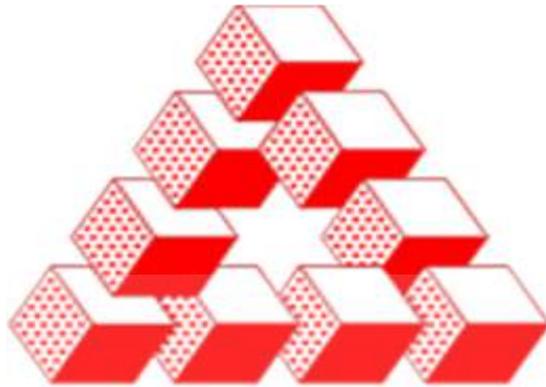
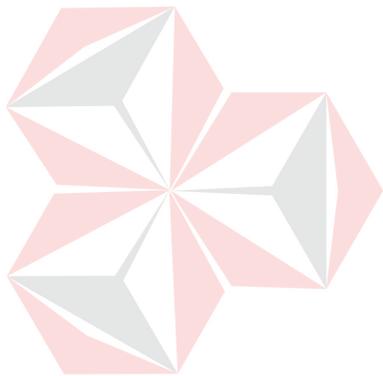


**ANALISIS DAN PERANCANGAN PERANGKAT AJAR  
BERBASIS KOMPUTER UNTUK PELAJARAN KALKULUS  
DENGAN PENDEKATAN RESOURCE BASED LEARNING**



**STIKOMAS**  
**Dinamika**

Oleh :

Nama : Bahrudin

NIM : 00.41010.0046

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Sistem Informasi

**SEKOLAH TINGGI  
MANAJEMEN INFORMATIKA & TEKNIK KOMPUTER  
SURABAYA**

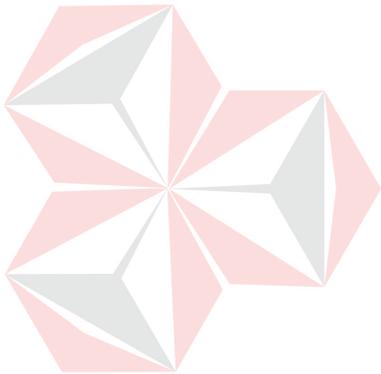
**2007**

**ANALISIS DAN PERANCANGAN PERANGKAT AJAR  
BERBASIS KOMPUTER UNTUK PELAJARAN KALKULUS  
DENGAN PENDEKATAN RESOURCE BASED LEARNING**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Sarjana Komputer



Oleh :

Nama : BAHRUDIN

NIM : 00.41010.0046

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Sistem Informasi

**SEKOLAH TINGGI  
MANAJEMEN INFORMATIKA & TEKNIK KOMPUTER  
SURABAYA**

**2007**

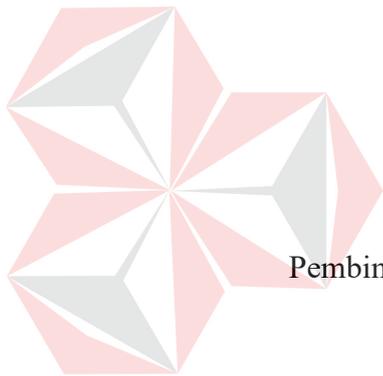
**ANALISIS DAN PERANCANGAN PERANGKAT AJAR  
BERBASIS KOMPUTER UNTUK PELAJARAN KALKULUS  
DENGAN PENDEKATAN RESOURCE BASED LEARNING**

Disusun Oleh :

**Nama : Bahrudin**

**NIM : 00.41010.0046**

Surabaya, Februari 2007



Pembimbing I

Telah diperiksa, diuji dan disetujui :

UNIVERSITAS

Dinamika

Pembimbing II

Drs. Bambang Hariadi, M.Pd  
NIDN 07.085.03.00631

Rangsang Purnama, S.Kom  
NIDN 0003288

Mengetahui:

Wakil Ketua Bidang Akademik

Drs. Antok Supriyanto, M.MT

NIDN 0726106201

## ABSTRAKSI

Dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan di SMA, dibutuhkan suatu sistem yang dapat menghasilkan informasi yang berkaitan dengan materi kalkulus, dengan demikian akan sangat membantu dalam mempelajari dan memahami teori-teori, rumus-rumus dan aturan-aturan dalam bidang kalkulus. Alasan utama adanya kebutuhan sistem ini adalah guru mengalami kesulitan dalam mengajar sehingga berdampak pada kurangnya respon atau minat siswa terhadap materi ajar. Kesulitan dalam mengajar tersebut karena belum ada alat peraga yang mendukung sehingga penyampaian materi bidang studi kurang efektif, untuk itu dibuat aplikasi pembelajaran kalkulus di SMA dengan pendekatan resource based learning.

Pembelajaran berbantuan komputer atau yang biasa disebut aplikasi perangkat ajar tersebut dirancang dan diimplementasikan dengan menggunakan pendekatan resource based learning sehingga menghasilkan suatu perangkat ajar yang dapat membantu dalam proses belajar siswa SMA agar dapat lebih mudah memahami dan mengerti materi pelajaran khususnya mengenai ilmu kalkulus. Model dalam aplikasi perangkat ajar yang diterapkan pada sistem ini adalah tutorial dan latihan.

Dengan menerapkan pendekatan resource based learning dan bantuan teknologi komputer maka kegiatan belajar khususnya belajar ilmu kalkulus dapat menjadi lebih mudah, efisien, efektif dan dapat digunakan oleh semua orang khususnya siswa SMA.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur ke hadirat Allah SWT, penulis telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan Progam Studi Strata Satu Sistem Informasi di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya (STIKOM). Tugas Akhir ini merupakan proyek (pengembangan) tentang perangkat ajar berbasis komputer untuk pelajaran kalkulus.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa penghargaan dan terima kasih kepada yang terhormat :

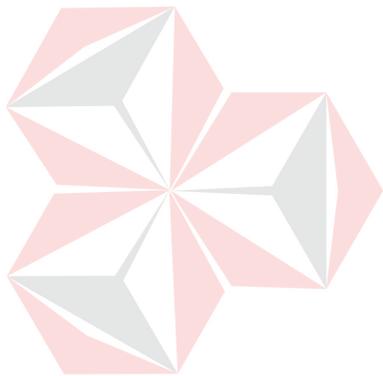
1. Bapak Bambang Hariadi, M.Pd, sebagai dosen Pembimbing I atas segala bimbingannya.
2. Bapak Rangsang Purnama, S.Kom, sebagai dosen pembimbing II atas ide, saran dan segala bimbingannya.
3. Bapak, Ibu, dan kakak yang tak henti-hentinya memberikan kasih sayang, nasehat, dukungan, pengertian, serta doa hingga Tugas Akhir ini selesai. Semoga dapat menjadi kebanggaan orang tua.
4. Bapak/Ibu guru SMA Negeri 1 Mojosari, terima kasih untuk semua data yang dibutuhkan dan kerjasamanya.
5. Indra dan keluarga atas perhatian, waktu, dan nasehatnya.
6. Jennie tersayang, Melanie dan keluarga yang telah banyak membantu.
7. Ovi, Max, Lail, Farid, teman-teman kos Semampir Tengah 3A dan semua teman-teman yang telah membantu, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga Allah SWT memberikan pahala yang setimpal kepada semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan ataupun nasehat-nasehat.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penulisan tugas akhir ini. Namun penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat ikut menunjang perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya ilmu komputer.

Surabaya, Februari 2007

Penulis

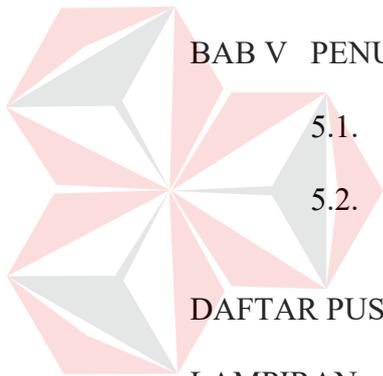


UNIVERSITAS  
Dinamika

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAKSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Pembatasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan .....	2
1.5. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1. Pemanfaatan Komputer.....	5
2.2. Konsep Belajar .....	9
2.3. Sistem Pelatihan Berbasis Komputer .....	11
2.4. Resource Based Learning.....	21
2.5. Perangkat Ajar.....	23
2.6. Kalkulus .....	25
2.7. Power Designer 6.1 .....	29
2.8. Microsoft Access 2000 .....	29

BAB III METODE PENELITIAN.....	32
3.1. Model Pengembangan.....	32
3.2. Desain Sistem.....	33
3.3. Desain Input dan Output .....	40
3.4. Prosedur Pengembangan .....	45
 BAB IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI .....	 47
4.1. Kebutuhan dan Konfigurasi Sistem .....	47
4.2. Implementasi Input dan Output .....	48
4.3. Evaluasi.....	58
 BAB V PENUTUP.....	 71
5.1. Kesimpulan .....	71
5.2. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



UNIVERSITAS  
Dinamika

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jenis-jenis CBT. ....	20
Tabel 2.2 Jenis-Jenis Bahasa Pemrograman Pembuat CBT .....	25
Tabel 2.3 Fungsi Persamaan Turunan .....	27
Tabel 2.4 Fungsi Integral ke Turunan .....	28
Tabel 3.1 Tabel Login .....	38
Tabel 3.2 Tabel Materi .....	38
Tabel 3.3 Tabel Contoh Soal .....	39
Tabel 3.4 Tabel Latihan Soal.....	39
Tabel 3.5 Tabel Peserta Tes.....	40
Tabel 3.6 Tabel Hasil Tes.....	40
Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Ahli Isi.....	59
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Perorangan.....	62
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Kelompok.....	65

## DAFTAR GAMBAR

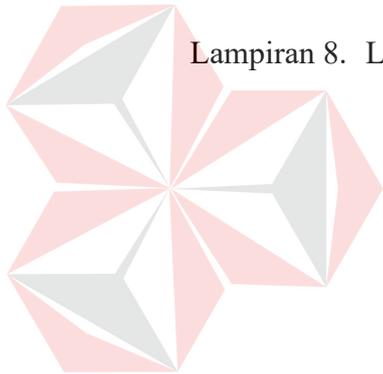
	Halaman
Gambar 2.1 Struktur CAI .....	15
Gambar 2.2 Organisasi CBE .....	18
Gambar 2.3 Tampilan Power Designer 6.1 .....	26
Gambar 2.4 Tampilan Microsoft Access 2000 .....	30
Gambar 3.1 Model Pengembangan .....	32
Gambar 3.2 <i>Context Diagram</i> Aplikasi Perangkat Ajar .....	33
Gambar 3.3 <i>Data Flow Diagram</i> Level 0 Aplikasi Perangkat Ajar .....	34
Gambar 3.4 <i>Data Flow Diagram</i> Level 1 Proses Input Data.....	35
Gambar 3.5 <i>Data Flow Diagram</i> Level 1 Proses Tampil Data .....	36
Gambar 3.6 ERD Level <i>Conceptual Data Model</i> .....	36
Gambar 3.7 ERD Level <i>Physical Data Model</i> .....	37
Gambar 3.8 Desain <i>Form</i> Menu Utama.....	41
Gambar 3.9 Desain <i>Form</i> Login .....	41
Gambar 3.10 Desain <i>Form</i> Input Materi.....	41
Gambar 3.11 Desain <i>Form</i> Input Contoh Soal .....	42
Gambar 3.12 Desain <i>Form</i> Setting <i>User</i> .....	42
Gambar 3.13 Desain <i>Form</i> Input Latihan Soal .....	42
Gambar 3.14 Desain <i>Form</i> Materi .....	43
Gambar 3.15 Desain <i>Form</i> Contoh Soal.....	43
Gambar 3.16 Desain <i>Form</i> Latihan Soal .....	43
Gambar 3.17 Desain <i>Form</i> Penyelesaian.....	44

Gambar 3.17	Desain <i>Form</i> Peserta Tes .....	44
Gambar 3.17	Desain <i>Form</i> Hasil Tes.....	44
Gambar 4.1	<i>Form</i> Login .....	49
Gambar 4.2	Halaman Utama <i>User Admin</i> .....	49
Gambar 4.3	<i>Form</i> Setting Pengguna .....	50
Gambar 4.4	<i>Form</i> Input Materi .....	51
Gambar 4.5	<i>Form</i> Input Contoh Soal .....	51
Gambar 4.6	<i>Form</i> Input Latihan Soal .....	52
Gambar 4.7	<i>Form</i> Materi .....	52
Gambar 4.8	<i>Form</i> Pilihan Contoh Soal.....	53
Gambar 4.9	<i>Form</i> Contoh Soal.....	53
Gambar 4.10	<i>Form</i> Pilihan Latihan Soal .....	54
Gambar 4.11	<i>Form</i> Latihan Soal.....	54
Gambar 4.12	<i>Form</i> Penyelesaian .....	55
Gambar 4.13	<i>Form</i> Peserta Tes .....	56
Gambar 4.14	<i>Form</i> Inputan Rumus & Gambar .....	56
Gambar 4.12	<i>Form</i> Hasil Tes.....	57



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran.1. Angket Uji Coba.....	74
Lampiran 2. Listing <i>Form</i> Login .....	77
Lampiran 3. Listing <i>Form</i> Input Materi .....	79
Lampiran 4. Listing <i>Form</i> Input Contoh Soal.....	84
Lampiran 5. Listing <i>Form</i> Input Latihan Soal.....	91
Lampiran 6. Listing <i>Form</i> Latihan Soal .....	100
Lampiran 7. Listing <i>Form</i> Materi .....	103
Lampiran 8. Listing <i>Form</i> Contoh Soal.....	105



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada setiap Sekolah Menengah Atas. Dalam mata pelajaran ini terdapat banyak materi yang diberikan, diantaranya kalkulus. Di dalam materi kalkulus pun masih terdapat sub materi yang ada, misalnya limit, diferensial, ataupun integral.

Dalam kenyataannya, tidak semua persoalan kalkulus dapat dikerjakan hanya dengan memasukkan variabel yang diketahui ke dalam rumus yang ada, tetapi terkadang membutuhkan suatu ‘trik’ dalam menyelesaikan persoalan yang ada. Hal inilah yang menjadi salah satu penyebab siswa tidak dapat menguasai materi kalkulus dengan baik. Dalam penyelesaian persoalan kalkulus diperlukan prosedur yang relatif panjang dalam menguraikan setiap langkah penyelesaian. Hal inilah yang menyebabkan timbulnya kesulitan untuk menyampaikan pelajaran dalam proses belajar mengajar. Dalam satu kelas hanya terdapat satu orang guru yang membimbing lebih dari 30 siswa dan juga keterbatasan waktu belajar di sekolah, kedua hal ini juga menimbulkan kesulitan bagi siswa yang ingin mempelajari dan memahami materi kalkulus.

Seringkali masih terdapat kendala bagi siswa yang ingin mengetahui lebih jauh mengenai materi kalkulus ini, misalnya kesulitan untuk memahami cara penyelesaian dari turunan suatu fungsi, karena untuk menjelaskan penyelesaian tersebut tidak hanya cukup dengan sederetan penjelasan, tetapi lebih efektif lagi bila menayangkan langkah-langkah cara kerja penyelesaian tersebut. Untuk

menayangkan langkah–langkah cara penyelesaian tersebut ada suatu metode yang dapat dijadikan sebagai alternatif pemecahan masalah, yaitu *courseware* (perangkat ajar). Dalam perangkat ajar ini digunakan komputer sebagai alat bantu dibidang pembelajaran untuk mendukung pencapaian tujuan.

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan kegiatan analisis, merancang dan mengimplementasikan suatu alternatif perangkat ajar untuk materi kalkulus dalam mata pelajaran matematika di Sekolah Menengah Atas (SMA).

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang ada pada Tugas Akhir ini adalah bagaimana merancang bangun aplikasi pembelajaran kalkulus di SMA dengan pendekatan resource based learning.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Pokok bahasan pada materi kalkulus yang dibahas adalah bab limit.
2. Aplikasi perangkat ajar ini meliputi materi, contoh soal, latihan soal dan penyelesaian soal, tidak sampai penilaian dan laporan.
3. Tugas akhir ini tidak melakukan analisis terhadap pokok bahasan/topik–topik yang ada dalam materi kalkulus, tetapi mengambil teori–teori yang sudah ada dan mengaplikasikannya dalam bentuk perangkat ajar.

## 1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat suatu perangkat ajar yang menggambarkan cara kerja penyelesaian soal–soal

matematika dalam hal ini meliputi materi limit, integral dan differensial sehingga mampu meningkatkan efektifitas dan efisiensi pembelajaran.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini secara sistematika telah diatur dan disusun dalam lima bab, yang masing-masing terdiri dari beberapa sub bab. Adapun urutan dari bab pertama sampai bab terakhir adalah sebagai berikut :

#### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan secara umum tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, serta sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini sebagai ringkasan materi dari masing-masing bab.

#### BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan tentang teori yang digunakan sebagai pedoman dan acuan untuk menyelesaikan Tugas Akhir, meliputi pemanfaatan komputer, konsep belajar, sistem pelatihan berbasis komputer, *resource based learning*, perangkat ajar, kalkulus, Power Designer 6.1, dan Microsoft Access 2000.

#### BAB III METODE PENELITIAN

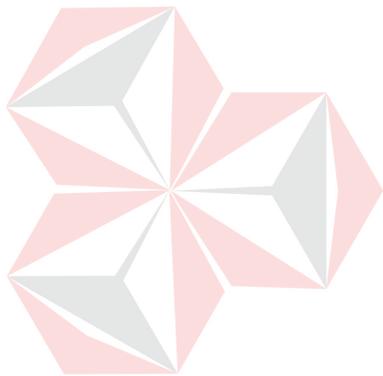
Bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan selama penyusunan Tugas Akhir, meliputi model pengembangan, desain sistem, desain input dan output, dan prosedur pengembangan.

#### BAB IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

Bab ini menjelaskan tentang implementasi sistem serta tahap evaluasi program yang telah dibuat.

#### BAB V PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan secara keseluruhan dari sistem yang telah dibuat dan saran-saran untuk dilakukannya pengembangan lebih lanjut.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Pemanfaatan Komputer

Komputer selain digunakan sebagai alat untuk menyetik, menghitung dan bermain, komputer juga dapat digunakan sebagai alat untuk membuat aplikasi. Aplikasi umum yang menggunakan komputer sebagai medianya adalah internet. Pada era yang serba canggih saat ini, *Information Teknologi* (IT) dan internet sudah betul-betul merasuk ke dalam kehidupan sehari-hari. Pemanfaatan komputer dapat mencakup segala bidang kehidupan, mulai dari bidang pendidikan, bidang pemerintahan, bidang kedokteran/kesehatan, dan lain-lain.

##### 2.1.1 Bidang pendidikan

Menurut Rahardjo (2000), sejarah IT dan Internet tidak dapat dilepaskan dari bidang pendidikan. *Internet* di Indonesia mulai tumbuh dilingkungan akademis (di UI dan ITB). Rahardjo (2000) menambahkan bahwa, dengan adanya internet dapat membuka sumber informasi yang tadinya susah diakses, menjadi mudah diakses. Perpustakaan merupakan salah satu sumber informasi yang mahal harganya. Adanya internet memungkinkan seseorang di Indonesia untuk mengakses perpustakaan di luar negeri. Mekanisme akses perpustakaan dapat dilakukan dengan menggunakan program khusus, biasanya menggunakan standar Z39.50, seperti Wide Area Information System (WAIS), aplikasi *telnet* (seperti pada aplikasi *hytelnet*) atau melalui web browser (Netscape dan Internet Explorer). Banyak informasi tentang penggunaan internet dalam penelitian, tugas akhir. Tukar menukar informasi atau tanya jawab dengan pakar dapat dilakukan

melalui Internet. Tanpa adanya internet banyak tugas akhir dan thesis yang mungkin membutuhkan waktu yang lebih lama untuk diselesaikan.

Kerjasama antar pakar dan juga dengan mahasiswa yang letaknya berjauhan secara fisik dapat dilakukan dengan lebih mudah. Dahulu, seseorang harus berkelana atau berjalan jauh untuk menemui seorang pakar untuk mendiskusikan sebuah masalah. Saat ini hal tersebut dapat dilakukan dari rumah dengan mengirimkan email. Makalah dan penelitian dapat dilakukan dengan saling tukar menukar data melalui Internet, via email, ataupun dengan menggunakan mekanisme *file sharring*. Mahasiswa dimanapun di Indonesia dapat mengakses pakar atau dosen yang terbaik di Indonesia dan bahkan di dunia.

Batasan geografis bukan menjadi masalah lagi (Rahardjo, 2000).

Sharring information juga sangat dibutuhkan dalam bidang penelitian agar penelitian tidak berulang (*reinvent the wheel*). Hasil-hasil penelitian di perguruan tinggi dan lembaga penelitian dapat digunakan bersama-sama sehingga mempercepat proses pengembangan ilmu dan teknologi.

Bagi Indonesia, manfaat-manfaat yang disebutkan di atas sudah dapat menjadi alasan yang kuat untuk menjadikan internet sebagai infrastruktur bidang pendidikan. Manfaat internet bagi bidang pendidikan di Indonesia antara lain:

- a. Akses ke perpustakaan.
- b. Akses ke pakar.
- c. Menyediakan fasilitas kerjasama

### **2.1.2 Bidang pemerintahan**

Rahardjo (2000) mengemukakan bahwa, implikasi IT dan Internet di bidang pemerintahan, memaksa pemerintah untuk menjalankan pemerintahan

dengan transparan. Pejabat-pejabat harus dapat dihubungi melalui e-mail. Aplikasi IT yang berhubungan dengan pemerintahan adalah aplikasi yang dapat mendekatkan pejabat dengan rakyatnya. *Town house meeting* dapat dilaksanakan melalui *teleconferencing*. Demonstrasi dari mahasiswa dan rakyat dapat dikurangi atau bahkan dihindari bila mereka dapat melakukan dialog (baik secara tatap mata maupun secara elektronik) dengan para pejabat. Mengapa tidak menggunakan *teleconferencing* dimana rakyat langsung dapat menghadap dan berdialog dengan pejabat, meskipun letak fisik diantara keduanya cukup jauh.

IT sebetulnya sudah lama digunakan di bidang pemerintahan. Penggunaan Internet juga sudah dimulai dengan adanya aplikasi “RI-NET” sebagai salah satu aplikasi pemacu program Telematika Indonesia. Aplikasi RI-NET ini memberikan akses email kepada para pejabat, memberikan layanan web (homepage) yang dapat diakses di <http://www.ri.go.id>, memberikan layanan pertukaran informasi multimedia, dan dikemudian hari akan memiliki aplikasi *Decission Support System* (DSS). Salah satu contoh aplikasi lain adalah penggunaan web untuk menampilkan hasil pemilu yang baru lalu. Pengguna internet di mana saja dapat melihat hasil pemilu secara on-line dan real-time di <http://www.kpu.go.id> dan <http://www.hasilpemilu99.or.id>. Hal ini memberikan keterbukaan (transparansi) pada proses pemilu. Hasilnya dapat kita lihat bahwa tidak banyak orang yang mengeluhkan masalah hasil pemilu yang baru lalu.

### 2.1.3 Bidang kedokteran

Menurut Tuti (2000), dalam bidang kedokteran komputer digunakan sebagai teknik pengaktifan neutron, penentuan kerapatan tulang dengan *Bone Densitometer*, dan *Three Dimensional Conformal Radiotherapy* (3D-CR)

### **A. Teknik pengaktifan neutron**

Teknik ini dapat digunakan untuk menentukan kandungan mineral tubuh terutama untuk unsur-unsur yang terdapat dalam tubuh dengan jumlah yang sangat kecil (Co, Cr, F, Mn, Se, Si, V, Zn, dan lain-lain) sehingga sulit ditentukan dengan metoda konvensional. Kelebihan teknik ini terletak pada sifatnya yang tidak merusak dan kepekaan yang sangat tinggi.

### **B. Penentuan kerapatan tulang dengan *Bone Densitometer***

Pengukuran kerapatan tulang dilakukan dengan cara menyinari tulang dengan radiasi gamma atau sinar-X. Berdasarkan banyaknya radiasi gamma atau sinar-X yang diserap tulang yang diperiksa maka dapat ditentukan konsentrasi mineral kalsium dalam tulang. Perhitungan dilakukan oleh komputer yang dipasang pada alat *bone densitometer* tersebut. Teknik ini bermanfaat sebagai alat bantu diagnosis kekeroposan tulang (*osteoporosis*) yang sering menyerang wanita pada usia menopause (mati haid) sehingga menyebabkan tulang mudah patah.

### **C. *Three Dimensional Conformal Radiotherapy (3D-CRT)***

Terapi radiasi dengan menggunakan sumber radiasi tertutup atau pesawat pembangkit radiasi sudah lama dikenal untuk pengobatan penyakit kanker. Perkembangan teknik elektronika maju dan peralatan komputer canggih dalam teknologi radioterapi. Dengan memanfaatkan teknologi 3D-CRT ini sejak tahun 1985 telah berkembang metode pembedahan dengan radiasi pengion sebagai pisau bedahnya (*gamma knife*).

## 2.2 Konsep Belajar

Belajar merupakan suatu proses memperoleh berbagai kecakapan, keterampilan dan sikap melalui berbagai pengalaman belajar sehingga terjadi perubahan tingkah laku (Hariadi, 2002).

Menurut Degeng, belajar adalah pengaitan pengetahuan baru pada struktur kognitif yang sudah dimiliki si belajar (Hariadi, 2002). Menurut Persical dan Ellington, dalam psikologi perilaku, belajar diartikan sebagai perubahan yang terjadi dari hubungan yang stabil antara stimulus yang diterima oleh pembelajar secara individual dan respon yang sifatnya tersamar atau terbuka (Hariadi, 2002). Dalam belajar, pengetahuan bisa diperoleh dari (1) pengalaman sendiri, (2) melihat apa yang terjadi pada orang lain dan (3) sesuatu yang diberitahukan oleh orang lain.

Menurut Degeng, belajar merupakan proses yang kompleks dan unik, artinya seseorang yang belajar melibatkan segala aspek kepribadiannya baik fisik maupun mental (Hariadi, 2002). Keterlibatan dari semua aspek kepribadian ini akan nampak dari perilaku belajar orang itu. Perilaku belajar yang nampak adalah unik. Dikatakan demikian karena perilaku itu hanya terjadi pada orang itu dan tidak pada orang lain, sehingga tiap orang akan memunculkan perilaku belajar yang berbeda. Dengan keunikan ini maka dituntut adanya perlakuan pembelajaran khususnya strategi penyampaian (terutama pada sub variabel media pembelajaran) yang kompleks dan unik untuk setiap pembelajar. Untuk itu perlu dirancang pembelajar dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar yang memungkinkan pembelajar melakukan tindak belajar (Hariadi, 2002).

### 2.2.1 Proses belajar

Menurut Bruner tahun 1966 (Nardjojo, 1999), proses belajar dapat dibedakan tiga fase atau episode, yakni (1) informasi, (2) transformasi, (3) evaluasi.

*Informasi.* Dalam tiap pelajaran siswa memperoleh sejumlah informasi, ada yang menambah pengetahuan yang telah siswa miliki, ada yang memperhalus dan memperdalamnya, ada pula informasi yang bertentangan dengan apa yang telah siswa ketahui sebelumnya, misalnya bahwa tidak ada energi yang lenyap.

*Transformasi.* Informasi itu harus dianalisis, diubah atau ditransformasi ke dalam bentuk yang lebih abstrak atau konseptual agar dapat digunakan untuk hal-hal yang lebih luas. Dalam hal ini bantuan guru sangat diperlukan.

*Evaluasi.* Kemudian siswa menilai hingga manakah pengetahuan yang siswa peroleh dan transformasi itu dapat dimanfaatkan untuk memahami gejala-gejala lain.

### 2.2.2 Alat-alat mengajar

Bruner tahun 1966 (Nardjojo, 1999) membagi alat instruksional menjadi 4 macam menurut fungsinya.

1. Alat untuk menyampaikan pengalaman “*vicarious*”, yaitu menyajikan bahan kepada murid-murid yang sedianya tidak dapat mereka peroleh dengan pengalaman langsung yang lazim di sekolah. Ini dapat dilakukan melalui film, TV, rekaman suara, dan lain-lain, “*Vicarious*” berarti sebagai substitusi atau pengganti pengalaman yang langsung.
2. Alat model yang dapat memberikan pengertian tentang struktur atau prinsip suatu gejala, misalnya model molekul atau alat pernafasan, tetapi juga

eksperimen atau demonstrasi, juga program yang memberikan langkah-langkah untuk memahami suatu prinsip atau struktur pokok.

3. Alat dramatisasi, yakni yang mendramatisasikan sejarah suatu peristiwa atau tokoh, film tentang alam yang memperlihatkan perjuangan untuk hidup, untuk memberi pengertian tentang suatu ide atau gejala.
4. *Alat otomatisasi* seperti “teaching machine” atau pelajaran berprograma, yang menyajikan suatu masalah dalam urutan yang teratur dan memberi balikan atau feedback tentang respon murid. Alat ini dapat meringankan beban guru. Selain itu alat ini segera memberikan feedback dan memberi jalan untuk memperbaiki kesalahan yang dibuat oleh murid.

### **2.3 Sistem Pelatihan Berbasis Komputer**

Menurut Kearsley tahun 1983 (Nardjojo, 1999), penggunaan sistem pelatihan berbasis komputer atau *Computer Based Training* (CBT) mempunyai konsep dasar dan beberapa tujuan, yaitu tujuan umum dan tujuan khusus.

#### **2.3.1 Konsep dasar CBT**

Menurut Kearsley tahun 1983 (Nardjojo, 1999), konsep dasar sistem pelatihan berbasis komputer terdiri dari empat komponen utama yang harus diketahui sebelum memasuki tahap pembuatan perangkat ajar ini, yaitu perangkat keras (*hardware*), piranti lunak (*software*), perangkat ajar (*courseware/lessonware/teachware*), dan tenaga manusia (*humanware*).

a. Perangkat Keras

Komponen ini meliputi semua peralatan secara fisik yang berhubungan dengan sistem pelatihan berbasis komputer, termasuk terminal komputer, *disk drive*, *printer*, *multimedia*, dan sebagainya.

b. Piranti Lunak

Piranti lunak meliputi semua program yang dapat beroperasi dan melakukan fungsi-fungsi instruksional. Piranti lunak dalam hal ini dapat diklasifikasikan menjadi piranti lunak sistem, piranti lunak aplikasi dan perangkat ajar.

c. Perangkat Ajar

Pada dasarnya, perangkat ajar merupakan suatu piranti lunak juga. Dalam sistem pelatihan berbasis komputer ini, perangkat ajar dibedakan dari piranti lunak lainnya, karena mempunyai aturan khusus untuk menampilkan suatu kurikulum pendidikan.

d. Tenaga Manusia

Komponen ini meliputi orang-orang dengan keahlian khusus yang mengembangkan, mengoperasikan, memelihara, atau mengevaluasi suatu sistem pelatihan berbasis komputer.

### 2.3.2 Tujuan CBT

Menurut Keasley tahun 1983 (Nardjojo, 1999), pelatihan berbasis komputer atau yang biasa disebut dengan CBT, secara umum bertujuan untuk mencapai cara belajar yang efektif (adanya peningkatan hasil belajar mengajar) serta efisien (penggunaan sumber daya yang terbatas, seperti manusia, waktu, peralatan, dan sebagainya).

Kearsley tahun 1983 (Nardjojo, 1999) menambahkan bahwa ada sepuluh sasaran/tujuan khusus yang hendak dicapai melalui pelatihan berbasis komputer ini, yaitu:

1. Peningkatan pengawasan.
2. Berkurangnya kebutuhan sumber daya.
3. Individualisasi.
4. Ketepatan waktu dan tingginya tingkat ketersediaan.
5. Berkurangnya waktu pelatihan.
6. Perbaikan kinerja.
7. Berguna sebagai alat kenyamanan.
8. Berguna sebagai alat pengubah.
9. Peningkatan kepuasan belajar.
10. Berkurangnya waktu pengembangan.

### 2.3.3 Jenis-jenis CBT

#### A. *Computer Aided Instruction (CAI)*

Schall tahun 1986 (Nardjojo, 1999) mengemukakan bahwa CAI mengacu pada penggunaan komputer sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar. Pada dasarnya CAI merupakan suatu metode belajar yang aktif, tidak seperti metode belajar yang pasif seperti hanya mendengarkan guru yang mengajar di kelas. CAI dapat digunakan pengguna untuk memilih sendiri topik yang akan dipelajari, menjawab pertanyaan, melakukan evaluasi, dan sebagainya.

Kearsley tahun 1983 (Nardjojo, 1999) menyatakan ada tiga jenis CAI, yaitu *Drill and Practice*, *Tutorial*, dan *Socratic*, masing-masing akan diuraikan

dalam uraian berikut. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas maka akan ditampilkan juga struktur CAI secara umum.

### 1. *Drill and Practice*

Jenis CAI *Drill and Practice* menurut Kearsley merupakan jenis yang termudah. Oleh Ysewijn tahun 1992 (Nardjojo, 1999) disebut sebagai *Exercise and Drill and Practice*. Cara kerja dari jenis *Drill and Practice* ini adalah pertama akan ditampilkan pertanyaan atau masalah, kemudian akan diterima respon atau jawaban dari pemakai. Dari jawaban yang diberikan akan diperiksa lalu diberikan komentar dan penilaian, kemudian akan dilanjutkan ke pertanyaan selanjutnya berdasarkan kebenaran jawaban sebelumnya. Umumnya, jenis ini tidak menampilkan suatu konsep atau instruksi-instruksi, hanya mempraktekkan konsep yang sudah ada. Jadi, jenis ini sebenarnya merupakan bagian dari *Testing*.

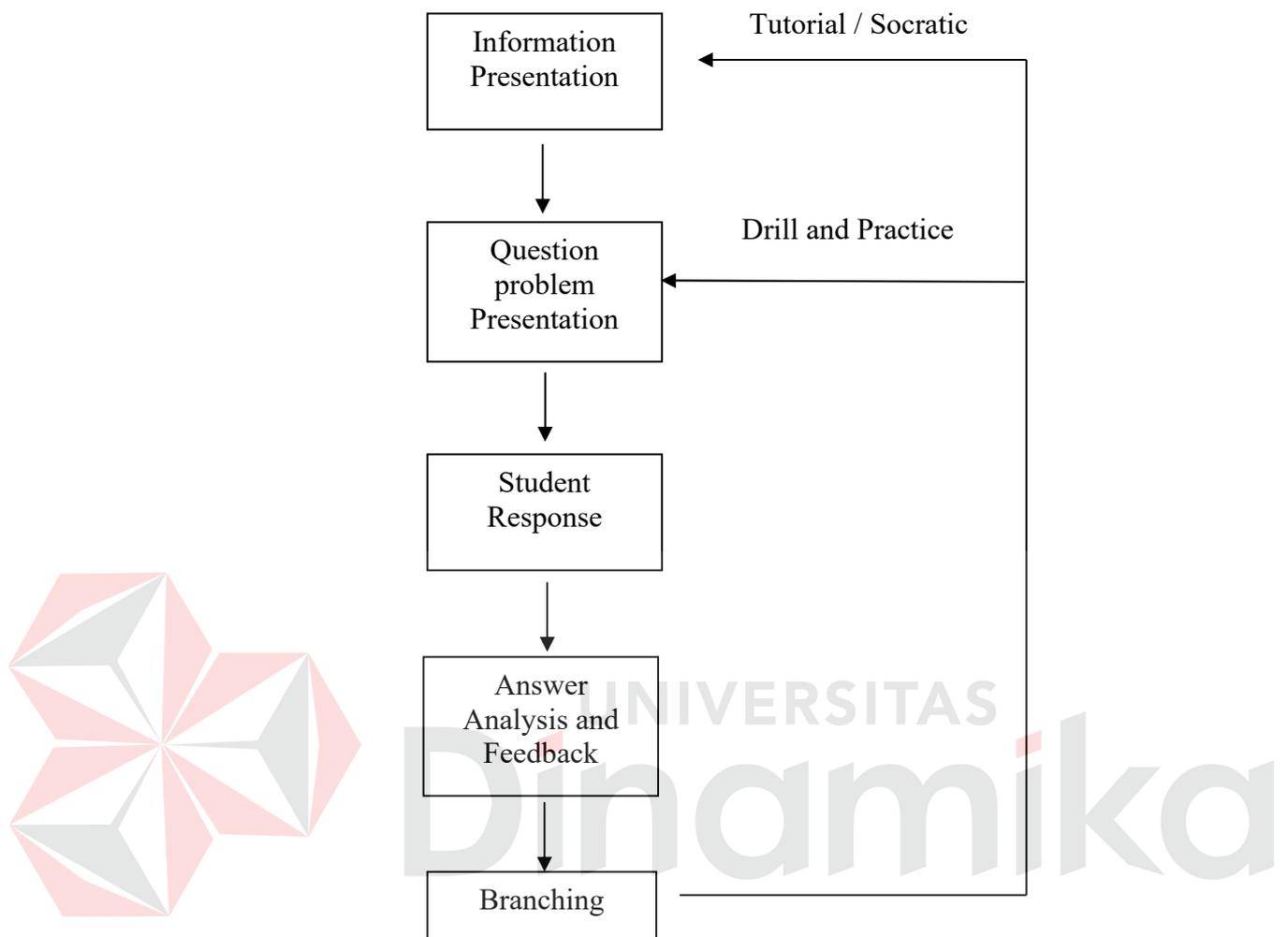
### 2. *Tutorial*

Menurut Ysewijn tahun 1992 (Nardjojo, 1999) yang menganggap *tutorial* sebagai bagian dari CAI, jenis ini adalah jenis yang paling lengkap dan paling banyak digunakan. Jenis *tutorial* ini menampilkan dahulu bahan pelajaran dan akan diadakan semacam kuis di akhir tayangan. *Tutorial* biasanya ditampilkan dalam bentuk kumpulan *frame*, yang mungkin lebih dikenal dengan istilah layer tampilan, dimana bentuknya dapat berupa teks, suara ataupun grafik sebagai keluaran tergantung pada kemampuan perangkat keras.

### 3. *Socratic*

Dalam jenis ini terdapat percakapan atau dialog antara pemakai dan computer dalam *natural language*. *Socratic* cenderung berasal dari penelitian mengenai *artificial intelligence* daripada penelitian mengenai CAI itu sendiri.

Struktur CAI menurut Kearsley adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1 Struktur CAI

### **B. Computer Aided Learning (CAL)**

Kearsley tahun 1983 (Nardjojo, 1999) mengemukakan bahwa, CAL sering digunakan di masa lalu untuk mengajar pemakai bagaimana membuat program dengan komputer, dalam arti menggunakan komputer sebagai alat ajar pribadi. Setelah pemakai belajar membuat program, mereka dapat menggunakan komputer untuk mengembangkan model simulasi mereka sendiri ataupun topik-topik lainnya.

Jenis-jenis CAL menurut Kearsley tahun 1983 (Nardjojo, 1999) adalah *Simulation/Games*, *Database/Inquiry*, dan *Programming*.

#### 1. *Simulation* (simulasi)/*Games* (permainan)

Simulasi/permainan didasarkan pada sebuah model yang mempunyai beberapa proses, mekanisme ataupun aktifitas. Model yang dibangun mengizinkan pemakai untuk mengetahui hubungan antara masukan dan keluaran yang dihasilkan model. Tidak seperti pada *tutorial*, dalam simulasi tidak ada sedikitpun instruksi yang tampak. Pemakai mendapatkan kesimpulan yang pasti dari hasil pengamatannya sendiri. Simulasi adalah bentuk terbaik untuk melatih kemampuan pemecahan masalah atau pengambilan keputusan. Bentuk simulasi sedikit berbeda dengan bentuk permainan, dimana dalam permainan terdapat unsure persaingan.

Secara umum simulasi dapat diubah ke dalam bentuk permainan dengan menambahkan perangkat waktu (*timer*), penilaian (*score*) ataupun persaingan antar pemakai.

#### 2. *Inquiry/Database*

Seperti *Drill and Practice* dalam CAI, *inquiry/database* adalah bentuk CAL yang tidak menampilkan informasi bahan ajaran terlebih dahulu. Bentuk *database/inquiry* inilah yang dianggap sebagai *tutorial* dalam CAL. Sifat khusus dari bentuk ini adalah informasi yang diatur dalam sebuah database yang dapat ditayangkan di bawah pengawasan pemakai untuk tujuan yang khusus. Untuk menguasai bentuk ini pemakai harus tahu bagaimana menggunakan database untuk mencari informasi, menyelesaikan masalah atau membuat keputusan. Secara nyata banyak pekerjaan yang menggunakan database sampai saat ini, sehingga bentuk ini dapat diterima. Karenanya, dalam beberapa kasus, database yang sama digunakan untuk pekerjaan dan untuk keperluan pelatihan.

### 3. *Programming*

*Programming* adalah salah satu bentuk CAL yang sering digunakan di masa lalu untuk mengajar pemakai bagaimana membuat program dengan komputer, dalam arti menggunakan komputer sebagai alat ajar pribadi. Setelah pemakai belajar membuat program, mereka dapat menggunakan komputer untuk mengembangkan model simulasi mereka sendiri ataupun topik–topik lainnya.

#### 2.3.4 Aplikasi dalam CBT

*Computer Based Education (CBE)* yang merupakan nama lain dari CBT, ternyata bersifat menyeluruh, artinya semua aplikasi dalam pendidikan dapat dikategorikan dalam bidang ini. Dalam CBE, selain aplikasi dalam dunia pengajaran, komputer digunakan juga untuk aplikasi bukan pengajaran yang menunjang pendidikan, misalnya mengolah data, mencatat kehadiran pengajar dan siswa, menyimpan arsip pribadi, dan sebagainya.

Aplikasi di bidang bukan pengajaran dapat dilihat dalam uraian berikut ini:

##### A. *Education Data Processing (EDP)*

Komputer mengolah dan menyimpan data penunjang dalam dunia pendidikan. Data laporan penerimaan murid baru, laporan keuangan tiap bulan, data murid, dan lain-lain akan diolah dan disimpan, sehingga data tersebut aman.

##### B. *Computer Assisted Testing (CAT)*

Komputer digunakan sebagai media ujian. Bentuknya bermacam–macam, mulai dari yang paling sederhana, komputer menampilkan soal ujian menggantikan kertas, hingga dimanfaatkan untuk menggali kemampuan siswa dengan cara tanya jawab secara aktif.

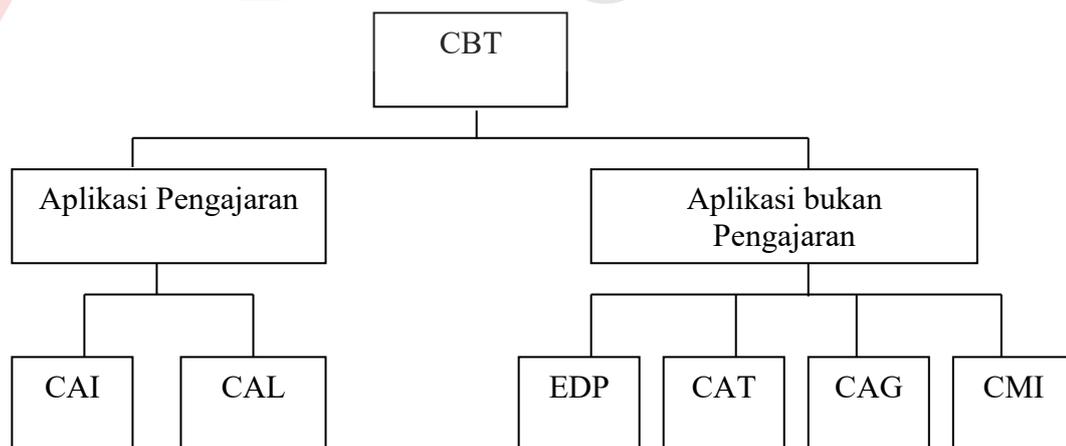
### C. *Computer Assisted Guidance (CAG)*

Komputer digunakan sebagai sarana untuk mencari informasi yang diperlukan dan untuk memberi pengarahan kepada pemakai. Informasi yang dihasilkan tidak meningkatkan keahlian pemakai secara langsung, tetapi dapat mengambil keputusan tertentu.

### D. *Computer Managed Instruction (CMI)*

Para pengajar memanfaatkan komputer untuk merencanakan cara belajar mengajar yang baik disesuaikan dengan kondisi para siswa, yang terdiri dari acara belajar dengan bantuan komputer, membaca dan ujian. Komputer secara langsung akan memantau prestasi siswa dan membuat laporan secara langsung.

Seluruh aplikasi diatas sangat penting, tetapi sampai saat ini, aplikasi yang dianggap paling berguna dan paling banyak pemakainya adalah aplikasi CAI dan CAL. Organisasi CBT menurut Budiarjo dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.2 Organisasi CBT

Ditambahkan pula oleh Kersley tahun 1983 (Nardjojo, 1999), aplikasi CBT dapat disklasifikasikan menjadi lima macam, yaitu *Testing*, *Management*, *Instruction*, *Simulator* dan *Embedded Training*.

### **A. Testing**

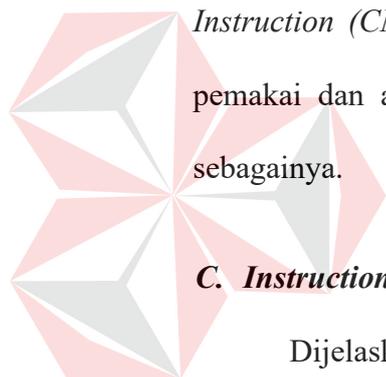
Dalam aplikasi CBT yang paling sederhana ini, computer digunakan untuk menghasilkan, mengatur, memberi penilaian dan menganalisis soal-soal ujian yang dilakukan. Ini sering disebut *Computer Assisted Testing (CAT)*.

### **B. Management**

Aplikasi CBT untuk jenis ini sering disebut *Computer Manager Instruction (CMI)*. Dalam CMI komputer digunakan untuk mengatur kemajuan pemakai dan alat-alat yang dipakainya, misalnya ruang kelas, instruktur, dan sebagainya.

### **C. Instruction**

Dijelaskan oleh Kersley tahun 1983 (Nardjojo, 1999), ada dua bentuk pendekatan yang hampir sama dalam aktifitas sistem pelatihan berbasis komputer. Yang pertama, *Computer Assisted/Aided Instruction (CAI)*, menganggap komputer sebagai media penyampaian instruksi semata, seperti media-media lainnya baik slide, video atau buku. Menurut sudut pandang CAI, masalah utamanya adalah “Bagaimana menyusun bahan-bahan instruksi yang akan ditampilkan oleh komputer dengan cara yang paling efektif.” Yang kedua, *Computer Assisted Learning (CAL)*, menganggap komputer sebagai alat yang berguna seperti kalkulator atau mikroskop. Masalah utamanya adalah “Bagaimana



UNIVERSITAS  
Dinamika

mengajar pemakai menggunakan komputer agar apa yang mereka pelajari menjadi sangat produktif.”

#### ***D. Simulator***

*Simulator* adalah alat yang secara fisik digunakan untuk melatih, mengoperasikan, dan memelihara bagian-bagian khusus dari suatu mesin atau peralatan lainnya, seperti pesawat terbang, tank, radar peluncur rudal, mesin pembuat roket, dan sebagainya.

#### ***E. Embedded Training***

*Embedded Training* mengacu pada konsep bahwa sebuah sistem atau sebagian dari peralatan dapat melakukan latihan dengan sendirinya. Sebagai contoh, jika kita membeli suatu paket piranti lunak pengolah kata, kita dapat belajar menggunakannya melalui suatu bagian dari paket tersebut. *Embedded Training* ini sangat berguna untuk pelatihan para pegawai karena dapat menghemat waktu pelatihan.

Jenis-jenis CBT menurut Kearsley tahun 1983 (Nardjojo, 1999) mengenai kelebihan masing-masing jenis serta aplikasi yang dihasilkan dijelaskan melalui tabel berikut :

Tabel 2.1 Jenis-Jenis *CBT*

	Kelebihan	Aplikasi
<i>CAT</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berkurangnya tugas administrator</li> <li>• Individualisasi pemakai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Macam-macam program testing</li> </ul>
<i>CMI</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan sumber daya secara efisien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Program pelatihan dengan banyak media</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berkurangnya waktu pelatihan</li> </ul>	
<i>CAI</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaksi tingkat tinggi</li> <li>• Lebih luwes menangani pemakai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabil menggunakan kurikulum</li> </ul>
<i>CAL</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Khusus untuk pelatihan</li> <li>• Pengawasan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses, prosedur, penyelesaian masalah, pengambilan keputusan</li> </ul>
<i>Simulator</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berkurangnya kebutuhan akan peralatan</li> <li>• Meningkatkan keselamatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengoperasikan peralatan</li> </ul>
<i>Embedded Training</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketersediaan dan berkurangnya waktu pelatihan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem atau produk berbasis komputer</li> </ul>

## 2.4 Resource Based Learning

Menurut Nasution (2003), “resource-based learning” adalah segala bentuk belajar yang langsung menghadapkan murid dengan suatu atau sejumlah sumber belajar secara individual atau kelompok dengan segala kegiatan belajar yang bertalian dengan itu, jadi bukan dengan cara yang konvensional dimana guru menyampaikan bahan pelajaran kepada murid.

Jadi “resource-based learning” dipakai dalam berbagai arti, apakah dalam pelajaran berprograma atau modul yang mengikuti langkah-langkah yang telah ditentukan, atau dalam melakukan tugas yang bebas berdasarkan teknik pemecahan masalah, penemuan, dan penelitian, serta kemungkinan yang ada dalam rangka kurikulum yang berlaku di sekolah itu.

Nasution (2003) menyatakan bahwa, belajar berdasarkan sumber atau “resource-based learning” bukan sesuatu yang berdiri sendiri, melainkan bertalian dengan sejumlah perubahan-perubahan yang mempengaruhi pembinaan kurikulum. Perubahan-perubahan itu mengenai :

1. Perubahan dalam sifat dan pola ilmu *pengetahuan* manusia.
2. Perubahan dalam *masyarakat* dan tafsiran kita tentang tuntutan nya.
3. Perubahan tentang pengertian kita tentang *anak dan caranya belajar*.
4. Perubahan dalam *media komunikasi*.

Nasution (2003) menambahkan bahwa, sumber yang sejak lama digunakan dalam proses belajar mengajar adalah *buku* dan hingga sekarang buku masih memegang peranan yang penting. Oleh sebab itu *ahli perpustakaan* mendapat peranan yang penting sekali dalam “resource-based learning” ini. Kerjasama antara guru dan ahli perpustakaan menjadi syarat mutlak. Di samping itu para ahli perpustakaan harus mendapat pendidikan khusus untuk menjalankan peranannya itu. Guru dan ahli perpustakaan harus saling mengenal keahlian dan kemampuan masing-masing. Di samping itu diperlukan pula “media specialist”, yakni ahli dalam bidang media, karena sumber tidak hanya terbatas pada buku saja.

Menurut Nasution (2003), ciri-ciri belajar berdasarkan sumber (BBS) adalah sebagai berikut:

1. BBS memanfaatkan sepenuhnya segala sumber informasi sebagai sumber bagi pelajaran termasuk alat-alat audio-visual dan memberi kesempatan untuk merencanakan kegiatan belajar dengan mempertimbangkan sumber-sumber yang tersedia.
2. BBS berusaha memberi pengertian kepada murid tentang luas dan aneka ragamnya sumber-sumber informasi yang dapat dimanfaatkan untuk belajar.

3. BBS berhasrat untuk mengganti pasifitas murid dalam belajar tradisional dengan belajar aktif didorong oleh minat dan keterlibatan diri dalam pendidikannya.
4. BBS berusaha untuk meningkatkan motivasi belajar dengan menyajikan berbagai kemungkinan tentang bahan pelajaran, metode kerja, dan medium komunikasi, yang berbeda sekali dengan kelas yang konvensional yang mengharuskan murid-murid belajar topik yang sama dengan cara yang sama.
5. BBS lebih fleksibel dalam penggunaan waktu dan ruang belajar.
6. BBS memberi kesempatan kepada murid untuk bekerja menurut kecepatan dan kesanggupan masing-masing dan tidak dipaksa bekerja menurut kecepatan yang sama dalam hubungan kelas.
7. BBS berusaha mengembangkan kepercayaan akan diri sendiri dalam hal belajar yang memungkinkannya untuk melanjutkan belajar sepanjang hidupnya.

Belajar berdasarkan sumber tidak berarti bahwa guru dapat bermalas-malasan dan membiarkan murid belajar di perpustakaan atau laboratorium. Guru itu terlibat dalam setiap langkah proses belajar, mulai dari perencanaan, penentuan dan mengumpulkan sumber-sumber informasi, sampai dengan memberi bantuan apabila diperlukan dan bila dirasanya perlu memperbaiki kesalahan. Gurulah yang mengusahakan adanya keseimbangan antara waktu untuk belajar sendiri, bekerja dalam kelompok dan berdiskusi, dan memberikan informasi.

## **2.5 Perangkat Ajar**

Menurut Kearsley tahun 1983 (Nardjojo, 1999), langkah pertama untuk membuat suatu perangkat ajar adalah memilih perangkat pembuat yang

diperlukan. Kemudian, ikuti langkah demi langkah berikutnya hingga terbentuk perangkat ajar yang dibutuhkan. Langkah-langkah untuk membuat perangkat ajar adalah:

1. Memilih perangkat pembuat perangkat ajar
2. Mendesain database
3. Mendesain *interface* (tampilan) perangkat ajar
4. Menghubungkan/mengkonekkan *interface* (tampilan) dengan database
5. Menulis *coding* (source code) dan menjalankan perangkat ajar

### 2.5.1 Pengertian perangkat ajar

Pada dasarnya perangkat ajar merupakan suatu piranti lunak. Dalam sistem berbasis komputer ini perangkat ajar dibedakan dari piranti lunak lainnya, karena mempunyai aturan khusus untuk menampilkan suatu kurikulum pendidikan. Aturan khusus dari perangkat ajar meliputi (1) dapat digunakan secara random atau tidak urut maupun secara linier, (2) dapat digunakan sesuai kemauan pebelajar maupun dalam cara yang direncanakan oleh perancang, (3) konsep-konsepnya disajikan dalam gaya abstrak dengan kata-kata, simbol dan grafik, (4) prinsip ilmu pengetahuan kognitif diterapkan selama pengembangannya dan (5) belajar dapat berpusat pada siswa dan menghendaki kegiatan pembelajaran secara interaktif (Seels dan Richey, 1994).

### 2.5.2 Pemilihan perangkat pembuat yang diperlukan

Untuk merealisasikan pembuatan perangkat ajar, pemilihan perangkat pembuatnya adalah penting. Biasanya perangkat ajar dibuat dengan salah satu bahasa pemrograman atau salah satu sistem pembuat (*Authoring*

*Language/Authoring System*). Menurut Kearsley tahun 1983 (Nardjojo, 1999), secara umum ada tiga macam bahasa pemrograman yang sering digunakan, dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.2 Jenis-Jenis Bahasa Pemrograman Pembuat *CBT*

	Kelebihan	Kekurangan	Contoh
<i>General Purpose Language</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sangat luwes</li> <li>• Mudah didapat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membutuhkan banyak waktu</li> </ul>	BASIC FORTRAN PASCAL
<i>System Specific Author Language</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengoptimalkan kemampuan dari sistem khusus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak dapat dijalankan dengan sistem yang berbeda</li> </ul>	TUTOR (PLATO) COURSEWRITER (IIS) CAMIL (AIS)
<i>System Independent Author Language</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat dijalankan pada beberapa jenis mesin.</li> </ul>		PILOT PLANET LOGO

## 2.6 Kalkulus

Dalam hal ini diberikan sedikit gambaran mengenai materi Limit. Limit Fungsi adalah bagian dari pengantar kalkulus (hitung diferensial dan hitung integral), artinya limit fungsi sebagai prasyarat untuk mempelajari kalkulus.

Bentuk umum :

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$$

Bentuk umum tersebut dapat diartikan bahwa jika  $x$  mendekati  $a$  (tetapi  $x \neq a$ ), maka  $f(x)$  mendekati nilai  $L$ .

Teorema-teorema pada limit adalah sebagai berikut:

1.  $\lim_{x \rightarrow c} k = k$
2.  $\lim_{x \rightarrow c} (ax + b) = ac + b$

3.  $\lim_{x \rightarrow c} k f(x) = k \lim_{x \rightarrow c} f(x)$
4.  $\lim_{x \rightarrow c} (f(x) \pm g(x)) = \lim_{x \rightarrow c} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow c} g(x)$
5.  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) \cdot g(x) = \lim_{x \rightarrow c} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow c} g(x)$

6. Hukum substitusi :

Jika  $\lim_{x \rightarrow c} g(x) = L$  dan  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(L)$ , maka  $\lim_{x \rightarrow c} f(g(x)) = f(L)$

7.  $\lim_{x \rightarrow c} \frac{1}{g(x)} = \frac{1}{L}$  jika  $\lim_{x \rightarrow c} g(x) = L$  dan  $L \neq 0$ .

8.  $\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}{\lim_{x \rightarrow c} g(x)}$  jika  $\lim_{x \rightarrow c} g(x) \neq 0$ .

9. Teorema apit:

Misalkan  $f(x) \leq g(x) \leq h(x)$  pada setiap interval yang memuat  $c$  dan dipenuhi :

$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = \lim_{x \rightarrow c} h(x) = L$  maka  $\lim_{x \rightarrow c} g(x) = L$

Macam-macam limit:

1. Limit Tak Berhingga

Limit tak hingga adalah konsep limit yang melibatkan lambang  $\infty$  dan  $-\infty$ , yaitu bila nilai fungsi  $f(x)$  membesar/mengecil tanpa batas atau bila peubah  $x$  membesar/mengecil tanpa batas. Konsep pertama adalah tentang limit fungsi  $f$  dititik  $c$  untuk fungsi  $f$  yang terbatas pada selang yang memuat  $c$ . Dalam hal ini kemungkinannya adalah :

$$\boxed{\lim_{x \rightarrow c} f(x) = \infty} \quad \text{atau} \quad \boxed{\lim_{x \rightarrow c} f(x) = -\infty}$$

( $x \rightarrow c$  dapat diganti  $x \rightarrow c^+$  atau  $x \rightarrow c^-$ ). Konsep kedua adalah tentang limit fungsi  $f$  untuk peubah  $x$  yang membesar tanpa batas ( $x \rightarrow \infty$ ) atau untuk peubah  $x$

yang mengecil tanpa batas ( $x \rightarrow -\infty$ ), yang dikenal sebagai limit tidak hingga.

Dalam hal ini kemungkinannya adalah:

$$\boxed{\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = L} \quad \text{atau} \quad \boxed{\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = L}$$

dalam pengertian lain fungsi  $f(x)$  mendekati tak hingga untuk  $x \rightarrow c$  apabila untuk setiap bilangan positif  $M$  betapapun besarnya, adalah mungkin menemukan bilangan  $\delta > 0$  sedemikian hingga untuk setiap  $x$  selain  $c$  jika dipenuhi  $|x-c| < \delta$  akan berakibat  $|f(x)| > M$  dan ditulis :

$$\boxed{\lim_{x \rightarrow c} f(x) = \sim}$$

Simbol  $\sim$  dibaca “tak hingga” digunakan untuk melambangkan bilangan yang sangat besar yang tak dapat ditentukan besarnya, tetapi simbol ini tidak menunjuk suatu bilangan real yang manapun.

## 2. Limit fungsi trigonometri

Rumus-rumus trigonometri yang sering digunakan untuk merubah fungsi:

- $\cos x = \sin (90^\circ - x)$
- $\text{ctg } x = \text{tg } (90^\circ - x)$
- $\sin ax = 2 \sin \frac{1}{2} ax \cdot \cos \frac{1}{2} ax$
- $\cos ax = 1 - 2 \sin^2 \frac{1}{2} ax$
- $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$

Teorema yang ada pada limit fungsi trigonometri:

- a.  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin ax / bx = a/b$
- b.  $\lim_{x \rightarrow 0} ax / \sin bx = a/b$
- c.  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin ax / \sin bx = a/b$

- d.  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin ax / \operatorname{tg} bx = bx$
- e.  $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} bx / bx = a/b$
- f.  $\lim_{x \rightarrow 0} ax / \operatorname{tg} bx = a/b$
- g.  $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} ax / \operatorname{tg} bx = a/b$
- h.  $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} ax / \sin bx = a/b$

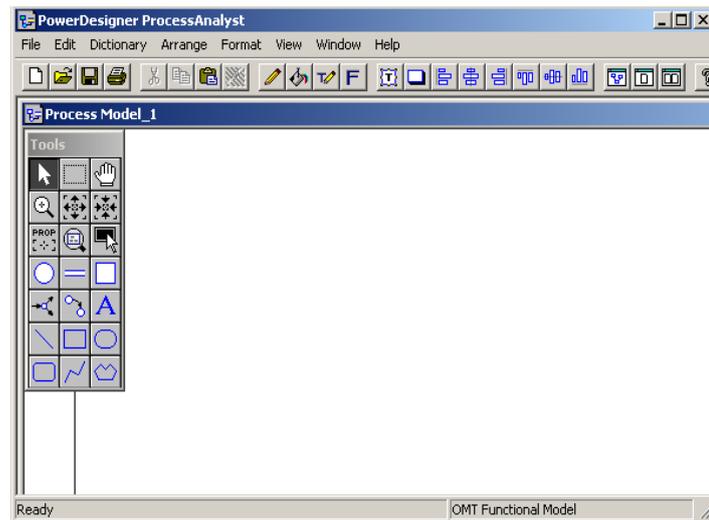
### 3. Limit tak tentu

Limit tak tentu adalah limit pembilang dan limit penyebutnya nol. Ada 7 macam bentuk tak tentu limit fungsi, yaitu:

- $0 / 0$
- $0^0$
- $\infty / \infty$
- $\infty^0$
- $0 \cdot \infty$
- $1^\infty$
- $\infty - \infty$

#### 2.7 Power Designer 6.1

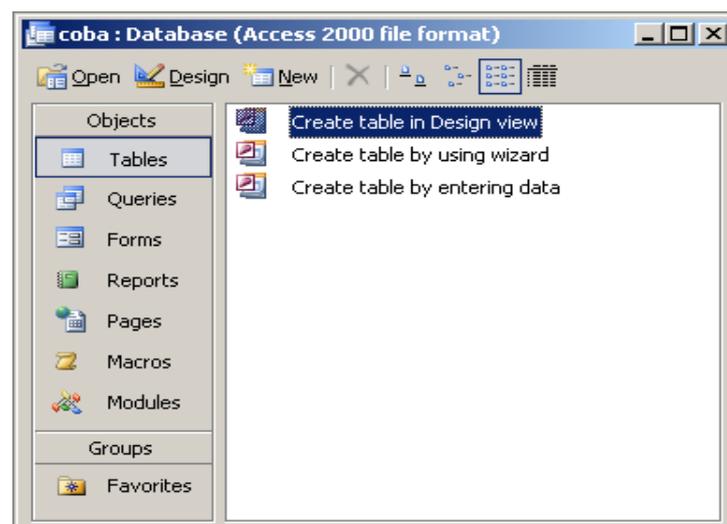
Power Designer merupakan tool yang digunakan untuk perancangan data dan desain database. Dengan menggunakan tools ini dapat memudahkan penulis dalam mendesain database serta menentukan tabel-tabel dan tipe data yang diperlukan. Pembuatan data flow diagram pada pembuatan program ini juga menggunakan Power Designer proses analist sehingga dalam perancangan proses dapat dibuat rancangan dari berbagai proses yang diperlukan secara terstruktur dan terorientasi berdasarkan aliran proses yang terjadi.



Gambar 2.3 Tampilan Power Designer 6.1

## 2.8 Microsoft Access 2000

Microsoft Access 2000 adalah perangkat lunak pengolahan database yang sesuai untuk mengolah informasi dalam jumlah besar. Microsoft Access 2000 merupakan software manajemen database yang dapat diinstall pada personal desktop di Windows 2000 Professional, Windows 98, Windows Millenium dan Windows XP.



Gambar 2.4 Tampilan Microsoft Access 2000

Sesuai dengan perkembangannya, Microsoft Access 2000 merupakan penyempurnaan dari program Microsoft Access versi sebelumnya. Kemudahan yang diperoleh jika bekerja dengan software tersebut, diantaranya dapat melakukan proses penyortiran dan pengaturan data, pembuatan tabel data serta pembuatan laporan.

Pada Microsoft Access 2000, istilah database dapat diartikan sebagai sekumpulan informasi atau data yang saling berhubungan yang mempunyai topik atau tujuan tertentu. Informasi atau data yang diolah tersebut disimpan dalam sebuah file dengan ekstensi \*.mdb.

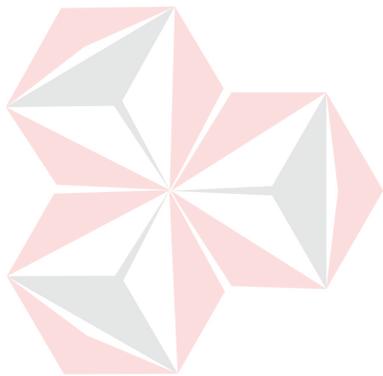
Data dalam database disimpan oleh sebuah objek yang disebut dengan tabel. Tabel sendiri mempunyai arti sekumpulan data yang sejenis. Tabel terdiri dari beberapa item informasi sebagai berikut :

1. Field adalah data terkecil dari suatu tabel yang menempati bagian kolom
2. Record adalah kumpulan dari beberapa field yang saling berhubungan yang menempati bagian baris.

Program database memungkinkan untuk bekerja dengan beberapa tabel. Dalam proses kerjanya, pengoperasian data pada tabel dalam database didukung oleh enam objek database, yaitu :

1. Query adalah sebuah objek database yang digunakan untuk menampilkan menyortir dan menganalisis suatu data dengan cara lain.
2. Form adalah sebuah objek database yang digunakan untuk membuat kontrol-kontrol proses memasukan, memeriksa dan memperbaiki data.

3. Report adalah sebuah objek yang digunakan untuk menampilkan data dengan format tertentu yang pernah diberikan.
4. Pages adalah sebuah objek khusus yang digunakan untuk menampilkan dan bekerja dengan data yang diambil dari internet atau intranet.
5. Macro adalah rangkaian dari beberapa perintah yang dapat disimpan dan dijalankan ulang secara otomatis.
6. Module adalah program-program yang ditulis dengan bahasa pemrograman Visual Basic.



UNIVERSITAS  
Dinamika

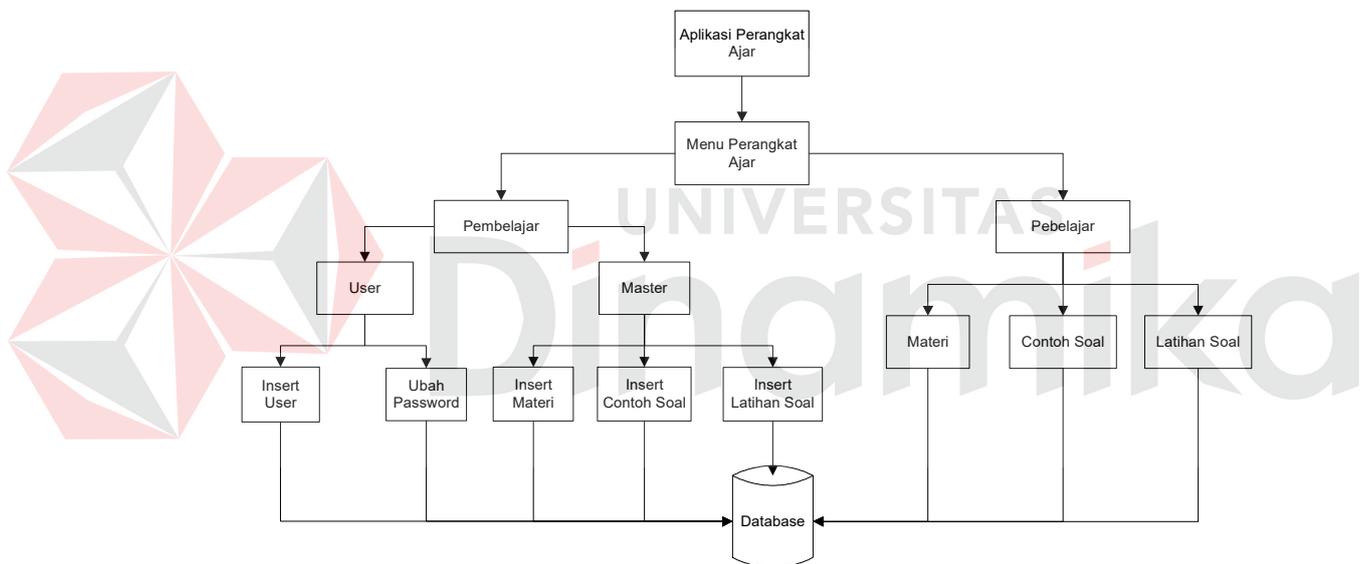
## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Model Pengembangan

Model yang akan digunakan dalam sistem adalah Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK). PBK berkaitan dengan segala situasi pembelajaran dimana kegiatan dan bahan pelajaran disampaikan melalui komputer.

Model pengembangan sistem dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Model Pengembangan

Kegiatan dalam PBK yang diterapkan pada sistem pembelajaran ini adalah:

1. Tutorial

Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengajarkan informasi baru mengenai suatu topik pelajaran. Informasi yang ada pada perangkat ajar ini terdiri dari materi, contoh soal dan latihan soal dari topik pelajaran.

## 2. Latihan (*Drill and Practice*)

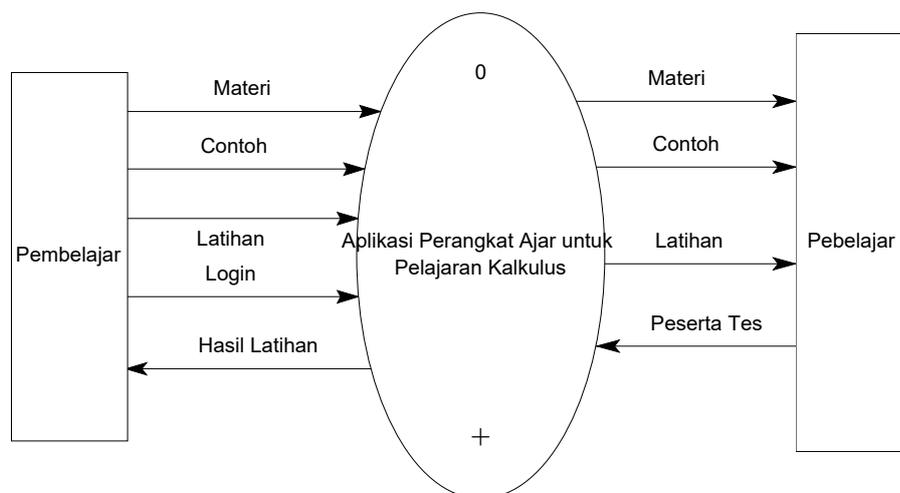
Komputer memberikan soal-soal mengenai topik untuk dipecahkan oleh siswa dan komputer memberikan umpan balik berupa pesan benar atau salah beserta penyelesaiannya berdasarkan respon siswa tersebut. Setelah semua soal-soal selesai dikerjakan oleh siswa komputer akan memberikan pesan berupa jumlah soal yang benar dari jumlah soal yang dikerjakan oleh siswa.

## 3.2 Desain Sistem

### 3.2.1 Data flow diagram perangkat ajar

#### A. *Context diagram*

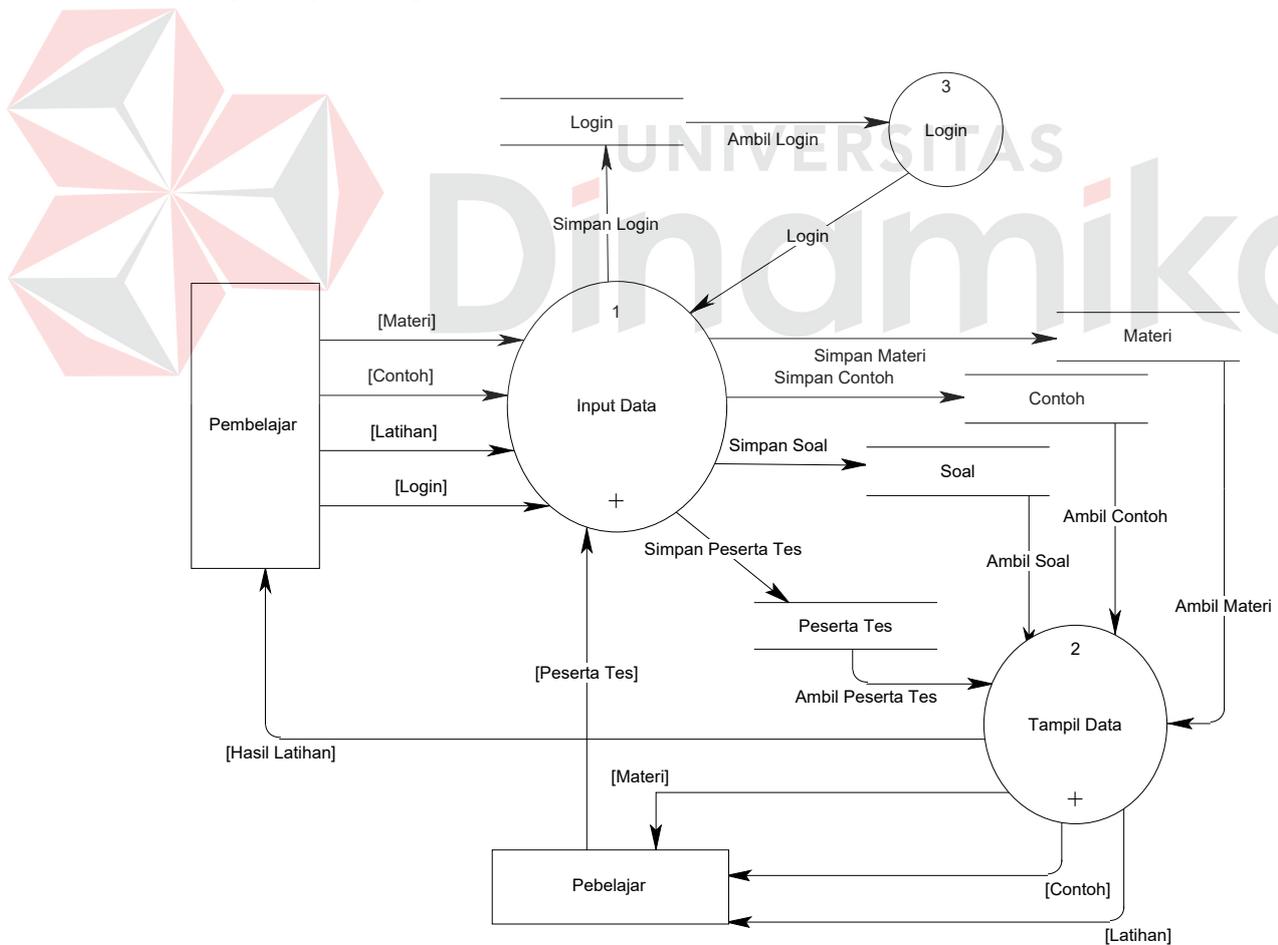
*Context* diagram ini menampilkan gambaran umum mengenai aplikasi perangkat ajar untuk pelajaran kalkulus. Seorang admin (pembelajar) dapat melakukan login dan memasukkan beberapa input diantaranya login (*username* baru), materi, contoh soal dan latihan soal serta dapat melihat hasil tes/latihan. Seorang siswa (pebelajar) hanya dapat melihat materi, contoh soal dan latihan soal serta dapat memasukkan peserta tes.



Gambar 3.2 *Context* Diagram Aplikasi Perangkat Ajar

## B. DFD level 0

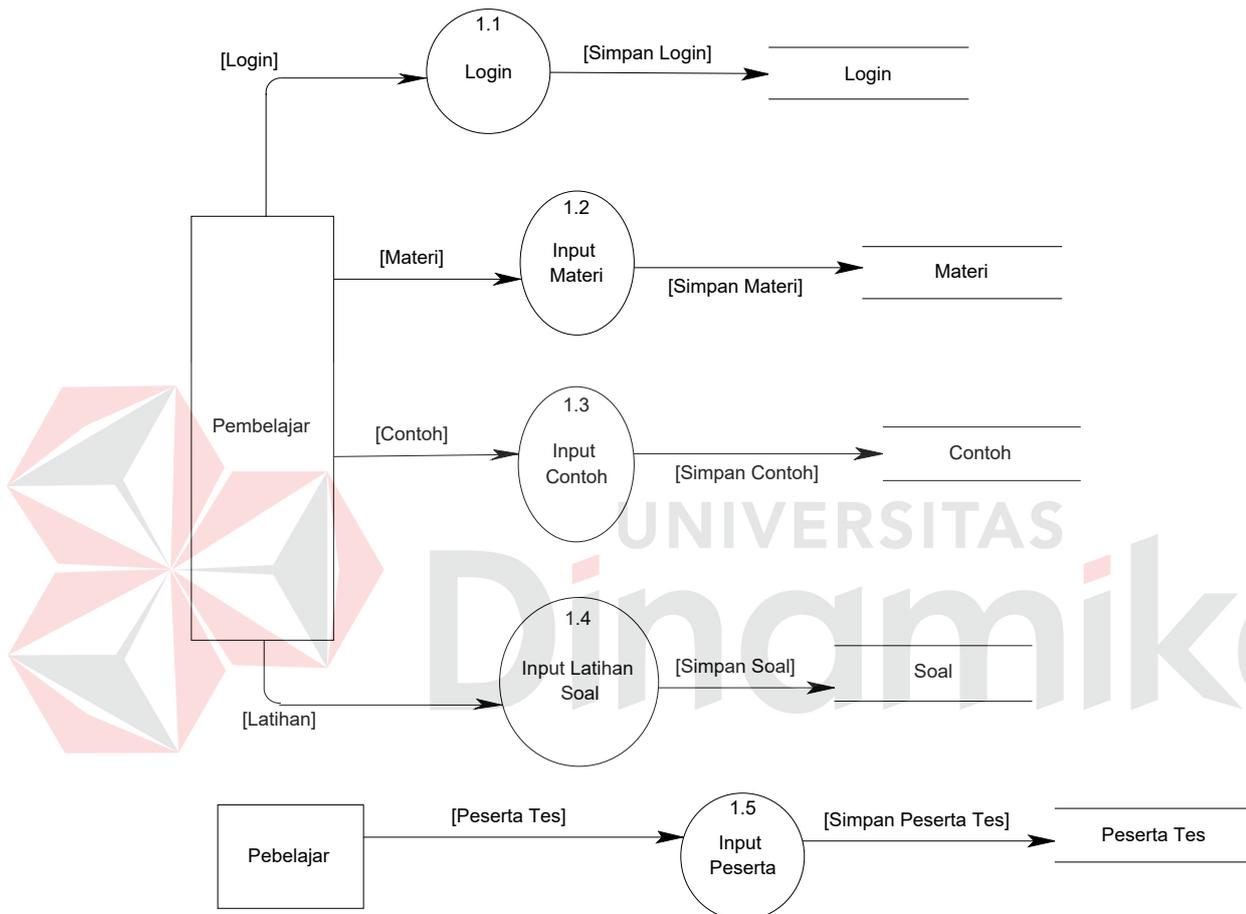
Pada DFD level 0, dijelaskan tentang beberapa proses yang terjadi pada aplikasi perangkat ajar antara lain proses login, proses input data, dan proses tampil data. Pada proses login, seorang admin (pembelajar) dapat melakukan login untuk dapat menginputkan data dan melihat hasil tes. Pada proses input data, inputan dapat berupa inputan login (*username* baru), inputan materi, inputan contoh soal, maupun inputan latihan soal dari seorang pembelajar. Sedangkan dari pebelajar hanya berupa inputan peserta tes. Pada proses tampil data, data yang ditampilkan ke pembelajar adalah hasil latihan dan untuk data yang ditampilkan ke pebelajar meliputi materi, contoh soal dan latihan soal kalkulus.



Gambar 3.3 DFD Level 0 Aplikasi Perangkat Ajar

### C. DFD level 1 proses input data

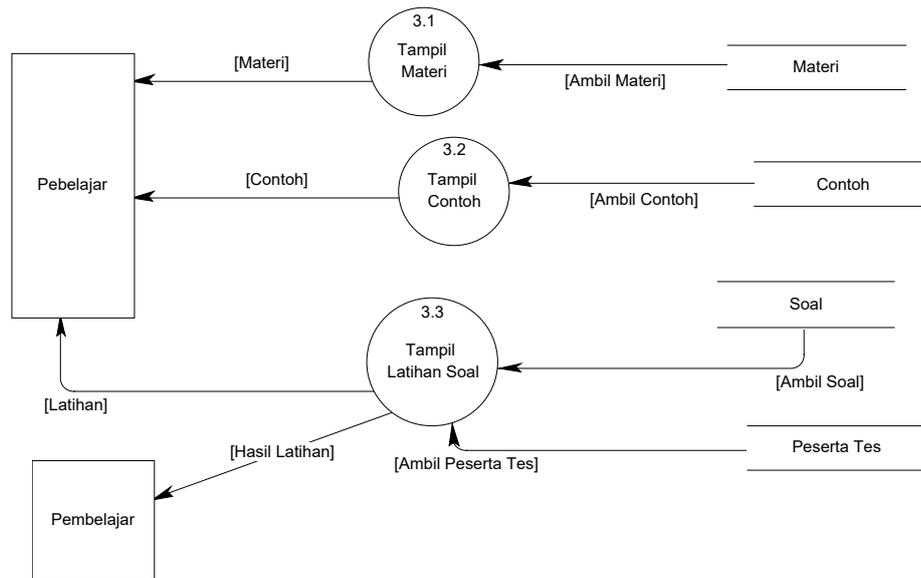
Pada DFD level 1 proses input data, setelah seorang pembelajar login maka akan dapat menginputkan data login (*username* baru), materi, contoh, dan latihan soal. Pebelajar hanya dapat menginputkan peserta tes.



Gambar 3.4 DFD Level 1 Proses Input Data

### D. DFD level 1 proses tampil data

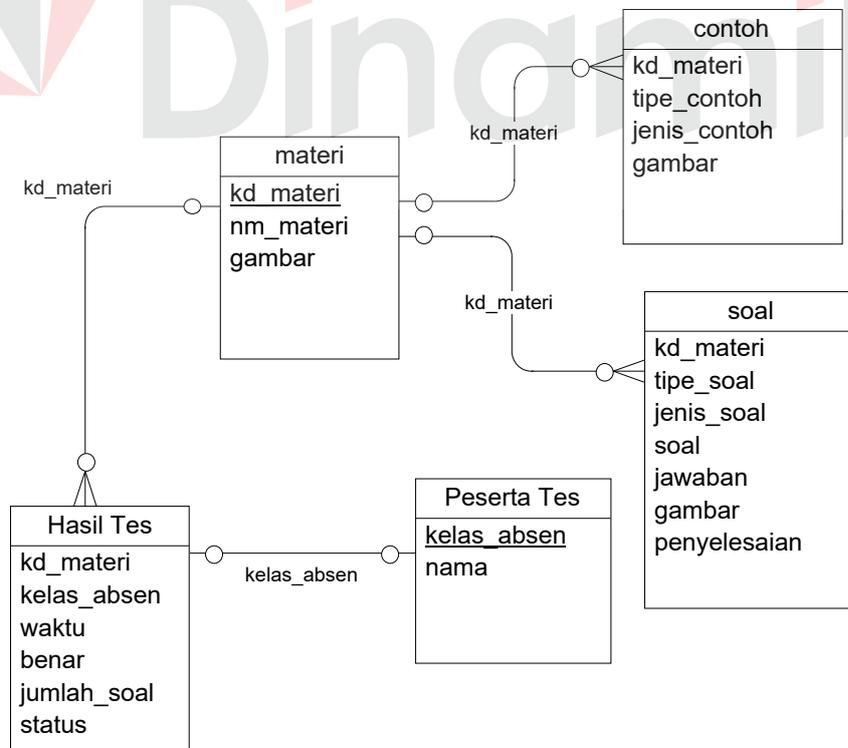
Pada DFD level 1 proses tampil data, seorang pembelajar dapat melihat materi, contoh soal dan latihan soal kalkulus dari menu utama. Sedangkan seorang pembelajar dapat melihat hasil latihan dari para peserta tes.



Gambar 3.5 DFD Level 1 Proses Tampil Data

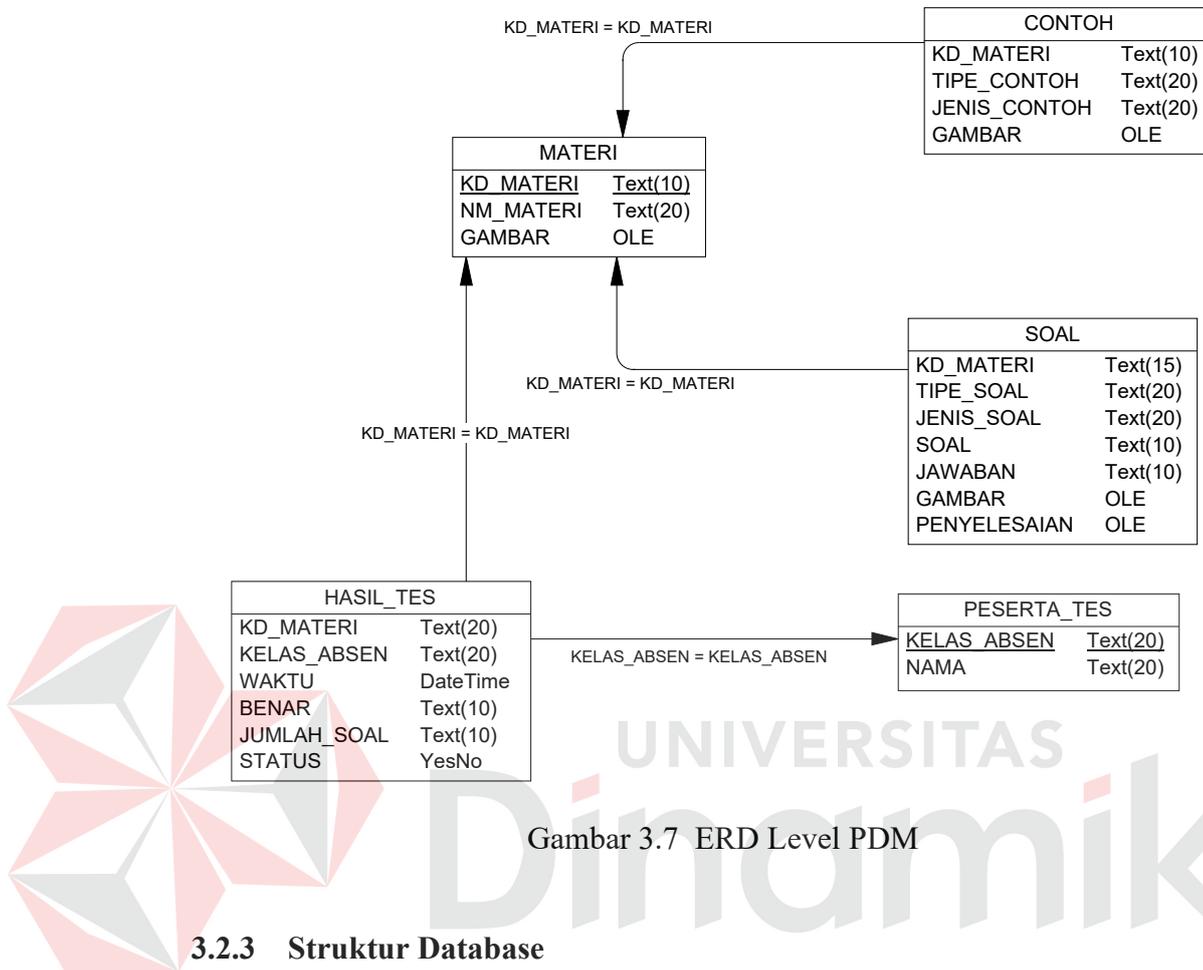
### 3.2.2 Entity Relationship Diagram

#### A. ERD level CDM



Gambar 3.6 ERD Level CDM

## B. ERD level PDM



Gambar 3.7 ERD Level PDM

### 3.2.3 Struktur Database

Struktur database merupakan kumpulan dari data-data beserta tipenya yang merupakan komponen penting dalam membuat suatu program. Struktur database tersebut merupakan struktur data yang saling berhubungan satu sama lain sehingga sangat diperlukan dalam menjalankan program dan juga menyimpan data dalam suatu sistem database.

Tabel-tabel yang digunakan dalam Analisis dan Perancangan Perangkat Ajar Berbasis Komputer untuk Pelajaran Kalkulus dengan Pendekatan Resource Based Learning adalah sebagai berikut :

### A. Tabel Login

Primary Key : user

Foreign Key : -

Fungsi : digunakan untuk menyimpan data login

Tabel 3.1 Struktur Tabel Login

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
user	Text	20	
login	Text	20	
level	Text	10	

### B. Tabel Materi

Primary Key : kd\_materi

Foreign Key : -

Fungsi : digunakan untuk menyimpan data materi

Tabel 3.2 Struktur Tabel Materi

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
kd_materi	Text	10	
nm_materi	Text	20	
gambar	OLE Object	-	

### C. Tabel Contoh

Primary Key : -

Foreign Key : kd\_materi (Materi, kd\_materi)

Fungsi : digunakan untuk menyimpan data contoh soal

Tabel 3.3 Struktur Tabel Contoh

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
kd_materi	Text	10	
tipe_contoh	Text	15	
jenis_contoh	Text	20	
gambar	OLE Object	-	

#### D. Tabel Soal

Primary Key : -

Foreign Key : kd\_materi (Materi, kd\_materi)

Fungsi : digunakan untuk menyimpan data latihan soal

Tabel 3.4 Struktur Tabel Soal

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
kd_materi	Text	15	
tipe_soal	Text	20	
jenis_soal	Text	20	
soal_ke	Text	10	
jawaban	Text	10	
gambar	OLE Object	-	
penyelesaian	OLE Object	-	

#### E. Tabel Peserta Tes

Primary Key : kelas\_absen

Foreign Key : -

Fungsi : digunakan untuk menyimpan data peserta tes

Tabel 3.5 Struktur Tabel Soal

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
kelas_absen	Text	20	
nama	Text	20	

#### D. Tabel Hasil Latihan

Primary Key : -

Foreign Key : kelas\_absen (peserta\_tes, kelas\_absen)

Fungsi : digunakan untuk menyimpan data latihan soal

Tabel 3.6 Struktur Tabel Soal

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
kelas_absen	Text	20	
waktu	Date time	-	
benar	Text	10	
Jumlah_soal	Text	10	
status	Yes/no	-	

### 3.3 Desain Input dan Output

Desain ini akan memberi kemudahan bagi *user* dalam menggunakan sistem. Berikut desain *input* dan *output* dalam sistem ini.

#### 3.3.1 Desain *Form* Utama

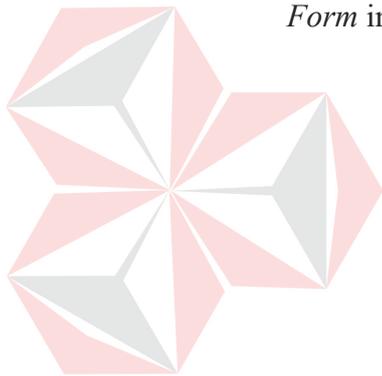
*Form* ini didesain sebagai tampilan awal yang terdapat lima menu, yaitu menu program, menu materi, menu contoh soal, menu latihan soal dan menu *about*.

Program	Input	Materi	Contoh Soal	Latihan Soal	About
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">           Program           <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">Logout</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">Setting Pengguna</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">Exit</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Input</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Materi</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Contoh Soal</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Latihan Soal</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">About</div> </div>					

Gambar 3.8 Desain *Form* Menu Utama

### 3.3.2 Desain *Form* Login

*Form* ini didesain untuk login sebagai *admin*.



Pengguna	<input type="text"/>
Kata Sandi	<input type="text"/>
<input type="button" value="Login"/> <input type="button" value="Keluar"/>	

Gambar 3.9 Desain *Form* Login

### 3.3.3 Desain *Form* Input Materi

*Form* ini didesain untuk memasukkan materi-materi.

Data Materi	Daftar Materi
Kode Materi	<input type="text"/>
Nama Materi	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="button" value="Input"/> <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Update"/>
<input type="button" value="Tambah"/> <input type="button" value="Batal"/> <input type="button" value="Kembali"/>	

Gambar 3.10 Desain *Form* Input Materi

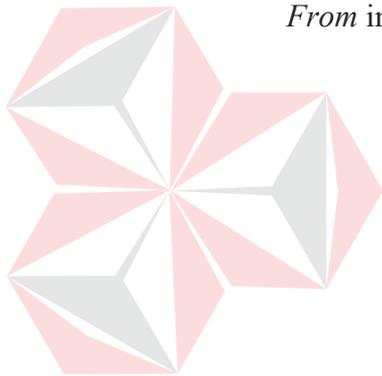
### 3.3.4 Desain *Form* Input Contoh Soal

*Form* ini didesain untuk memasukkan contoh-contoh soal.

Gambar 3.11 Desain *Form* Input Contoh Soal

### 3.3.5 Desain *Form* Setting *User*

*Form* ini didesain untuk menambah *user* baru.



Gambar 3.12 Desain *Form* Setting *User*

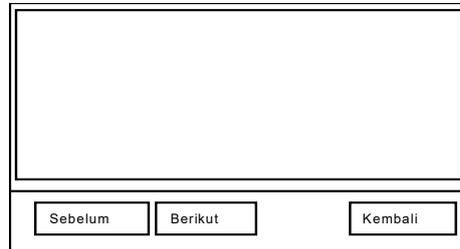
### 3.3.6 Desain *Form* Input Latihan Soal

*Form* ini didesain untuk memasukkan latihan soal dan penyelesaiannya.

Gambar 3.13 Desain *Form* Input Latihan Soal

### 3.3.7 Desain *Form* Materi

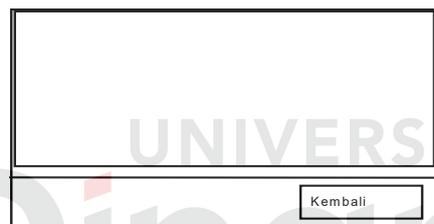
*Form* ini didesain untuk menampilkan materi.


 A rectangular form with a large empty space at the top for content. Below the content area, there are three buttons: 'Sebelum', 'Berikut', and 'Kembali'.

Gambar 3.14 Desain *Form* Materi

### 3.3.8 Desain *Form* Contoh Soal

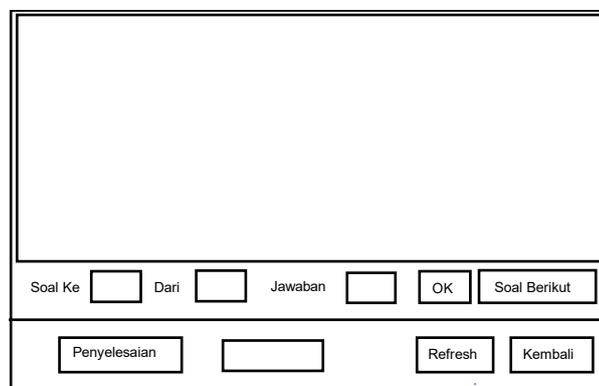
*Form* ini didesain untuk menampilkan contoh soal.



 A rectangular form with a large empty space at the top for the question. Below the content area, there is a single button labeled 'Kembali'.

Gambar 3.15 Desain *Form* Contoh Soal

### 3.3.9 Desain *Form* Latihan Soal

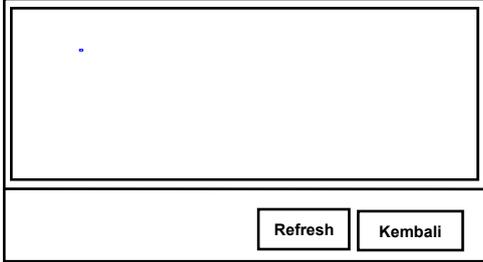
*Form* ini didesain untuk latihan soal dan dilengkapi dengan penyelesaian soal beserta kunci jawaban.


 A rectangular form with a large empty space at the top for the question. Below the content area, there are two rows of buttons. The first row contains 'Soal Ke' followed by a text input field, 'Dari' followed by a text input field, 'Jawaban' followed by a text input field, 'OK', and 'Soal Berikut'. The second row contains 'Penyelesaian' followed by a text input field, 'Refresh', and 'Kembali'.

Gambar 3.16 Desain *Form* Latihan Soal

### 3.3.10 Desain *Form* Penyelesaian

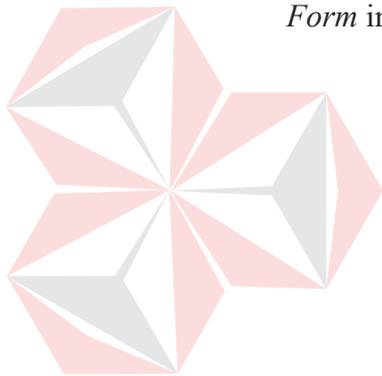
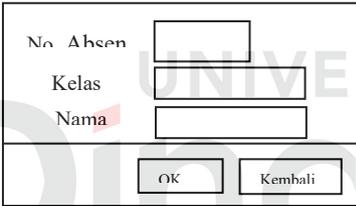
*Form* ini didesain untuk menampilkan penyelesaian dan kunci jawaban soal.



Gambar 3.17 Desain *Form* Penyelesaian

### 3.3.11 Desain *Form* Peserta Tes

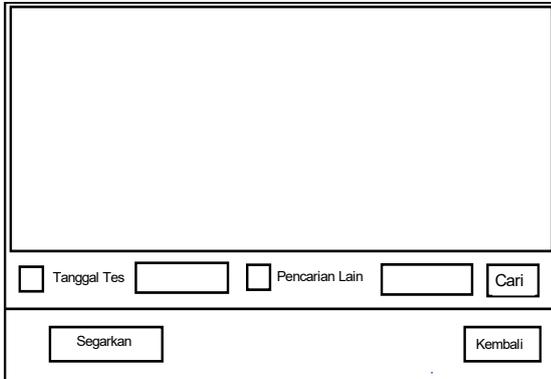
*Form* ini didesain untuk memasukkan peserta tes.

Gambar 3.18 Desain *Form* Peserta Tes

### 3.3.12 Desain *Form* Hasil Tes

*Form* ini didesain untuk menampilkan hasil tes.



Gambar 3.19 Desain *Form* Hasil Tes

### 3.4 Prosedur Pengembangan

Dalam rangka mempermudah proses pengembangan, perlu ditetapkan prosedur-prosedur yang ditempuh. Prosedur pengembangan aplikasi perangkat ajar berbasis komputer untuk pelajaran kalkulus dengan pendekatan resource based learning terdiri dari beberapa tahap, yaitu :

#### a. Identifikasi materi pelajaran

Pokok bahasan yang akan dikembangkan yaitu limit, diferensial dan integral. Dikembangkannya tiga pokok bahasan ini karena guru mengalami kesulitan dalam mengajar sehingga berdampak pada kurangnya respon siswa terhadap materi. Kesulitan dalam mengajar tersebut karena belum ada alat peraga yang mendukung sehingga penyampaian materi bidang studi dirasa kurang efektif.

#### b. Membuat tujuan pembelajaran

Adapun tujuan khusus setiap pokok bahasan menurut Depdikbud (2004) adalah sebagai berikut :

##### a. Limit

- 1) Siswa dapat menyelesaikan soal yang ada kaitannya dengan menentukan dan menghitung limit.
- 2) Siswa dapat merumuskan dan menjelaskan sifat-sifat yang digunakan dalam perhitungan limit

##### b. Diferensial

- 1) Siswa dapat menyelesaikan soal yang ada kaitannya dengan menentukan dan menghitung turunan.
- 2) Siswa dapat merumuskan dan menjelaskan aturan turunan untuk menghitung turunan fungsi aljabar dan trigonometri.

c. Integral

- 1) Siswa dapat menyelesaikan soal yang ada kaitannya dengan menentukan dan menghitung integral.
- 2) Siswa dapat merumuskan dan menjelaskan rumus integral untuk menghitung integral.

c. Menyusun materi

Setelah membuat tujuan khusus dari perangkat ajar ini, maka langkah selanjutnya adalah menyusun materi. Hal ini dimaksudkan agar siswa mudah memahami materi sehingga diharapkan dapat menyelesaikan latihan soal dengan baik.

d. Membuat latihan soal dan balikan

Setelah dilakukan penyusunan materi maka akan dilakukan pembuatan latihan soal. Bentuk dari latihan soal ini berupa pilihan ganda di mana setiap siswa diharuskan memilih salah satu pilihan jawaban sebagai jawaban dari latihan soal yang diberikan. Dalam pembuatan latihan soal ini akan dilakukan penilaian langsung (benar/salah) terhadap jawaban yang diberikan oleh siswa dan diberikan cara penyelesaiannya jika siswa tersebut menginginkannya.

e. Desain *interface*

Untuk mempresentasikan fasilitas yang dimiliki perangkat ajar ini, maka dibuat desain *interface* yang dapat menarik minat siswa SMA untuk belajar.

f. Implementasi sistem

Implementasi yang di maksud adalah menerapkan perancangan aplikasi dan user *interface* yang dibuat. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan suatu sistem aplikasi yang akan dievaluasi oleh user.

## BAB IV

### IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai implementasi dan evaluasi dari Aplikasi Perangkat Ajar Berbasis Komputer untuk Pelajaran Kalkulus dengan Pendekatan Resource Based Learning.

#### 4.1 Kebutuhan dan Konfigurasi Sistem

Untuk dapat menjalankan Aplikasi Perangkat Ajar Berbasis Komputer untuk Pelajaran Kalkulus dengan Pendekatan Resource Based Learning ini, maka diperlukan sistem yang tepat agar dapat menunjang jalannya sistem secara optimal.

Aplikasi ini diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0 dan untuk menyimpan data menggunakan Microsoft Access 2000.

##### 4.1.1 Kebutuhan sistem

Kebutuhan sistem ini terdiri dari kebutuhan akan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) minimal yang harus dipenuhi sehingga aplikasi ini dapat berjalan dengan baik.

##### a. Perangkat keras (*hardware*)

Adapun kebutuhan perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan aplikasi ini adalah:

1. Komputer dengan *processor* minimal Pentium II, dianjurkan lebih tinggi.
2. RAM 128 MB.

3. *Harddisk* 20 GB.
  4. CDROM.
  5. *Keyboard* dan *mouse*.
  6. *VGA card* dan *Monitor* dengan resolusi 800 x 600.
- b. Perangkat lunak (*software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah:

1. Sistem Operasi *Windows* 2000/XP.
2. *Microsoft Access* 2000 untuk penyimpanan data.
3. *Visual Basic* 6.0 untuk perancangan antar muka.
4. *Microsoft Word* 2000 *complete* (ada *Equation*) untuk memasukkan/ menulis rumus.

#### 4.1.2 Konfigurasi sistem

Konfigurasi sistem ini adalah cara penginstalan sistem, pengaturan dan pengoperasian sistem ke dalam komputer. Adapun cara konfigurasi dari Aplikasi Perangkat Ajar Berbasis Komputer untuk Pelajaran Kalkulus dengan Pendekatan Resource Based Learning ini sangat mudah. Terlebih dahulu *user* mengkopi data ke *harddisk*, supaya aplikasi dapat dijalankan dengan maksimal. Langkah selanjutnya adalah menjalankan aplikasi perangkat ajar.

#### 4.2 Implementasi Input dan Output

Implementasi input dan output menggambarkan program yang sudah jalan dan siap pakai sehingga dapat digunakan dalam proses belajar mengajar. Adapun implementasi tersebut adalah sebagai berikut:

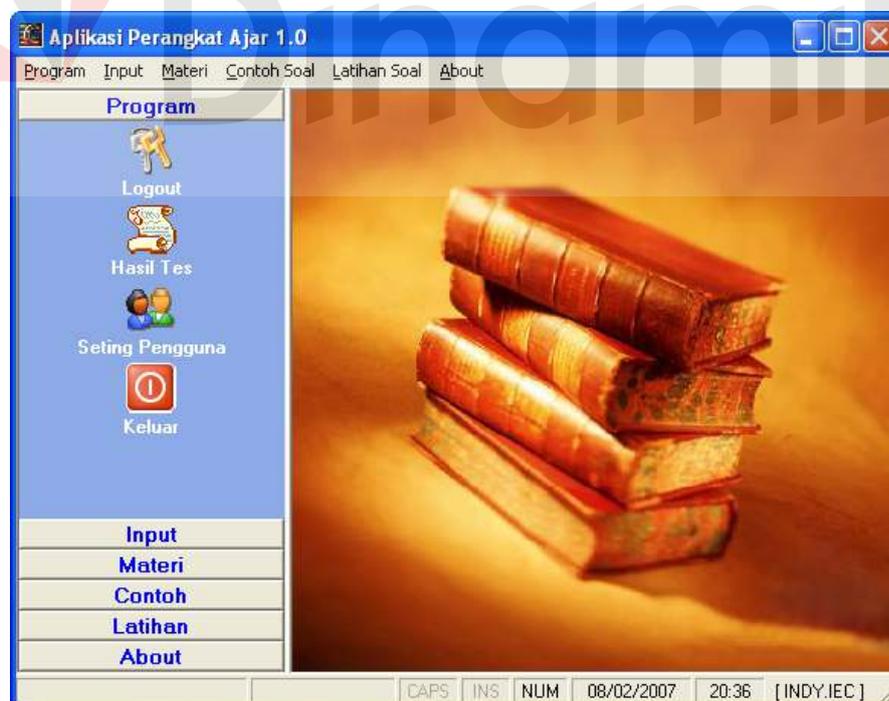
#### 4.2.1 Implementasi *Form Login*



Gambar 4.1 *Form Login*

*Form login* digunakan untuk memasukkan *user name* dan *password*. Jika *user name* dan *password* benar maka menu input yang terdiri dari *form input materi*, *form input contoh soal* dan *form input latihan soal* akan aktif.

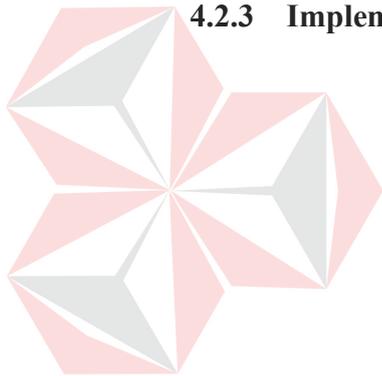
#### 4.2.2 Halaman Utama *User Admin*



Gambar 4.2 Halaman Utama *User Admin*

Pada halaman utama ini terdapat beberapa menu, yaitu menu program, menu input, menu materi, menu contoh soal, menu latihan soal dan menu *about*. Pada menu program ada sub menu login, hasil tes, setting pengguna dan *exit* yang digunakan untuk keluar dari aplikasi. Pada menu input ada sub menu input materi, input contoh soal dan input latihan soal. Pada menu materi ada sub menu materi limit, integral dan differensial. Pada menu contoh soal ada sub menu contoh limit, integral dan differensial. Pada menu latihan soal terdiri dari menu latihan soal limit, integral dan differensial. Sedangkan pada menu *about* digunakan sebagai informasi tentang aplikasi.

#### 4.2.3 Implementasi *Form Setting User*



Gambar 4. 3 *Form Setting User*

Pada *form setting user* terdapat data *user* dan daftar *user*. Pada data *user*, *admin* dapat memasukkan *user* baru yang berisi nama *user* dan kata sandi (*password*). Sedangkan pada daftar pengguna berisi semua pengguna yang telah tersimpan.

#### 4.2.4 Implementasi Menu Input

Pada menu *input* terdiri dari *form input materi*, *input contoh soal* dan *input latihan soal*.

##### a. Implementasi *form input materi*

Gambar 4.4 *Form Input Materi*

*Form input materi*, digunakan *admin* (pembelajar) untuk memasukkan materi-materi yang akan diajarkan kepada siswa.

##### b. Implementasi *form input contoh soal*

Gambar 4.5 *Form Input Contoh Soal*

Dalam *form* ini seorang *admin* dapat memasukkan contoh-contoh soal yang berhubungan dengan contoh soal yang akan disampaikan kepada siswa.

c. Implementasi *form input* latihan soal

Gambar 4.6 *Form* Input Latihan Soal

Dalam *form* ini seorang *admin* (pembelajar) dapat memasukkan soal-soal. Soal yang dimasukkan dilengkapi dengan jawaban beserta penyelesaiannya.

#### 4.2.5 Implementasi *Form* Materi

Gambar 4.7 *Form* Materi

Pada *form* ini siswa (pebelajar) dapat mempelajari materi-materi yang telah dimasukkan oleh *admin* (pembelajar).

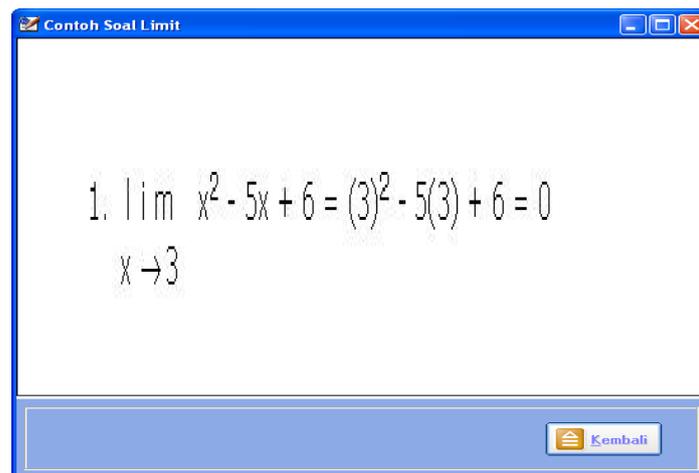
#### 4.2.6 Implementasi *Form* Pilihan Contoh Soal



Gambar 4.8 *Form* Pilihan Contoh Soal

Dalam *form* ini siswa (pebelajar) memilih tipe contoh dan jenis contoh, untuk menampilkan contoh yang diinginkan siswa.

#### 4.2.7 Implementasi *Form* Contoh Soal



Gambar 4.9 *Form* Contoh Soal

Dalam *form* ini pengguna (siswa) dapat melihat contoh-contoh soal yang telah dimasukkan oleh *admin*/pembelajar. Siswa terlebih dulu memilih tipe dan jenis contoh soal yang ada pada *form* pilihan contoh soal.

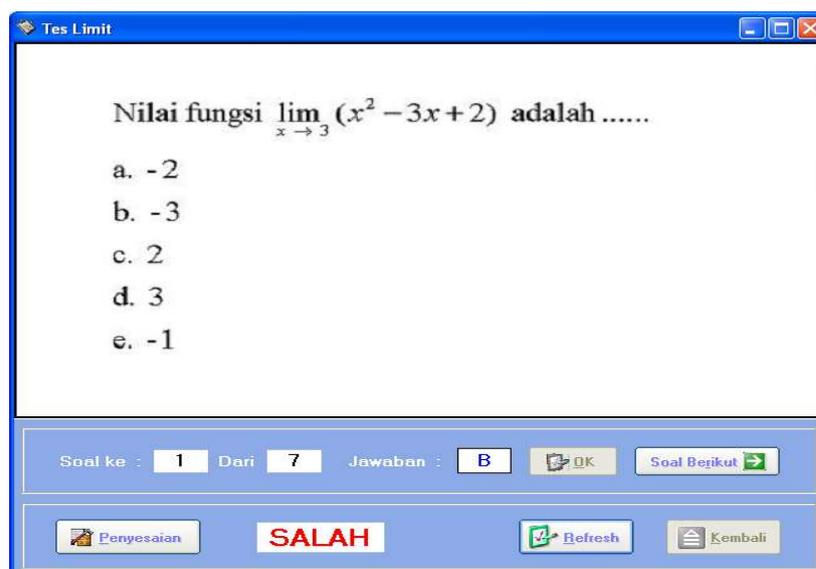
#### 4.2.8 Implementasi *Form* Pilihan Latihan Soal



Gambar 4.10 *Form* Pilihan Latihan Soal

Dalam *form* ini siswa (pebelajar) memilih tipe latihan soal dan jenis latihan soal, untuk menampilkan latihan soal yang diinginkan siswa (pebelajar).

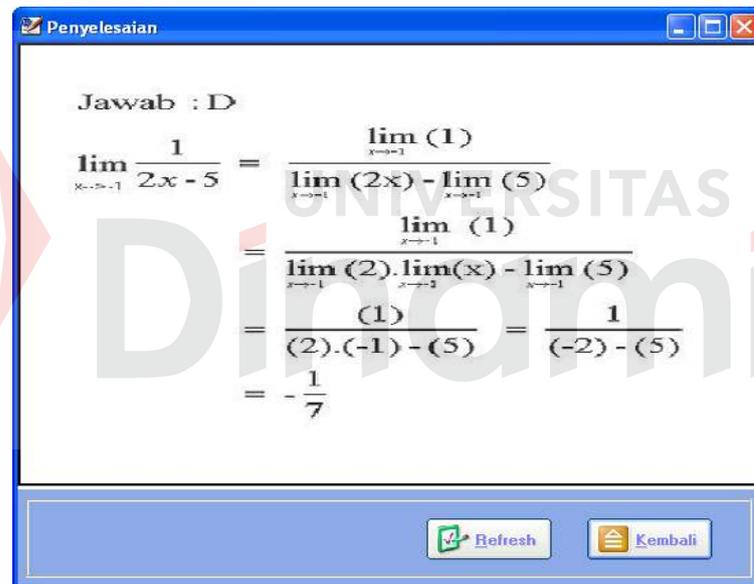
#### 4.2.9 Implementasi *Form* Latihan Soal



Gambar 4.11 *Form* Latihan Soal

*Form* latihan soal berisi latihan soal-soal yang akan dikerjakan oleh siswa. Dalam *form* ini siswa memberikan inputan berupa jawaban soal dan akan mendapat umpan balik berupa pesan benar atau salah dari jawaban yang disampaikan siswa. Siswa juga dapat melihat penyelesaian dari soal tersebut bila siswa menginginkannya. Setelah semua soal dijawab, siswa akan mendapatkan pesan yang berisi nomor absen siswa, kelas siswa, nama siswa, jumlah jawaban yang benar dari latihan tersebut dan jumlah dari latihan soal yang dikerjakan..

#### 4.2.10 Implementasi *Form* Penyelesaian



Jawab : D

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{1}{2x-5} = \frac{\lim_{x \rightarrow -1} (1)}{\lim_{x \rightarrow -1} (2x) - \lim_{x \rightarrow -1} (5)}$$

$$= \frac{\lim_{x \rightarrow -1} (1)}{\lim_{x \rightarrow -1} (2) \cdot \lim_{x \rightarrow -1} (x) - \lim_{x \rightarrow -1} (5)}$$

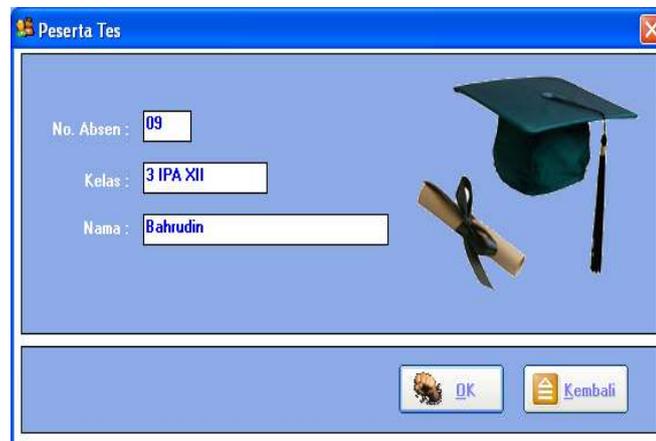
$$= \frac{(1)}{(2) \cdot (-1) - (5)} = \frac{1}{(-2) - (5)}$$

$$= -\frac{1}{7}$$

Gambar 4.12 *Form* Penyelesaian

Dalam *form* ini siswa dapat melihat kunci jawaban dan pembahasan dari soal yang telah dikerjakan oleh siswa.

#### 4.2.11 Implementasi *Form* Peserta Tes



Gambar 4.13 *Form* Peserta Tes

Dalam *form* ini siswa memasukkan nomor absen, kelas dan nama siswa sebelum melakukan tes (latihan soal).

#### 4.2.12 Implementasi *Form* Inputan Rumus dan Gambar

\sum\_{x \rightarrow 0}^2 \frac{2 + x^2}{\sqrt{2}^3}. The right section shows a cartoon illustration of a man pointing at a line graph on a grid. Below the main sections are three buttons: 'Rumus', 'Gambar', and 'Kembali'." data-bbox="311 539 722 750"/>

Gambar 4.14 *Form* Inputan Rumus dan Gambar

*Form* ini digunakan untuk mempermudah *admin* (pembelajar) dalam memasukkan atau menulis materi, contoh soal dan latihan soal. Jika *admin*

(pembelajar) memilih tombol rumus maka akan ditampilkan *form* Equation (fasilitas yang ada pada *Microsoft Office*) yang digunakan untuk mempermudah membuat rumus-rumus limit, integral dan diferensial. Jika *admin* (pembelajar) memilih tombol gambar maka akan ditampilkan *Microsoft Word Picture* yang digunakan untuk memasukkan gambar, tulisan (*text*), warna dan lain-lain. *Microsoft Word Picture* hampir sama dengan *Microsof Word*

#### 4.2.13 Implementasi *Form* Hasil Tes

Daftar Contoh Soal			
Kelas / Absen	Nama Peserta Tes	Waktu Tes	Jawa
3 IPA XII / 01	BRO	Rabu, 07/02/2007 16:36:13	1
3 IPA XII / 02	Dilla	Rabu, 07/02/2007 22:32:23	3

Tanggal Tes: 07/02/2007
  Pencarian Lain:

Gambar 4.15 *Form* Hasil Tes

*Form* hasil tes digunakan untuk melihat semua peserta tes, kapan melakukan tes (latihan soal), jumlah jawaban yang benar dari masing-masing tes, dan jumlah soal yang telah dijawab siswa pada masing-masing tes.

### 4.3 Evaluasi

Prosedur untuk melakukan pengujian program adalah sebagai berikut :

a. Desain uji coba dan subjek coba

Uji coba dilakukan kepada 9 orang siswa SMA Negeri 1 Mojosari dan 1 orang guru bidang matematika/ahli isi. Uji coba dilakukan untuk mengetahui isi dari materi yang digunakan pada sistem ini.

b. Instrumen uji coba

Instrumen uji coba yang digunakan dalam pembuatan sistem adalah sebagai berikut:

1. Angket

Angket diberikan kepada siswa SMA untuk mendapatkan informasi mengenai pemahaman belajar kalkulus dengan menggunakan komputer dan kesesuaian materi dalam sistem ini.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada guru pengajar mata pelajaran kalkulus untuk mendapatkan informasi mengenai bantuan mengajar kalkulus dengan menggunakan komputer dan kesesuaian materi dari sistem ini.

c. Teknik analisis data uji coba

Data yang sudah masuk akan dianalisis berdasarkan isi dan statistik deskriptif. Rumus yang digunakan untuk menghitung setiap butir pertanyaan adalah sebagai berikut (Harmanto, 2001:69) :

$$\frac{\sum \text{Jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan}}{n \times \text{bobot pilihan}} \times 100$$

Tingkat keefektifan (%):

80 – 100 : Sangat baik/sangat menarik/sangat sesuai/sangat efektif.

66 – 80 : Baik/menarik/sesuai/efektif.

56 – 65 : Kurang baik/kurang menarik/kurang sesuai/kurang efektif.

0 – 55 : Sangat kurang baik/sangat kurang menarik/sangat kurang sesuai/sangat kurang efektif.

Keterangan:

$\Sigma$  Jawaban : Jumlah responden yang memilih bobot pilihan

bobot tiap pilihan : Nilai dari pilihan (1,2,3,4)

bobot pilihan : Nilai dari pilihan (1,2,3,4)

n : jumlah seluruh responden

#### 4.3.1 Uji Coba Validasi Sistem

Uji coba validasi sistem ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat benar sesuai dengan kebutuhan atau tujuan yang diharapkan.

Untuk uji coba ahli isi melibatkan pengajar yang berkompetensi yaitu guru bidang studi matematika SMA. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Ahli Isi

Komponen Uji Coba	Penilaian Sebelum Uji Coba	Penilaian Sesudah Uji Coba
Bahan Penarik Perhatian		
1. Apakah desain tampilan latar belakang pada setiap modul menarik perhatian?	-	Sudah cukup menarik
2. Menurut anda, apakah materi ajar ini dapat meningkatkan motivasi siswa?	-	Dapat meningkatkan motivasi belajar siswa

Komponen Uji Coba	Penilaian Sebelum Uji Coba	Penilaian Sesudah Uji Coba
Materi Pembelajaran		
1. Bagaimanakah uraian isi dari materi Limit?	-	Cukup lengkap, karena dilengkapi menu editor
2. Bagaimanakah uraian isi dari materi Integral?	-	Cukup lengkap, karena dilengkapi menu editor
3. Bagaimanakah uraian isi dari materi Differensial?	-	Cukup lengkap, karena dilengkapi menu editor
4. Apakah siswa dapat memahami materi Limit yang disajikan?	-	Cukup paham
5. Apakah siswa dapat memahami materi Integral yang disajikan?	-	Cukup paham
6. Apakah siswa dapat memahami materi Differensial yang disajikan?	-	Kurang paham
7. Bagaimanakah pengorganisasian isi pembelajaran?	-	Sudah terorganisasi dengan baik
8. Bagaimanakah keluasan isi pembelajaran?	Materi diambil dari buku yang digunakan	Materi ditambah (selain dari buku pelajaran)
Contoh Soal		
1. Bagaimanakah contoh soal Limit yang disajikan dalam pembelajaran?	-	Cukup menarik
2. Bagaimanakah contoh soal Integral yang disajikan dalam pembelajaran?	-	Cukup menarik
3. Bagaimanakah contoh soal Differensial yang disajikan dalam pembelajaran?	Kurang menarik	Cukup menarik
4. Bagaimanakah tulisan/bahasa yang digunakan dalam contoh soal Limit?	-	Cukup jelas
5. Bagaimanakah tulisan/bahasa yang digunakan dalam contoh soal Integral?	-	Sebagian agak kabur/kurang jelas

Komponen Uji Coba	Penilaian Sebelum Uji Coba	Penilaian Sesudah Uji Coba
6. Bagaimanakah tulisan/bahasa yang digunakan dalam contoh soal Differensial?	-	Sebagian agak kabur/kurang jelas
7. Bagaimanakah kesesuaian antara materi dengan contoh soal Limit?	-	Cukup sesuai
8. Bagaimanakah kesesuaian antara materi dengan contoh soal Integral?	-	Cukup sesuai
9. Bagaimanakah kesesuaian antara materi dengan contoh soal Differensial?	-	Kurang sesuai
Latihan Soal		
1. Apakah soal-soal kalkulus (limit, integral, diferensial) mudah dipahami?	-	Mudah dipahami
2. Apakah soal-soal kalkulus (limit, integral, diferensial) yang disajikan sesuai dengan isi bahasan?	Soal diambil dari latihan soal yang ada dan sesuai dan sesuai materi yang disampaikan	Sudah sesuai
3. Apakah soal-soal kalkulus (limit, integral, diferensial) ini dapat membantu siswa untuk lebih mendalami isi materi?	-	Sangat membantu karena tiap jawaban punya penyelesaian
4. Apakah soal-soal latihan secara keseluruhan menarik?	-	Cukup menarik
Balikan		
1. Apakah siswa memerlukan balikan mengenai benar salahnya jawaban siswa?	Setiap latihan soal diberikan nilai langsung	Balikan sangat diperlukan & sesuai standart penilaian
2. Apakah kata-kata “Jawaban Anda benar!” dapat memotivasi Anda?	-	Dapat memotivasi untuk melanjutkan soal berikutnya.
Lain-lain		
1. Bagaimana cara mengoperasikan Software?	-	Agak rumit

Komponen Uji Coba	Penilaian Sebelum Uji Coba	Penilaian Sesudah Uji Coba
2. Secara keseluruhan, apakah bahasa yang digunakan jelas?	-	Cukup jelas
3. Apakah besarnya huruf yang digunakan cukup memadai?	-	Beberapa huruf kurang jelas
4. Apakah sistem pembelajaran interaktif ini bermanfaat bagi Anda?	-	Bermanfaat untuk proses belajar mengajar
5. Apakah sistem pembelajaran interaktif ini menarik?	-	Sudah cukup menarik
6. Apakah sistem pembelajaran interaktif ini membantu Anda dalam mengajar?	-	Cukup membantu
7. Menurut Anda, sistem pembelajaran interaktif ini peranan pengajar dengan materi pembelajaran adalah (4) sistem ini dominan, (3) sistem ini lebih dominan dibanding pengajar, (2) Pengajar lebih dominan dibanding sistem ini, (1) Pengajar yang dominan	-	Sistem dapat membantu peran guru dalam menerangkan dan menilai kemampuan siswa

Untuk uji coba perorangan dilakukan oleh 1 orang siswa SMA yang memahami kalkulus. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Perorangan

BAGIAN	PERTANYAAN	PENILAIAN			
		Kurang		Baik	
		1	2	3	4
A.	Bahan Penarik Perhatian				
	1. Apakah desain tampilan dan latar belakang pada setiap modul menarik perhatian?				√
	2. Apakah hal-hal diatas dapat menambah minat dan memotivasi belajar anda?			√	
B.	Materi Pembelajaran				
	1. Bagaimanakah uraian isi dari materi Limit?				√

BAGIAN	PERTANYAAN	PENILAIAN			
		Kurang		Baik	
		1	2	3	4
	2. Bagaimanakah uraian isi dari materi Integral?			√	
	3. Bagaimanakah uraian isi dari materi Differensial?			√	
	4. Apakah Anda dapat memahami materi Limit yang disajikan?			√	
	5. Apakah Anda dapat memahami materi Integral yang disajikan?			√	
	6. Apakah Anda dapat memahami materi Differensial yang disajikan?			√	
	7. Bagaimanakah pengorganisasian isi pembelajaran?				√
	8. Bagaimanakah keluasan isi pembelajaran?			√	
C.	Contoh Soal				
	1. Bagaimanakah contoh soal Limit yang disajikan dalam pembelajaran?			√	
	2. Bagaimanakah contoh soal Integral yang disajikan dalam pembelajaran?			√	
	3. Bagaimanakah contoh soal Differensial yang disajikan dalam pembelajaran?			√	
	4. Bagaimanakah tulisan/bahasa yang digunakan dalam contoh soal Limit?			√	
	5. Bagaimanakah tulisan/bahasa yang digunakan dalam contoh soal Integral?			√	
	6. Bagaimanakah tulisan/bahasa yang digunakan dalam contoh soal Differensial?			√	
	7. Bagaimanakah kesesuaian antara materi dengan contoh soal Limit?				√
	8. Bagaimanakah kesesuaian antara materi dengan contoh soal Integral?				√
	9. Bagaimanakah kesesuaian antara materi dengan contoh soal Differensial?				√

BAGIAN	PERTANYAAN	PENILAIAN			
		Kurang		Baik	
		1	2	3	4
D.	Latihan Soal				
	1. Apakah soal Limit mudah dipahami?				√
	2. Apakah soal Integral mudah dipahami?				√
	3. Apakah soal Differensial mudah dipahami?			√	
	4. Apakah soal-soal Limit yang disajikan sesuai dengan isi bahasan?			√	
	5. Apakah soal-soal Integral yang disajikan sesuai dengan isi bahasan?			√	
	6. Apakah soal-soal Differensial yang disajikan sesuai dengan isi bahasan?			√	
	7. Apakah latihan soal Limit ini membantu anda untuk lebih mendalami isi materi Limit?			√	
	8. Apakah latihan soal Integral ini membantu anda untuk lebih mendalami isi materi Integral?			√	
	9. Apakah latihan soal Differensial ini membantu anda untuk lebih mendalami isi materi Differensial?			√	
	10. Apakah soal-soal latihan ini secara keseluruhan menarik?			√	
E.	Balikan				
	1. Apakah Anda memerlukan balikan mengenai benar salahnya jawaban Anda?				√
	2. Apakah kata-kata "Jawaban Anda benar!" dapat memotivasi Anda?				√
F.	Lain-lain				
	1. Bagaimana cara mengoperasikan Software?				√
	2. Secara keseluruhan, apakah bahasa yang digunakan jelas?			√	
	3. Apakah besarnya huruf yang digunakan cukup memadai?			√	
	4. Apakah sistem pembelajaran interaktif ini bermanfaat bagi Anda?				√

BAGIAN	PERTANYAAN	PENILAIAN			
		Kurang		Baik	
		1	2	3	4
	5. Apakah sistem pembelajaran interaktif ini menarik?				√
	6. Apakah sistem pembelajaran interaktif ini memudahkan Anda belajar?				√
	7. Menurut Anda, sistem pembelajaran interaktif ini peranan pengajar dengan materi pembelajaran adalah (4) sistem ini dominan, (3) sistem ini lebih dominan dibanding pengajar, (2) Pengajar lebih dominan dibanding sistem ini, (1) Pengajar yang dominan			√	

Berdasarkan data hasil uji coba perorangan, tidak perlu dilakukan revisi terhadap aplikasi ini, karena secara keseluruhan cukup efektif dan ini dapat dilihat pada tabel 4.2 bahwa rata-rata penilaian dari penguji terhadap aplikasi ini terdapat pada pilihan 3 (Baik) dan penilaian 4 (Sangat Baik).

Proses uji coba kelompok melibatkan siswa SMA kelas 3 sebanyak 8 siswa. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.3 Hasil Uji Coba Kelompok.

Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Kelompok

Komponen yang dinilai	Pertanyaan	Jumlah subjek yang menjawab			
		Kurang		Baik	
		1	2	3	4
Bahan Penarik Perhatian	1. Apakah desain tamplan dan latar belakang pada setiap modul menarik perhatian?	0%	25%	75%	0%
	2. Apakah hal-hal diatas dapat menambah minat dan memotivasi belajar anda?	0%	25%	37,5%	37,5%

Komponen yang dinilai	Pertanyaan	Jumlah subjek yang menjawab			
		Kurang		Baik	
		1	2	3	4
Materi Pembelajaran	1. Bagaimanakah uraian isi dari materi Limit?	0%	12,5%	87,5%	0%
	2. Bagaimanakah uraian isi dari materi Integral?	0%	0%	75%	25%
	3. Bagaimanakah uraian isi dari materi Differensial?	0%	12,5%	87,5%	0%
	4. Apakah Anda dapat memahami materi Limit yang disajikan?	0%	12,5%	62,5%	25%
	5. Apakah Anda dapat memahami materi Integral yang disajikan?	0%	12,5%	75%	12,5%
	6. Apakah Anda dapat memahami materi Differensial yang disajikan?	0%	12,5%	75%	12,5%
	7. Bagaimanakah pengorganisasian isi pembelajaran?	0%	12,5%	75%	12,5%
	8. Bagaimanakah keluasaan isi pembelajaran?	0%	25%	62,5%	12,5%
Contoh Soal	1. Bagaimanakah contoh soal Limit yang disajikan dalam pembelajaran?	0%	0%	75%	25%
	2. Bagaimanakah contoh soal Integral yang disajikan dalam pembelajaran?	0%	12,5%	75%	12,5%
	3. Bagaimanakah contoh soal Differensial yang disajikan dalam pembelajaran?	0%	25%	62,5%	12,5%
	4. Bagaimanakah tulisan/bahasa yang digunakan dalam contoh soal Limit?	0%	12,5%	50%	37,5%
	5. Bagaimanakah tulisan/bahasa yang digunakan dalam contoh soal Integral?	0%	25%	62,5%	12,5%

Komponen yang dinilai	Pertanyaan	Jumlah subjek yang menjawab			
		Kurang		Baik	
		1	2	3	4
Contoh Soal	6. Bagaimanakah tulisan/bahasa yang digunakan dalam contoh soal Differensial?	0%	25%	75%	0%
	7. Bagaimanakah kesesuaian antara materi dengan contoh soal Limit?	0%	0%	87,5%	12,5%
	8. Bagaimanakah kesesuaian antara materi dengan contoh soal Integral?	0%	0%	75%	25%
	9. Bagaimanakah kesesuaian antara materi dengan contoh soal Differensial?	0%	12,5%	75%	12,5%
Latihan Soal	1. Apakah soal Limit mudah dipahami?	0%	25%	37,5%	37,5%
	2. Apakah soal Integral mudah dipahami?	0%	25%	50%	25%
	3. Apakah soal Differensial mudah dipahami?	0%	0%	87,5%	12,5%
	4. Apakah soal-soal Limit yang disajikan sesuai dengan isi bahasan?	0%	0%	50%	50%
	5. Apakah soal-soal Integral yang disajikan sesuai dengan isi bahasan?	0%	12,5%	50%	37,5%
Latihan Soal	6. Apakah soal-soal Differensial yang disajikan sesuai dengan isi bahasan?	0%	0%	87,5%	12,5%
	7. Apakah latihan soal Limit ini membantu anda untuk lebih mendalami isi materi Limit?	0%	12,5%	62,5%	25%
	8.. Apakah latihan soal Integral ini membantu anda untuk lebih mendalami isi materi Integral?	0%	0%	75%	25%
	9. Apakah latihan soal Differensial ini membantu anda untuk lebih mendalami isi materi Differensial?	0%	12,5%	75%	12,5%
	10. Apakah soal-soal latihan ini secara keseluruhan menarik?	0%	12,5%	75%	12,5%

Komponen yang dinilai	Pertanyaan	Jumlah subjek yang menjawab			
		Kurang		Baik	
		1	2	3	4
Balikan	1. Apakah Anda memerlukan balikan mengenai benar salahnya jawaban Anda?	0%	0%	62,5%	37,5%
	2. Apakah kata-kata “Jawaban Anda benar!” dapat memotivasi Anda?	0%	12,5%	50%	37,5%
Lain-lain	1. Bagaimana cara mengoperasikan Software?	0%	12,5%	50%	37,5%
	2. Secara keseluruhan, apakah bahasa yang digunakan jelas?	0%	0%	75%	25%
	3. Apakah besarnya huruf yang digunakan cukup memadai?	0%	0%	100%	0%
	4. Apakah sistem pembelajaran interaktif ini bermanfaat bagi Anda?	0%	12,5%	50%	37,5%
	5. Apakah sistem pembelajaran interaktif ini menarik?	0%	12,5%	50%	37,5%
	6. Apakah sistem pembelajaran interaktif ini memudahkan Anda belajar?	0%	12,5%	75%	12,5%
Lain-lain	7. Menurut Anda, sistem pembelajaran interaktif ini peranan pengajar dengan materi pembelajaran adalah (4) sistem ini dominan dibanding pengajar, (3) sistem ini lebih dominan dibanding pengajar, (2) Pengajar lebih dominan dibanding sistem ini, (1) Pengajar yang dominan	0%	0%	100%	0%

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan maka diketahui rata-rata responden yang mengatakan bahwa komponen yang dinilai untuk bahan penarik perhatian sangat kurang menarik 0%, kurang menarik ada 25%, sedangkan yang mengatakan menarik 56,25% dan yang mengatakan sangat menarik 18,75%.

Rata-rata responden yang mengatakan bahwa komponen yang dinilai untuk materi pembelajaran sangat kurang menarik sebanyak 0%, yang mengatakan kurang menarik ada 12,5%, sedangkan yang mengatakan menarik 75% dan yang mengatakan sangat menarik 12,5%.

Jumlah rata-rata responden yang mengatakan bahwa komponen yang dinilai untuk contoh soal sangat kurang menarik 0%, yang mengatakan kurang menarik ada 12,5%, sedangkan yang mengatakan menarik 70,83% dan yang mengatakan sangat menarik 16,67%.

Rata-rata responden yang berpendapat bahwa komponen yang dinilai untuk latihan soal sangat kurang menarik 0%, yang berpendapat kurang menarik 10%, sedangkan yang berpendapat menarik 65% dan yang berpendapat sangat menarik 25%.

Rata-rata responden yang mengatakan bahwa komponen yang dinilai untuk balikan sangat kurang menarik 0%, yang mengatakan kurang menarik ada 6,25%, sedangkan yang mengatakan menarik sebanyak 56,25% dan yang mengatakan sangat menarik sebanyak 37,5%.

Jumlah rata-rata responden yang mengatakan bahwa komponen yang dinilai untuk hal umum sangat kurang menarik 0%, yang mengatakan kurang menarik ada 7,1428%, sedangkan yang mengatakan menarik 71,4286% dan yang mengatakan sangat menarik sebanyak 21,4286%.

Dari uraian hasil prosentase tersebut diatas maka didapat kesimpulan bahwa tidak perlu dilakukan revisi dikarenakan prosentase untuk penilaian 1 (sangat kurang) dan penilaian 2 (kurang) dibawah 10% - 15%.

### 4.3.2 Jenis data masukan

Jenis data yang dimasukkan untuk validasi sistem meliputi:

1. Inputan dari pengguna, untuk *admin* (pembelajar) berupa bahan materi yang diajarkan sedangkan untuk siswa berupa jawaban dari latihan soal yang diberikan.
2. Dari keluaran merupakan materi-materi yang akan dipelajari oleh siswa.

### 4.3.3 Pengumpulan bahan ajar

Bahan ajar yang digunakan diperoleh dari berbagai macam bahan literatur, antara lain Matematika untuk SMA kelas II semester 2 oleh Sartono Wirodikromo, Kalkulus oleh M.Hasyim basuni, Teori dan Soal-Soal Kalkulus Lanjutan oleh Pantur Silaban dan data-data dari internet.

### 4.3.4 Efisiensi produk pengembangan

Tingkat efisiensi produk pengembangan dapat diukur dengan indikator variabel waktu, personalia, dan sumber belajar yang dipakai.

#### a. Alokasi waktu dan tenaga kerja

Dengan adanya produk pengembangan ini maka penjelasan ketiga pokok bahasan menjadi lebih mudah, selain itu siswa dapat langsung mengukur tingkat pemahaman terhadap materi dengan mengerjakan latihan soal karena siswa mendapat umpan balik langsung dari produk pengembangan ini sehingga dapat menghemat waktu belajar dan tenaga kerja.

#### b. Sumber belajar yang digunakan

Penggunaan program ini akan sangat membantu dalam menyediakan sarana belajar bagi siswa khususnya dalam bidang studi matematika untuk SMA.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah melakukan semua analisa, perancangan, implementasi dan evaluasi sistem maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembelajaran dengan menggunakan komputer sebagai bagian dari strategi penyampaian isi pembelajaran memiliki efisiensi waktu yang berkaitan dengan terbatasnya tenaga pengajar, dan alokasi waktu kegiatan tatap muka yang disediakan kurikulum.
2. Dengan menerapkan pendekatan resource based learning dan bantuan teknologi komputer maka kegiatan belajar khususnya belajar ilmu kalkulus dapat menjadi lebih mudah, efisien, efektif dan dapat digunakan oleh semua orang.

#### **5.2 Saran**

Saran pengembangan yang didapatkan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Program aplikasi ini dapat dikembangkan dengan menambah materi lain yang ada di bidang studi kalkulus seperti fungsi trigonometri.
2. Agar penggunaan aplikasi perangkat ajar ini lebih efisien maka dapat dibuat dalam bentuk sistem jaringan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayres, Frank Jr dan Mendelson, Elliot. 1992. *Schaum's outline of Theory and Problem of Differential and Integral Calculus*. Mc Graw Hill, New York.
- Baisuni, M. Hasyim. 1986. *Kalkulus*. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Bodiarjo, Bagio. 1991. *Komputer dan Masyarakat*. Elek Media Komputindo. Jakarta.
- Bruner, Jerome. 1966. *Toward a Theory of Instruction*. Belkapp Press. Cambridge.
- Chambers dan Sprecher. 1983. *CAI*. Prentice Hall, New York.
- Degeng, I N.S. 1989. *Ilmu Pengajaran: Taksonomi Variable*. Jakarta: P2LPTK Dirjen Dikti Depdikbud.
- Degeng, I N.S. 1997. *Media Pembelajaran: Makalah Pelatihan Staf, Guru dan Karyawan Sekolah Ciputra*. Surabaya, April – Mei 1997.
- Depdikbud. 2004. *Rancangan Pembelajaran*. Surabaya.
- Hamalik, Oemar. 1994. *Kurikulum dan Pembelajaran*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Hariadi, Bambang. 2000. *Pemanfaatan Internet (SICYCA) sebagai Sumber Belajar Di STIKOM Surabaya*. Universitas Negeri Malang. Malang.
- Harmanto, 2001, *Pengembangan Pembelajaran Mata Kuliah Metodologi Penelitian dengan Menggunakan World Wide Web*, Tesis tidak diterbitkan, Malang.
- Kearsley, Greg. 1983. *Computer Based Training a Guide to Selection and Implementation*. Addison – Wesley, Inc. Canada.
- Kusnanto, Ali. 2004. *Pengantar Matematika*, (Online), (<http://iel.ipb.ac.id/sac/index.htm>), diakses 15 September 2006).
- Narjojo, Heni. 1999, *Analisis Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Sekolah Menengah Atas*, Jakarta.
- Nasution, S. 2003. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Percival, F. dan Ellington, H. 1988. *Teknologi Pendidikan*. Penerjemah Soedjarwo S. Jakarta: Erlangga.

- Praweda. 2000. *Matematika*, (Online), (<http://free.vlsm.org/sponsor/Matematika.htm>), diakses pada 15 September 2006).
- Pusat Penilaian Pendidikan. 2004. *Matematika Non Teknis Bisnis Manajemen*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Rahardjo, Budi. 2000. *Implikasi Teknologi Informasi dan Internet Terhadap Pendidikan, Bisnis, dan Pemerintahan*. ITB. Bandung
- Schall, William E. And Lowell Leake Jr. 1986. *Computer Education Literacy and Beyond*. Brooks/Cole. California.
- Seels, B.B and Richey R.C. 1994. *Intructional Technology: The Definition and Domains of the field*. Washington, DC: AECT.
- Silaban, Pantur. 1997. *Teori dan Soal-Soal Kalkulus Lanjutan Vversi SI/Metrik*). Erlangga. Jakarta.
- Tuti, Sri Rahayu. 2000. *Nuklir di Bidang Kedokteran dan Kesehatan*, (Online), 15 Juni 2006. URL : <http://www.infonuklir.com/publikasi/atomos.htm>
- Wirodikromo, Sartono. 2003. *MatematikaXYZ Jilid 8*. Erlangga. Jakarta.
- Ysewijn, Pierre 1992. *Courseware Development Methodology. Seminar Metodologi dan Teknologi Pengembangan Perangkat Lunak Pengajaran dan Pelatihan*. PAU – UI. Jakarta
- Yuswanto. 2003. *Pemrograman Dasar Microsoft Visual Basic 6.0*, Prestasi Pustaka, Surabaya.