasana atau lingkungan 3D. *Virtual Reality* bekerja dengan memanipulasi otak manusia seakan akan yang dilihat adalah kenyataan.



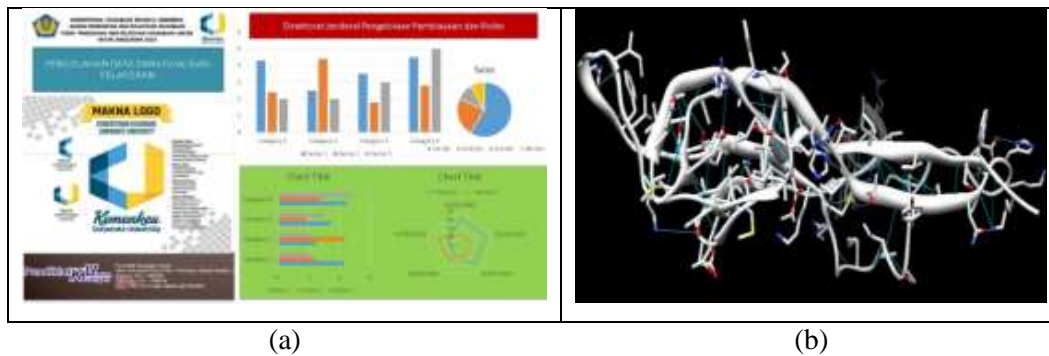
Gambar 1.5. (a) Simulator SIM (b) Simulator Bus

(Sumber : (a) <http://www.harnas.co/2018/01/29/ujian-sim-polisi-wajib-tes-simulator> (b) <https://id.pinterest.com/pin/745838388264051886/>)

Sejarah perkembangan *Virtual Reality* dimulai dari abad ke 18 hingga saat ini. Tahun 1800an, muncul ide untuk membuat sebuah alternative realitas seiring dengan munculnya fotografi, tahun 1838, penemuan stereoskop pertama menggunakan dua cermin kembar yang berfungsi memproyeksikan gambar. Tahun 1839, pengembangan stereoskop menjadi View Master yang dipatenkan pada tahun yang sama. Tahun 1956, Morton Heilig yang bekerja di industri perfilman (Motion Picture Hollywood) menginginkan agar orang-orang bisa merasakan sensasi masuk ke dalam sebuah film, maka dibuatlah simulasi Sensorama dimana penggunaanya dapat merasakan suasana perkotaan seperti sedang menggunakan sepeda motor. Sensorama tersebut dilengkapi dengan multisensory stimulasi sehingga penggunaanya dapat melihat jalan, mendengarkan deru motor bahkan dapat mencium asap dari knalpot motor tersebut. Tahun 1960, Morton Heilig mematenkan peralatan yang dinamakan Telesphere Mask. Tahun 1980an, muncul istilah *Virtual Reality*, peralatannya dikembangkan oleh Jaron Lanier Founder dari VPL Research. Termasuk juga Google Glass dan sarung tangan yang dibutuhkan untuk merasakan sensasi menggunakan *Virtual Reality*. Setelah sekitar enam decade, saat ini VR sudah bisa dinikmati secara luas dengan harga yang ekonomis menggunakan peralatan berkualitas tinggi.

6) Visualisasi Data.

Visualisasi data adalah teknik-teknik untuk membuat image, diagram atau animasi untuk mengkomunikasikan pesan. Visualisasi telah menjadi cara yang efektif dalam mengkomunikasikan data atau ide. Ilmuwan, ahli kedokteran, analisis bisnis sering menggunakan banyak informasi untuk menganalisis suatu masalah dalam mempelajari perilaku proses tertentu. Simulasi numerik menggunakan file yang berisi ratusan bahkan ribuan data untuk memberikan gambaran hasil suatu evaluasi. Data tersebut diproses sehingga mendapatkan hasil dalam bentuk visual. Visualisasi grafik dan proses untuk sekumpulan data dari ilmuwan, engineering dan data kedokteran biasanya disebut *scientific visualizasi*. Contoh visualisasi struktur protein, visualisasi struktur website.

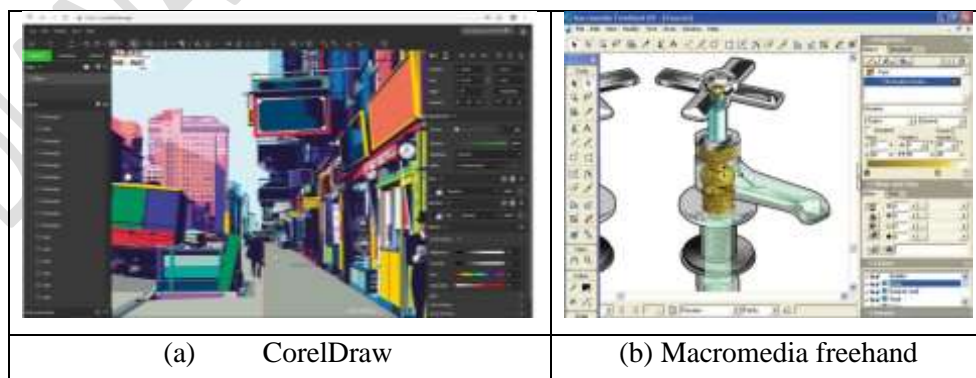


Gambar 1.6. (a) Pengolahan Data dan Visualisasi Pelaporan (b) Ikatan Hidrogen pada Protein β -NGF Merpati

(Sumber Gambar : (a) <https://klc.kemenkeu.go.id/course/2018-pengolahan-data-dan-visualisasi-pelaporan/> (b) Nur Alam)

7) Computer Art.

Computer art adalah penggunaan komputer grafis untuk menghasilkan karya-karya seni. Aplikasi commercial art dan fine art. Seniman menggunakan bermacam-macam perangkat lunak grafik yaitu paint program dan draw program. Aplikasi Commercial art dapat dilihat pada desktop publishing, advertising, desain tekstil dan lainnya. Perangkat lunak draw program seperti CorelDraw, Macromedia freehand dan Adobe Illustrator dapat digunakan untuk pembuatan logo, cover buku dan pembuatan komik. Aplikasi Fine art dapat dilihat pada penggunaan perangkat lunak grafik untuk pembuatan bermacam-macam gambar sesuai gagasan/imajinasi pelukis. Pembuatan gambar dapat menggunakan mouse atau digitizer. Pilihan pen dan brush dengan pengaturan warna membantu untuk mendapatkan gaya dan bentuk sesuai dengan kehendak seniman. Beberapa paket aplikasi paint program dapat digunakan untuk membuat lukisan mirip seperti cat minyak dan cat air. Hasil dapat berupa kartun potret, foto, layout media cetak, logo, lukisan abstrak, desain interior dan eksterior. Contoh : Adope photoshop



Gambar 1.7. Contoh Aplikasi Computer Art

Sumber Gambar : (a) <https://crackedion.com/software/corel-draw-graphics-suite-x5-crack/> (b) <https://getintopc.com/software/graphic-design/macromedia-freehand-free-download/>

8) Hiburan.

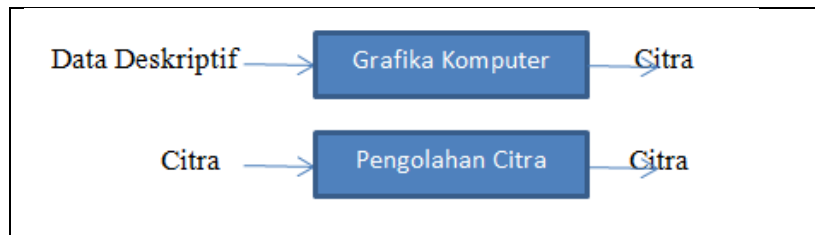
Komputer grafik juga digunakan secara luas dibidang entertainment khususnya pertelevisian, motion pictures, animasi, vidoe clips dan sebagainya. Contoh : film animasi. Animasi computer adalah proses yang digunakan untuk menghasilkan gambar bergerak secara digital. Animasi CGI (*Computer Generated Imagery*) adalah proses yang digunakan untuk menghasilkan gambar atau animasi menggunakan grafika komputer, dengan animasi CGI kita dapat membuat scene animasi statis dan dinamis. Untuk menciptakan ilusi gerakan, gambar ditampilkan dilayar computer atau sering diganti gambar baru yang serupa tetapi sedikit lebih cepat. Teknik ini identic dengan cara mencapai ilusi gerak di televisi dan bioskop. Pada tahun 1980an, animasi computer masih dalam dua dimensi, animator menyadari bahwa membingkai gambar membutuhkan memori yang besar, misalkan Disney Tron (1982). Pada tahun 1990an, George Lucas Industrial Light dan Magic, Steve Job's Pixar Animation dan perusahaan sejenisnya mulai membuat computer dengan perangkat yang diperbaharui. Namun, karena teknologi baru memungkinkan gambar memiliki resolusi yang sangat tinggi, kekuatan perangkat pemrosesan juga menjadi tantangan. Dengan "tenaga kuda" dari CPU (*Central Processing Unit*) dan unit pemrosesan grafis GPU (*Graphic Processing Unit*), waktu rendering gambar selama 20 tahun terakhir hanya membutuhkan waktu beberapa detik untuk selesai. Software atau perangkat lunak untuk membuat animasi 2D adalah Macromedia Flash, Macromedia Director, ToonBoom Studio, Adobe ImageReady, Corel RaVe, Swish Max. Software digunakan oleh para animator untuk membuat animasi 3D adalah cinema 4D, Blender, 3D Studio Max, Maya, Poser (figure animation), Bryce (landscape animation), Vue (landscape animation), Daz3D (gratis).

9) Pengolahan citra.

Pengolahan citra berkaitan dengan teknik-teknik untuk modifikasi dan interpretasi citra, meningkatkan kualitas citra, analisis citra dan mengenali pola-pola visual yang ada dalam suatu citra. Pengolahan citra merupakan teknik untuk memodifikasi atau menginterpretasikan gambar yang ada, seperti foto dan rangkaian gambar film. Ada dua prinsip pengolahan citra yaitu untuk meningkatkan kualitas gambar dan memberikan persepsi dari informasi visual, seperti pada robotic. Untuk melakukan pengolahan citra digital, pertama adalah proses digitasi citra atau merubah citra biasa menjadi citra digital dengan scanner, selanjutnya melakukan modifikasi citra sehingga mendapatkan kualitas yang baik. Contoh : perbaikan citra sehingga lebih jelas.

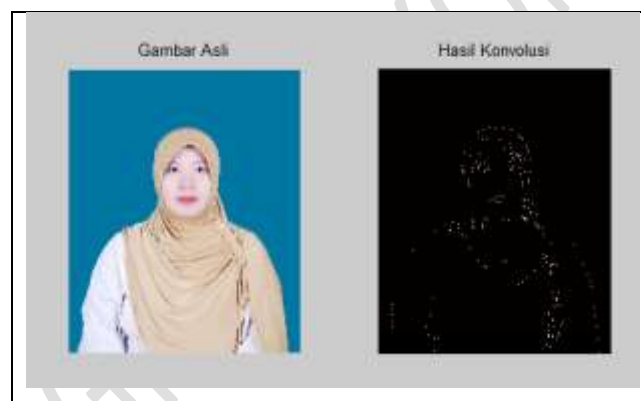
Grafika komputer dan olah citra digital merupakan satu rumpun ilmu, perbedaan keduanya terdapat pada input, yakni input untuk proses grafika komputer adalah data deskripsi sedangkan input untuk pengolahan citra digital adalah sebuah citra. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini :

Pertemuan 1. Peran dan Tokoh Sejarah Grafika Komputer



Gambar 1.9. Perbedaan Grafika Komputer dan Pengolahan Citra Digital

Pembahasan utama pada grafika komputer adalah teknik-teknik menghasilkan gambar menggunakan software –software pemrograman grafis. Pada grafika komputer data, deskripsi diubah menjadi sebuah citra/gambar, sehingga dapat dikatakan bahwa grafika komputer merupakan proses membuat visualisasi data berdasarkan data deskripsi tentang suatu objek. Pada pengolahan citra digital, citra diubah menjadi citra baru yang bersesuaian dengan tujuan pengolahan citra. Ada 4 tujuan pengolahan citra yaitu meningkatkan kualitas tampilan citra (*image enhancement*), mengurangi ukuran file citra (*image compression*), memperbaiki citra ke keadaan semula (*image restoration*) dan mengekstrak fitur tertentu dari suatu citra (*image feature*).



Gambar 1.10. Konvolusi Citra Digital

10) Video game.

Video game adalah permainan yang melibatkan interaksi dengan user interface untuk menghasilkan umpan balik berupa visualisasi pada perangkat audio. Contoh : tetris, pes, game online dsb.

11) Computer Aided Software Engineering (CASE).

CASE mirip dengan CAD tetapi digunakan dalam bidang software engineering, CASE digunakan dalam memodelkan user requirement, pemodelan basis data, workflow dalam proses bisnis, struktur program dsb.

12) Computer Vision.

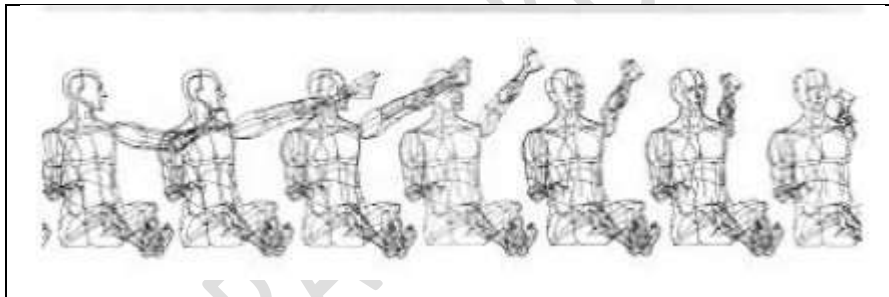
Computer vision adalah ilmu pengetahuan dan teknologi dari mesin-mesin yang dapat melihat. Contoh data citra

1.2. PELOPOR BIDANG GRAFIKA KOMPUTER

Beberapa nama yang menjadi pionir dalam pengembangan grafika komputer yaitu :

1) **William Fetter.**

Lahir di Independence, Missouri, pada tahun 1928. Sebelum kuliah, ia bekerja di beberapa pekerjaan seni di Kansas City, dimana dia mengepalai departemen alat bantu pelatihan untuk Korps Transportasi Angkatan Darat AS. Pada tahun 1950, dia bergabung dengan Universitas of Illinois Press dimana dia merancang publikasi, pameran dan poster. Pada tahun 1952, beliau mendapatkan gelas BFA dari University of Illinois. Ketertarikan pada penerapan komputer digital untuk masalah seni grafis dimulai ketika dia menjadi direktur seni untuk Family Weekly di Chicago, dimana dia mendesain ulang seluruh majalah. William Fetter adalah seorang desainer grafis pada perusahaan penerbangan Boeing, pada tahun 1960 dianggap sebagai orang pertama yang memperkenalkan istilah grafika komputer dengan membuat aplikasi grafika komputer untuk simulasi tubuh manusia yang disebut “manusia boeing” yang menggambarkan beberapa posisi pilot diatas kokpit pesawat



Gambar 1.11. Manusia Boeing

2) **Ivan Sutherland**

Ivan Edward Sutherland lahir 16 Mei 1938 di Hastings, Nebraska, Amerika Serikat. Sewaktu SMA, mata pelajaran kesukaannya adalah Geografi, beliau menggambarkan diri sebagai orang tua thinker visual, yang berminat pada grafik komputer. Setelah lulus dari Scarsdale High School (20 mil utara New York City) pada tahun 1955, Sutherland menghadiri Carnegie Institute of Technology (sekarang Universitas Carnegie Mellon) dengan beasiswa penuh. Ia menerima gelar Sarjana Sains dari Carnegie pada tahun 1959, gelar Master of Science dari California Institute of Technology pada tahun 1960, gelar Doktor Filsafat dalam Teknik Elektro dari Massachusetts Institute of Technology pada tahun 1963 dan gelar Master of Arts Kehormatan dari Universitas Harvard pada tahun 1966.

Tesis doktoralnya, Sketchpad: A Man-machine Graphical Communications System, menggambarkan antarmuka pengguna grafis komputer pertama (GUI). Sketchpad dikembangkan pada komputer unik, TX-2, dibangun oleh Wesley Clark. Pada awal 1960-an komputer menjalankan "batch" pekerjaan, tetapi tidak interaktif. TX-2 adalah komputer "on-

line" yang digunakan untuk menyelidiki transistor penghalang permukaan untuk sirkuit digital. Ini memiliki berbagai perangkat input dan output, termasuk CRT sembilan inci dengan array 512 x 512 piksel yang ditangani langsung dan tidak ada generator karakter perangkat keras. Untuk perangkat lunak hampir tidak memiliki apa-apa — tidak ada sistem operasi, hanya perakitan makro. Tapi itu memiliki pena ringan, pertama kali digunakan pada proyek pertahanan udara SAGE untuk mengidentifikasi objek yang ditarik komputer. Sutherland menggunakannya untuk melakukan sesuatu yang baru: memungkinkan pengguna untuk menggambar langsung di layar komputer. Pena lampu menyediakan koordinat untuk perintah gambar yang dimasukkan menggunakan keyboard. Objek primitif yang digambar sebelumnya dapat dipanggil kembali, diputar, diskalakan, dan dipindahkan. Gambar yang sudah selesai dapat disimpan pada pita magnetik dan diedit di lain waktu. Sketchpad memperkenalkan inovasi penting termasuk struktur memori hierarki untuk mengatur objek dan kemampuan untuk memperbesar dan memperkecil. Sketchpad adalah sistem desain interaktif yang dibantu komputer. Inovasinya meliputi gambar hierarki, metode kepuasan batasan, dan GUI interaktif. Interaksi dan fungsionalitas anggun Sketchpad terus menginspirasi kekaguman di kalangan profesional grafis komputer.

Setelah lulus dari MIT pada tahun 1963, Sutherland menerima komisi Angkatan Darat AS untuk memenuhi kewajibannya untuk dinas militer. Dia ditugaskan pertama kali ke Universitas Michigan, dan kemudian ke Badan Keamanan Nasional sebagai insinyur listrik, terutama karena dia tahu tentang komputer. Pada tahun 1964, pada usia 26, Letnan Satu Sutherland menggantikan J.C. R. Licklider sebagai kepala Kantor Teknik Pemrosesan Informasi (IPTO) Departemen Pertahanan AS. DARPA dimulai sebagai tanggapan terhadap Sputnik untuk mengembangkan teknologi untuk menempatkan satelit AS di luar angkasa. Sebagai kepala kantor ini Sutherland diberi \$ 15 juta per tahun untuk mensponsori penelitian komputer, terutama di bidang timesharing dan kecerdasan buatan.

Dari 1965 hingga 1968, Sutherland adalah Associate Professor teknik elektro di Universitas Harvard. Bekerja dengan siswa Danny Cohen pada tahun 1967 menyebabkan pengembangan algoritma kliping baris grafis komputer Cohen-Sutherland untuk menghapus bagian-bagian garis yang meluas di luar wilayah menonton. Pada tahun 1968, dengan bantuan siswa Bob Sproull, ia menciptakan realitas virtual pertama dan sistem tampilan yang dipasang di kepala augmented reality, yang disebut dengan penuh kasih sayang sebagai Pedang Damocles karena ditanggguhkan dari langit-langit di atas kepala pengguna.

Dimulai pada pertengahan 1970-an, Sutherland berafiliasi dengan RAND Corporation, dan menyelidiki pembuatan film animasi. Dari 1974 hingga 1978 ia adalah Profesor Fletcher Jones ilmu komputer di California Institute of Technology, di mana ia adalah kepala pendiri Departemen Ilmu Komputer sekolah itu. Salah satu bidang penekanannya adalah mengajar insinyur bagaimana merancang sirkuit terintegrasi. Pada tahun 1980 ia mendirikan sebuah

Pertemuan 1. Peran dan Tokoh Sejarah Grafika Komputer

perusahaan konsultan, Sutherland, Sproull and Associates, dan menjabat sebagai Wakil Presiden dan Direktur Teknisnya. Ini dibeli oleh Sun Microsystems pada tahun 1990 untuk membentuk benih divisi penelitiannya, Sun Labs. Sutherland menjadi Rekan dan Wakil Presiden di Sun Microsystems.

Dari 1968 hingga 1974 Sutherland adalah Profesor Ilmu Komputer di Universitas Utah. Siswa beliau yang berhasil antara lain : 1) Jim Clark yang merancang sistem realitas virtual dan melanjutkan untuk menemukan Silicon Graphics, Netscape, dan WebMD; 2) Henri Gouraud yang merancang teknik bayangan halus Gouraud untuk membuat permukaan yang diperkirakan oleh poligon terlihat halus; 3) Sutherland sebagai anggota komite PhD untuk lulusan Utah, Alan Kay yang terkenal sebagai penemu bahasa Smalltalk dan penerima penghargaan Turing 2003 dan 4) Sutherland sebagai anggota komite PhD untuk lulusan Utah, Edwin Catmull yang merupakan salah satu pendiri Pixar dan kemudian Presiden Walt Disney dan Pixar Animation Studios.



Gambar 1.12. Ivan Sutherland' Sketchpad

3) Steve Russel

Lahir pada tanggal 12 Mei 1937 di Hartford, Connecticut, Amerika. Ketertarikan Steve Russell pada komputer dimulai ketika pamannya, seorang profesor Harvard, mengatur tur komputer Harvard Mark I. Russell kemudian kuliah di Dartmouth College sebagai jurusan matematika dan setelah kuliah beralih ke bidang baru komputer. Pada awal 1960-an, Russell mulai bekerja dengan John McCarthy di Proyek Kecerdasan Buatan MIT, di mana ia menyusun sendiri dua versi penerjemah pertama untuk bahasa pemrograman LISP. Saat di MIT, Russell bergabung dengan Tech Model Railroad Club (TMRC) dan di perkenalkan pada PDP-1. Terinspirasi beberapa file dan buku fiksi ilmiah favoritnya, Russell dan sesama pemrogram, Martin Graetz dan Wayne Wiitanen, memahami permainan dua pemain "Spacewar!" untuk PDP 1. Meskipun Russell menulis versi pertama game ini pada tahun 1961, peningkatan signifikan dibuat pada musim semi 1962 oleh Peter Samson, Dan Edward dan Martin Graetz. "Spacewar!" dianggap oleh banyak orang sebagai video game dua pemain pertama untuk komputer digital.



Gambar 1.13. Spacewar!

4) E.E. Zajac

Lahir tahun 1926, Cleveland, OH, United States. Pada tahun 1963, Edward E. Zajac di Bell Labs, Murray Hill, New Jersey, memproduksi film animasi computer pertama, film berdurasi 1,25 menit berjudul “Simulation of Two-Gyro Gravity-Gradient Attitude Control System” untuk menentukan bagaimana jenis satelit tertentu akan bergerak melalui luar angkasa. Film yang juga dinarasikan oleh Zajac ini mensimulasikan gerakan dan autorotasi satelit komunikasi sebagai rangkaian fase tunggal



Gambar 1.14. Simulation of Two-Gyro Gravity-Gradient Attitude Control System