

MULTIMEDIA INTERAKTIF DALAM PEMBELAJARAN
PENGATUJZCARAAN AWALAN

Kertas projek ini diserahkan kepada Sekolah Siswazah
sebagai memenuhi sebahagian daripada keperluan
Ijazah Sarjana Sains (Teknologi Maklumat)
Universiti Utara Malaysia

Oleh:

ABD LATIF BIN ABDUL RAHMAN (81288)

Oktober 2000

Abd Latif Bin Abdul Rahman, 2000
© Hakcipta Terpelihara



**Sekolah Siswazah
(Graduate School)
Universiti Utara Malaysia**

**PERAKUAN KERJA KERTAS PROJEK
(Certification of Project Paper)**

Saya, yang bertandatangan, memperakukan bahawa
(I, the undersigned, certify that)

ABD LATIF BIN ABDUL RAHMAN

calon untuk Ijazah _____ Sarjana Sains (Teknologi Maklumat)
(candidate for the degree of)

telah mengemukakan kertas projek yang bertajuk
(has presented his/her project paper of the following title)

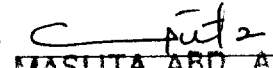
MULTIMEDIA INTERAKTIF DALAM PEMBELAJARAN PENGATURCARAAN AWALAN

seperti yang tercatat di muka surat tajuk dan kulit kertas projek
(as it appears on the title page and front cover of project paper)

bahawa kertas projek tersebut boleh diterima dari segi bentuk serta kandungan,
dan meliputi bidang ilmu dengan memuaskan.
(that the project paper acceptable in form and content, and that a satisfactory
knowledge of the field is covered by the project paper).

Nama Penyelia
(Name of Supervisor) : **Pn. Maslita Bt. Abdul Aziz**

Tandatangan
(Signature)

: 
MASLITA ABD. AZIZ

Penyelia
Sekolah Teknologi Maklumat

Tarikh
(Date)

: **4/10/2000**

KEBENARAN MERUJUK KERTAS PROJEK

Kertas projek ini dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian daripada keperluan pengijazahan program Sarjana Sains (Teknologi Maklumat). Saya bersetuju membenarkan pihak perpustakaan Universiti Utara Malaysia mempamerkannya sebagai bahan rujukan. Saya juga bersetuju bahawa sebarang bentuk salinan sama ada secara keseluruhan atau sebahagian daripada kertas projek ini untuk tujuan akademik adalah dibolehkan dengan kebenaran penyelia kertas projek atau Dekan Sekolah Siswazah. Sebarang bentuk salinan dan cetakan bagi tujuan komersil dan membuat keuntungan adalah dilarang sama sekali tanpa kebenaran bertulis daripada penyelidik. Pernyataan rujukan kepada penulis dan Universiti Utara Malaysia perlulah dinyatakan jika sebarang bentuk rujukan dibuat ke atas kertas projek ini.

Kebenaran untuk menyalin atau menggunakan kertas projek ini sama ada secara keseluruhan atau sebahagian daripadanya hendaklah dipohon melalui:

**DEKAN
SEKOLAH SISWAZAH
UNIVERSITI UTARA MALAYSIA
06010 UUM SINTOK
KEDAH DARUL AMAN**

ABSTRAK

Penggunaan teknologi maklumat dalam pendidikan semakin mendapat tempat di Malaysia. Penggunaan aplikasi berorientasikan multimedia semakin meluas bermula dari peringkat sekolah hingga ke peringkat institusi pengajian tinggi. Kajian daripada ulasan karya menunjukkan keperluan untuk menyediakan model rekabentuk pakej pembelajaran Pengaturcaraan Awalan berorientasikan multimedia interaktif bagi memenuhi keperluan pembelajaran berasaskan komputer dan mengatasi masalah kekurangan pakej pembelajaran seumpama ini di Malaysia. Para pensyarah dan pengajar boleh menggunakan model ini untuk membina perisian pembelajaran berasaskan komputer. Kertas projek ini memberi penumpuan terhadap pembinaan prototaip pakej pembelajaran berorientasikan multimedia interaktif dalam pembelajaran pengaturcaraan awalan. Teknik-teknik dari bidang pendidikan dan teknologi maklumat digabungkan untuk menghasilkan rangka kerja sistem pembelajaran yang sempurna. Antaramuka interaktif, strategi pengajaran dan ciri-ciri kecerdasan buatan digunakan dalam pembangunan pakej pembelajaran ini. Model-model bahan pengajaran, pelajar dan pengajar direkabentuk, dibangunkan dan digunakan dalam pembinaan prototaip ini.

ABSTRACT

The usage of information technology (IT) in education are increasing accepted in Malaysia. Multimedia oriented application are being used widely beginning at a primary school up to the higher institution. Research based on literature reviews, indicates the need for preparing model of multimedia interactive oriented in learning Pengaturcaraan Awalan to fulfill the request of learning based on computer and to arrest the need for a computer based training facility in Malaysia. Lecturers and trainers can use this model to produce computer based training software. This paper focused on the development process of multimedia courseware prototype for the Pengaturcaraan Awalan subject. Techniques from both education and information technology field were combined to produce a good framework of this multimedia learning system. Interactive interface, tutoring strategy and artificial intelligent characteristic are used in developing this courseware. Model of instruction, student and tutor were designed, developed, and used in this prototype.

PENGHARGAAN

Bismillahir-Rahmanir-Rahim. Puji-pujian hanya untuk Allah S.W.T kerana dengan Inayah-Nya saya telah dapat menyiapkan Kertas Projek ini dengan sempurna. Di sini saya mengambil peluang untuk merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan rasa terima kasih kepada mereka yang berkenaan.

Penghargaan dan ucapan terima kasih ditujukan kepada penyelia saya Pn. Maslita Bt Abdul Aziz yang telah memberi pandangan dan tunjuk ajar sehingga terhasilnya Kertas Projek ini.

Terima kasih juga kepada para kakitangan Universiti Utara Malaysia yang sudi meluangkan masa, memberi nasihat dan pendapat. Terima kasih kepada En. Ahmad Shaarizan Shaarani, Dr. Ahmad Jailani Bin Shaari dan Pn. Nur Azzah Bt. Abu Bakar atas cadangan dan bahan rujukan yang diberikan untuk projek ini. Sesungguhnya tanpa bantuan daripada mereka projek ini tidak mungkin dapat disiapkan sebaik mungkin.

Seterusnya ucapan terima kasih kepada rakan-rakan yang banyak memberi dorongan dan kata-kata nasihat dan doa sepanjang saya menjalankan kajian ini terutamanya En. Nurzaid Bin Muhd. Zain, En. Sazali Bin Saad, En. Badruddin Bin Mohd Noh dan En. Rohaizi yang banyak membantu dan memberi pendapat serta pandangan.

Setinggi penghargaan kepada seluruh ahli keluarga saya terutamanya ibu dan adik saya yang sentiasa memberi peluang, dorongan dan iringan doa dengan sepenuh hati untuk melihat anak dan abangnya berjaya. Terima kasih kepada Che Halimah Bt. Hassan atas komitmen dan semangat yang diberikan.

Semoga pengorbanan kalian diberkati Allah S.W.T. Amin

ABD LATIF BIN ABDUL RAHMAN (81288)
PERMATANG KERAT TELUNJUK
34950 BANDAR BAHARU
KEDAH

JADUAL KANDUNGAN

Halaman

PENGAKUAN	i
KEBENARAN MERUJUK	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PENGHARGAAN	v
JADUAL KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	viii
SENARAI RAJAH	x
SENARAI SINGKATAN	xi
SENARAI LAMPIRAN	
 BAB 1 PENGENALAN	
 1.1 Pernyataan Masalah	3
1.2 Penyelesaian Masalah	4
1.3 Objektif Projek	5
1.4 Skop Projek	6
1.5 Jadual Kerja	9
 BAB 2 ULASAN KARYA	
 Pembelajaran Berasaskan Komputer	10
Teori Pendidikan Dalam Pembangunan Pakej Pembelajaran	13
Rekabentuk Antaramuka Multimedia	22
Pembelajaran Berasaskan Web	23
Pengajaran Berasaskan Komputer Dan Web Pintar	23
2.1 Kepentingan Masa Hadapan	25
 BAB 3 METODOLOGI	
 3.1 Fasa Analisa	29
3.1.1 Analisa Permasalahan Sistem Semasa	29
3.1.2 Analisa Bahan Pengajaran Kepada Pengguna	30
3.1.3 Analisa Rekabentuk Pembelajaran	31
3.1.4 Analisa Penentuan Matlamat Projek	32
3.2 Fasa Rekabentuk	35
3.2.1 Rekabentuk Konsep Sistem	35
3.2.2 Rekabentuk Skrin Pelajaran	40
3.2.3 Rekabentuk Soalan	40

3.2.4 Rekabentuk Paparan Antaramuka	42
3.2.5 Rekabentuk Interaktiviti Dan Penjelajahan Dalam Sistem	44
3.2.6 Rekabentuk Pengurusan Tahap Dan Jenis Pembelajaran	45
3.2.7 Ciri-Ciri Komponen Sistem	46
3.2.8 Rekabentuk Modul Hirarki Pakej Pembelajaran	46
3.2.9 Rekabentuk Input	47
3.2.11 Rekabentuk Output	47
3.2.12 Objektif Penulisan	48
3.2.13 Pemilihan Media	48
3.2.14 Rekabentuk Spesifikasi Perkakasan	49
3.2.15 Rekabentuk Spesifikasi Perisian	51
3.3 Fasa Pembangunan	51
3.4 Fasa Implementasi	52
3.5 Fasa Penilaian	52

BAB 4 PENDIDIKAN BERASASKAN KOMPUTER DAN INTERNET (WEB)

4.1 Pengenalan Aplikasi Pendidikan Berasaskan Komputer	55
4.2 Sejarah Pendidikan Berasaskan Komputer	57
4.3 Pembelajaran Berasaskan Internet	58
4.4 Faedah Pembelajaran Dan Pengajaran Atas Talian	60
4.5 Alat Pengarangan Dan Pengaturcaraan	61
4.5.1 Alat Pengarangan Director Versi 8.0	62
4.5.2 Bahasa Pengaturcaraan Lingo	63
4.6 Kebaikan Pembelajaran Berasaskan Komputer Dan Web	63
4.7 Pengajaran Berorientasikan Sistem Multimedia Pintar	64

BAB 5 PENGHASILAN PROJEK

5.1 Senibina Dan Carta Alir IBNUSINA	74
5.2 Pengoperasian IBNUSINA	82
5.3 Ciri-Ciri IBNUSINA	86
5.4 Strategi Pengajaran IBNUSINA	88

BAB 6 KESIMPULAN

6.1 Cadangan Penyelidikan Selanjutnya	92
---------------------------------------	----

BIBLIOGRAFI LAMPIRAN

SENARAI JADUAL

	Halaman
Jadual 1: Jadual kerja pembinaan prototaip sistem	9
Jadual 2: Sembilan reaksi pembelajaran	15
Jadual 3: Tujuh prinsip rekabentuk teori pembinaan	20
Jadual 4: Perbezaan pembelajaran dalam ekonomi tradisional dan ekonomi baru	59
Jadual 5: Jadual penentuan penilaian gred berdasarkan peratusan betul	83

SENARAI RAJAH

	Halaman
Rajah 1 : Struktur pakej pembelajaran pengaturcaraan awalan	8
Rajah 2: Model pemprosesan maklumat	21
Rajah 3 : Kitar hayat kaedah kajian ADDIE	28
Rajah 4 : Model pemprosesan maklumat dalam otak manusia	41
Rajah 5 : Rajah carta alir sistem	50
Rajah 6: Skema asas rekabentuk dan pembangunan	57
Rajah 7: Rajah jangkaan potensi pembelajaran berasaskan komputer	60
Rajah 8: Perkaitan modul-modul dalam sistem pembelajaran pintar	68
Rajah 9: Struktur am sistem multimedia pintar	70
Rajah 10: Model pembelajaran dan pengajaran pakej pembelajaran perisian	70
Rajah 11: Senibina IBNUSINA	75
Rajah 12: Carta alir IBNUSINA	79
Rajah 13: Contoh antaramuka utama pakej IBNUSINA dan struktur data untuk bahagian pengenalan	80
Rajah 14: Contoh antaramuka utama pakej IBNUSINA dan struktur data untuk bahagian penyelesaian masalah	80
Rajah 15: Contoh antaramuka utama pakej IBNUSINA dan struktur data untuk bahasa java	81
Rajah 16: Contoh antaramuka utama pakej IBNUSINA dan struktur data untuk bahagian soalan-soalan	81
Rajah 17: Mesej katalaluan salah	82

Rajah 18:	Contoh mesej hasil penilaian dan cadangan sistem kepada pengguna	84
Rajah 19:	Contoh antaramuka utama pakej IBNUSINA	85
Rajah 20:	Contoh kesan warna pada pengaturcaraan berorientasikan objek	87
Rajah 21:	Rajah objektif pembelajaran sebelum memulakan pembelajaran	88

SENARAI SINGKATAN

ADDIE	Analysis, Design, Develop, Implement And Evaluation
BIT	Sarjana Muda Teknologi Maklumat
CAI	Computer Aided Instruction
CAL	Computer Aided Learning
ICAI	Intelligent Computer Aided Instruction
ICAL	Intelligent Computer Aided Learning
ID	Instructional Design
IMM	Multimedia Interaktif
ISD	Instructional System Development
IT	Information Technology
ITS	Intelligent Tutoring System
IV	Interactive Video
TM	Teknologi Maklumat
TM1103	Matematik Pengurusan
UUM	Universiti Utara Malaysia
VR	Virtual Reality
VRML	Virtual Reality Modelling Language
3D	Tiga Dimensi

SENARAI LAMPIRAN

- Lampiran 1: Borang Soal Selidik Tinjauan Permasalahan Sistem Semasa Dan Keperluan Pakej Pembelajaran Pengaturcaraan Awalan
- Lampiran 2: Borang Soal Selidik Tinjauan Kesesuaian Rekabentuk Pembelajaran Pakej Pengaturcaraan Awalan
- Lampiran 3: Panduan Pengguna Pakej Pembelajaran IBNUSINA

1.0 PENGENALAN

Teknologi multimedia yang semakin berkembang telah mendapat perhatian ramai di seluruh dunia. Perbincangan terhadap teknologi multimedia sedang hangat diperkatakan dan abad ke 21 menjanjikan pelbagai cabaran dan kemungkinan. Kehangatan ini jelas berdasarkan Churchill (1998):

“ Multimedia! Perkataan yang mesti selalunya didengari dan diperbualkan oleh semua orang pada dekad ini kecuali hanya pada mereka yang tinggal di dalam gua sejak bermulanya dekad ini ”

(Churchill, 2000)

Perkembangan teknologi multimedia secara meluas dan cepat ini, telah memberikan pelbagai tafsiran terhadap definisi dan tanggapan mengikut bidang dan kefahaman masing-masing.

Alber (1996) memetik definisi multimedia daripada Elliot (1992) iaitu:

“...computer based technology that makes possible the integration of what were formerly considered separate methods of communications (text, graphics, motion video, still video, animation, and sound), and which allows for participative interaction on the part of system users “

(Elliot, 1992)

Menurut Dahmer (1993) multimedia ialah sistem komputer yang boleh memanipulasikan data secara terus dalam beberapa format (seperti teks, grafik, audio, imej pegun dan bergerak) dan membolehkan penjelajahan yang tidak linear dan persembahan data dalam masa nyata terhadap input pengguna (Alber, 1996). Alber (1996) telah mendefinisikan multimedia sebagai sesuatu yang bermula daripada alat untuk membawa maklumat sehingga kepada media berasaskan teknologi untuk berfikir, berkomunikasi dan belajar. Secara

umumnya, Teknologi bermaksud ilmu pengetahuan mengenai segala ilmu yang berkaitan dengan perindustrian dan saintifik. Manakala multimedia pula bermaksud gabungan teks, paparan gambar berkualiti, grafik, bunyi, animasi dan video dalam bentuk digital yang dipersembahkan melalui sistem sokongan dan dibantu oleh komputer dan akhirnya maklumat dapat disampaikan secara interaktif..

Secara umumnya, teknologi multimedia bukan hanya sebagai satu teknologi, malah merupakan gabungan perkakasan-perkakasan dan perisian-perisian yang menyediakan persekitaran maklumat untuk pelbagai penggunaan.

Walaupun begitu, perkara utama di dalam sektor multimedia ialah keupayaannya untuk berinteraksi disamping berperanan sebagai salah satu alat pandang dengar. Dewasa ini, teknologi komputer memberikan keupayaan untuk menyimpan dan mencapai semula maklumat. Teknologi multimedia bukan sekadar memaparkan maklumat-maklumat yang hanya dalam bentuk teks dan grafik, malah berfungsi untuk memasukkan imej, animasi, video bergerak, sistem bunyi dan juga interaksi sentuh skrin (Alber, 1996).

Ciri utama dalam pembangunan perisian multimedia ialah interaktiviti. Interaktiviti merupakan satu konsep yang utama yang membezakan pembelajaran berasaskan multimedia dari pembelajaran berasaskan media lain (Churchill, 2000). Interaktiviti membolehkan pengguna berinteraksi dengan sempurna dengan bahan-bahan media, membuat keputusan terhadap pilihan bahan-bahan pembelajaran yang hendak dilihat, arah dan ruang yang perlu dijelajahi dalam mempelajari bahan-bahan pembelajaran.

Penggabungan konsep multimedia dan interaktiviti ini menghasilkan satu teknologi yang dipanggil sebagai Multimedia Interaktif (IMM). Menurut Latchem etc. (1993), IMM dapat dilihat dalam pelbagai bentuk seperti cakera video interaktif (IV) atau cakera aturcara yang dilarikan oleh aturcara

komputer; aturcara komputer yang menghasilkan pelbagai warna, audio dan video bersama tek dan grafik; atau reality maya (VR).

Tambahan dari ciri interaktiviti, konsep psikologi pendidikan (pedagogi pendidikan) dan konsep multimedia sebagai proses mengalami sentuhan pengalaman emosi juga diambil kira dalam pembangunan pakej pembelajaran berasaskan multimedia (Churchill, 2000).

1.1 Penyataan Masalah

Pada masa sekarang, kuliah-kuliah yang diberikan di Universiti Utara Malaysia (UUM) adalah merupakan kuliah yang diadakan di dalam kelas yang dihadiri oleh beratus-ratus orang pelajar dan diajar oleh seorang pensyarah. Oleh kerana bilangan pelajar yang semakin bertambah, pensyarah tidak dapat memberi tumpuan kepada setiap pelajar. Keadaan menjadi lebih teruk lagi jika pensyarah tersebut tidak dapat menghadirkan diri ke kelas pada waktu tersebut, maka proses penyampaian ilmu pada hari tersebut akan tertunda, dan ini merupakan satu pembaziran yang amat besar. Pelajar pula terpaksa mematuhi jadual kelas yang telah ditetapkan agar tidak ketinggalan.

Saiz bilik kuliah yang besar sedikit sebanyak membantutkan proses pemahaman pelajar-pelajar terhadap ilmu yang disampaikan oleh pensyarah. Faktor lain yang menyekat penumpuan seseorang pelajar terhadap perkara yang disampaikan ialah persekitaran yang bising, suasana yang tidak selesa di dalam bilik kuliah, penyampaian yang tidak menarik dan media yang digunakan hanya terhadap teks dan suara.

Kajian dari tinjauan, perbincangan dan soal selidik yang dilaksanakan dalam fasa analisa permasalahan sistem semasa, mendapati dua masalah utama dalam pembelajaran pengaturcaraan awalan berasaskan rujukan kepada pensyarah.

1. Pelajar-pelajar mengalami kesukaran dan masalah dalam proses memahami teori-teori asas penyimpanan data pembolehubah-pembolehubah dalam ingatan komputer. Masalah ini menjadikan proses pemahaman aturcara bertambah sukar.
2. Pelajar-pelajar tidak melihat kesan secara automatik dari hasil aturcara yang dilarikan. Timbul suasana kurang yakin terhadap kebolehan aturcara yang dibina dan diterangkan.

1.2 Penyelesaian Masalah

Banyak kajian yang terdahulu seperti (Boyle, (1997); Bragon, (2000b); Fitzgerald dan Olsen, (1993); Johnson Y.K Ngai, (1998)) mendapati teknologi multimedia mampu untuk menyumbangkan banyak faedah di dalam persekitaran pembelajaran. Menurut Fitzgerald dan Olsen (1993) perisian kursus multimedia dapat menarik minat pelajar untuk belajar berbanding dengan bahan-bahan sekolah yang lain. Ujarnya lagi para pelajar berasa gembira kerana dapat melibatkan diri dengan lebih proaktif di dalam penggunaan bahan-bahan berunsurkan multimedia. Penyelidik-penyelidik terdahulu (Abdul Karim, & Abdullah,(2000); Deraman, (1997); Shiratuddin, (1997); Shiratuddin, (1998)) juga telah memberikan keputusan dengan menjalankan kajian secara imperikel.

Kertas ini melaporkan teori dan proses pembangunan prototaip pakej perisian pembelajaran untuk kursus Pengaturcaraan Awalan TA 1013 yang diajar kepada pelajar-pelajar tahun satu kursus Sarjana Muda Teknologi Maklumat (BIT).

Perisian yang akan dibangunkan ini akan menggunakan teknologi multimedia interaktif iaitu gabungan elemen-elemen multimedia seperti video, visual, animasi, grafik, audio dan text untuk menghasilkan satu nota yang lengkap dan tidak membosankan. Elemen interaktif adalah

merupakan elemen yang paling penting dalam pembangunan perisian pembelajaran ini.

Tambahan dari itu, setiap tajuk akan diikuti oleh soalan-soalan untuk menguji pelajar-pelajar. Semua soalan diikuti dengan jawapan akan dikemukakan secara interaktif kepada pengguna. Pengguna dapat mengetahui prestasi dan tahap kefahaman masing-masing terhadap sesuatu bab yang telah diulangkaji.

Prototaip ini bukanlah untuk menggantikan pengajaran secara traditional, malah merupakan pelengkap kepada sistem pembelajaran masa kini. Pembelajaran secara traditional harus dilengkapi dengan sistem pembelajaran moden (multimedia) untuk menghasilkan output yang lebih optimum.

1.3 Objektif Projek

Projek ini dibahagikan kepada dua objektif iaitu objektif am dan objektif khusus.

1.3.1 Objektif Am

Objektif am projek adalah untuk membangunkan satu prototaip aplikasi komputer menggunakan teknologi multimedia interaktif untuk kegunaan pelajar-pelajar yang mengambil kursus Pengaturcaraan Awalan di Universiti Utara Malaysia (UUM).

1.3.2 Objektif Khusus

Objektif khusus projek mestilah terdiri daripada segala kehendak yang diperlukan oleh aplikasi yang hendak dibangunkan untuk mendatangkan keberkesanan yang optimum kepada pengguna.

1. Merencanakan antarmuka yang menarik agar pengguna berminat menggunakan sistem yang dibangun.
2. Menyediakan soal dan jawaban yang betul dan tepat untuk pengguna berinteraksi dengan sistem.
3. Mengkaji dan menyelidiki potensi dan teori pengembangan pelbagai bidang ilmu (multimedia, kecerdasan buatan dan psikologi pendidikan) dalam pembangunan pakej perisian pembelajaran dan pengajaran multimedia pintar.

1.4 Skop Projek

Proses pembelajaran dan pengajaran bahasa pengaturcaraan kepada pelajar-pelajar merupakan satu proses yang memerlukan masa, tenaga dan usaha yang lebih. Pelajar tidak akan menjadi seorang yang mahir di dalam bidang pengaturcaraan jika hanya memberikan penumpuan di dalam kuliah sahaja.

Pembelajaran pengaturcaraan seharusnya bermula di dalam bilik kuliah dan seterusnya diikuti oleh latihan yang secukupnya untuk memahirkan pelajar-pelajar kepada konsep-konsep asas pengaturcaraan.

Projek yang telah disiapkan ini merupakan sebuah prototaip yang mempersembahkan pakej perisian pembelajaran nota kuliah pengaturcaraan awalan berasaskan teknologi multimedia interaktif. Subjek pengaturcaraan awalan diajar kepada pelajar tahun satu BIT di UUM. Pakej perisian ini terdiri daripada teks kuliah, visual gambaran jujukan pelaksanaan aturcara secara terperinci, video, animasi perwakilan data dalam pembolehubah-pembolehubah dalam ingatan komputer, grafik dan audio. Soalan-soalan interaktif beserta jawapan secara interaktif yang berkaitan dengan setiap bab dikemukakan dan diuji kepada pengguna. Pakej perisian ini mampu menilai prestasi

pengguna dan memberi komen terhadap pencapaian dan kelemahan pengguna.

Penumpuan prototaip ini adalah pada bahagian konsep asas pengaturcaraan yang sukar difahami oleh pelajar-pelajar iaitu penyataan kataputus, perwakilan data dalam pembolehubah dan tatasusunan. Pakej perisian ini juga mampu menilai prestasi pengguna dan memberi komen kepada pengguna terhadap pencapaian dan kelemahan pengguna.

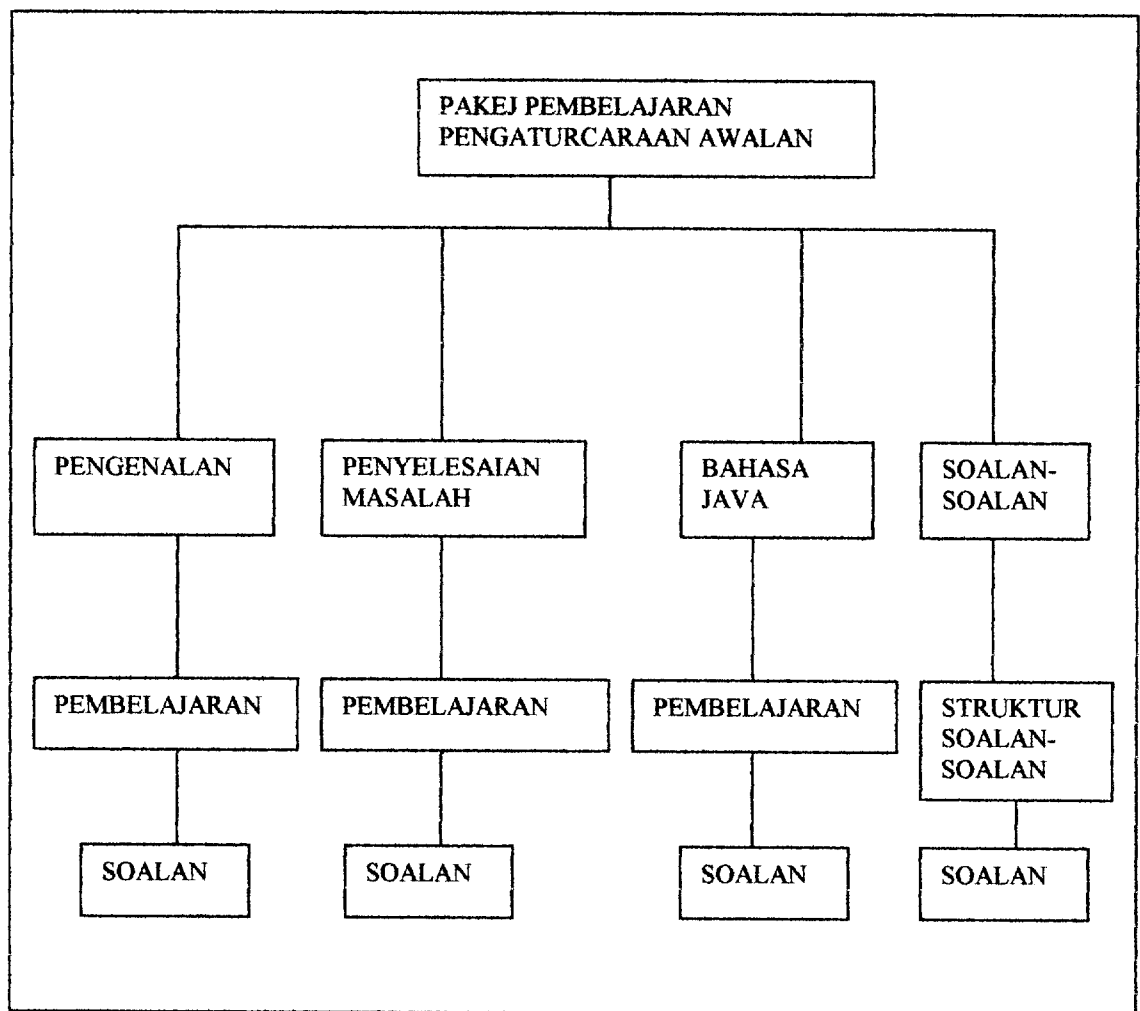
Struktur pakej pembelajaran pengaturcaraan awalan ditunjukkan seperti dalam rajah 1. Secara keseluruhan, pakej ini dibahagikan kepada empat bahagian utama iaitu pengenalan, penyelesaian masalah, bahasa java dan soalan.

Bahagian pengenalan sistem merupakan satu proses penyampaian maklumat-maklumat berdasarkan pengaturcaraan berorientasikan objek. Bahagian-bahagian ini termasuk penerangan asas terhadap pengaturcaraan berorientasikan objek, klas dan objek, klas data dan perwarisan. Sistem menyediakan contoh-contoh yang relevan untuk memudahkan pengguna-pengguna memahami konsep-konsep yang diterangkan.

Bahagian penyelesaian masalah menerangkan kepada pengguna-pengguna terhadap teori-teori dalam proses penyelesaian masalah dalam komputer. Penerangan kepada tujuh fasa penyelesaian dan pembangunan sistem ditunjukkan dengan terperinci.

Bahagian bahasa Java menerangkan konsep-konsep asas bahasa Java. Teknik penyampaian pengajaran yang berkesan diretapkan disini. Teori kelakuan, pembinaan dan kognitif digunakan dalam pengajaran yang dilaksanakan. Aturcara Java diterangkan dengan terperinci. Penggunaan audio, animasi dan interaktiviti yang tinggi digunakan. Aturcara dikompil secara automatik membolehkan pengguna melihat dengan lebih jelas paparan yang terhasil dari aturcara yang dipelajari.

Bahagian soalan memberikan latihan-latihan kepada pelajar-pelajar terhadap perkara-perkara yang telah dipelajari. Markah diperolehi, bilangan soalan dijawab, bilangan soalan yang dijawab salah salah dan bilangan soalan yang dijawab betul dipaparkan semasa pengguna menggunakan pakej ini.



Rajah 1: Struktur pakej pembelajaran pengaturcaraan awalan.

1.5 Jadual Kerja

BULAN	JUN	JULAI	OGOS	SEPT	
AKTIVITI / MINGGU	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4	1 2	
Mengulangkaji Bahasa Pengaturcaraan					
Analisis Masalah					
Pengkodan Aturcara					
Implementasi					
Ujian Sistem					
Pengubahsuaian					
Penulisan Laporan					

Jadual 1: Jadual kerja pembinaan prototaip sistem

Carta Gantt dalam jadual 1 menunjukkan proses jadual dalam pembinaan pakej pembelajaran IBNUSINA. Aktiviti-aktiviti yang terlibat dibahagikan kepada tujuh fasa iaitu mengulangkaji bahasa pengaturcaraan, analisis masalah, pengkodan aturcara, implementasi, ujian sistem, pengubahsuaian dan penulisan laporan.

Secara keseluruhannya, semua aktiviti-aktiviti mengambil masa selama 16 minggu untuk disiapkan. Semua aktiviti disiapkan pada masa yang ditetapkan.

2.0 ULASAN KARYA

Penyelidik-penyelidik terdahulu seperti (Abu Bakar, (1998); Angelides, dan Tong, (1995); Boyle, (1997)) telah banyak membuat kajian terhadap penggunaan teknologi multimedia dalam pembelajaran. Ada yang menyatakan teknologi multimedia berjaya menggalakkan proses pembelajaran (Fok, & Lai, 1995), dan tidak kurang juga yang memberikan impak yang negatif (Shiratuddin etc. 1998). Secara ringkasnya kajian-kajian yang dijalankan boleh dibahagikan kepada beberapa kategori yang kecil iaitu pembelajaran berasaskan komputer, pembelajaran berasaskan web, rekabentuk antaramuka multimedia dan pengajaran berasaskan komputer dan web pintar.

i. Pembelajaran Berasaskan Komputer.

Pakej pembelajaran berasaskan komputer bermula sejak dari tahun 80-an lagi. Banyak kajian-kajian telah dijalankan ke atas pakej sebegini samada di Malaysia atau negara-negara yang lain.

Kajian Norshuhada (1998) adalah terhadap subjek Kursus Matematik Pengurusan (TM1103) di UUM. Menurut beliau, prestasi kursus TM1103 di UUM selalunya tidak memuaskan. Kadar kegagalan kursus ini adalah antara yang tertinggi dibandingkan dengan kursus teras universiti lain. Ramai pelajar yang gagal adalah pelajar sains sosial yang sering menganggap kursus TM1103 ini sebagai salah satu kursus yang sukar.

Tujuan projek beliau, adalah untuk mencadangkan kepada pihak pengurusan universiti sebagai salah satu jalan penyelesaian bagi masalah kadar kegagalan yang tinggi. Selain daripada itu, projek beliau juga bertujuan untuk mengenalpasti impak penggunaan multimedia interaktif ke atas pencapaian pelajar.

Menurut beliau, hasil penyelidikan mendapati tiada bukti yang relatif bahawa IMM memberi impak yang positif ke atas pencapaian pelajar. Pelajar juga tidak bersetuju kuliah digantikan dengan kaedah IMM. Keputusan ujian masih menunjukkan bahawa kadar kegagalan yang tinggi dengan 71% daripada pelajar mendapat markah ujian kurang daripada 40.

Kajian seterusnya yang dijalankan oleh beliau adalah untuk memperkenalkan pembelajaran menggunakan komputer berasaskan multimedia kepada guru-guru dan pelajar-pelajar dan membangunkan perisian pembelajaran untuk dua subjek utama iaitu Geografi dan Kajian Tempatan. Selain daripada membangunkan perisian pembelajaran, projek ini juga telah membuktikan bahawa pembelajaran berbantuan komputer berasaskan multimedia, jika digunakan di dalam kelas, akan memberikan kesan yang lebih baik di dalam pembelajaran subjek Geografi berbanding pembelajaran secara tradisional (kaedah kapur dan papan hitam).

Menurut beliau lagi, perkara yang telah beliau pelajari dalam projek ini bahawa proses membangunkan perisian pembelajaran memerlukan jangkamasa yang lama dan peralatan yang mahal. Perkara utama dalam proses pembangunan ialah memastikan peralatan yang digunakan adalah peralatan yang terkini. Tambahan lagi, pembangun perisian mesti mempunyai kemahiran dalam teknik membina animasi, grafik, suara, dan video. Pengetahuan dalam beberapa alatan pengarang seperti Photoshop, Sound Forge, Adobe Premier, Macro Model dan AuthoWare adalah amat diperlukan.

Kajian juga telah dijalankan untuk mengetahui keberkesanan IMM dalam pembelajaran Biologi. Kajian yang dijalankan oleh Johnson Y.K. Ngai ini amat bermakna di dalam proses pembelajaran biologi. Kajian yang telah dijalankan ialah kajian terhadap pembelajaran bahagian dalaman tikus. Kajian dilaksanakan dengan membuat perbandingan antara cara

IMM dan cara pembelajaran tradisional. Hasil kajian mendapati, dengan menggunakan kaedah tradisioanal kos yang tinggi diperlukan untuk mendapatkan tikus-tikus hidup. Dengan adanya teknologi multimedia interaktif ini, maka kos seperti itu dapat dihindarkan.

Menurut penyelidik juga, dapatan dari kajian ini menunjukkan pelajar amat berminat untuk menggunakan perisian pembelajaran berorientasikan multimedia interaktif. Pelajar menyatakan proses pembelajaran menggunakan teknik ini amat menarik, menghiburkan, memudahkan dan menolong pelajar dalam proses pemahaman sesuatu konsep.

Selain daripada bidang Matematik, Geografi dan Biologi, IMM juga dikaji dalam pembelajaran Sains Komputer oleh Jones dan Morgan. Dalam kajian ini, penyelidik menyatakan kerberkesanan dan potensi teknologi multimedia dalam proses pembelajaran dan pengajaran subjek-subjek sains komputer. Teknologi persembahan dengan menggunakan teknologi multimedia memberi banyak potensi yang bermanfaat dalam pembelajaran subjek sains komputer.

Dalam kajian ini, penyelidik cuba mengkaji perkara yang perlu untuk persembahan. Penyelidik mengumpulkan maklumat kepada beberapa jenis iaitu imej pegun, animasi, text, hipertext dan kod program perlaksana.

Manakala dalam menentukan potensi platform untuk persembahan maklumat-maklumat multimedia, penyelidik cuba menyelidik potensi terhadap tiga platform utama iaitu:

- a) Visual program
- b) Web
- c) Perisian pembangunan perisian multimedia.

Pada permulaan penyelidikan, penyelidik cuba mengelaskan maklumat-maklumat kepada beberapa jenis yang tertentu sebelum memulakan

kajian terhadap pembangunan dan proses penyampaian maklumat. Penyelidik telah mengkaji beberapa sistem yang sedia ada dan hasil keputusan telah dipersembahkan.

Penyelidikan menggunakan bahasa pengaturcaraan Balsa, Tango dan Viz untuk kajian terhadap platform penyampaian menggunakan Visual program. Penyelidik telah membahagikan Visual program kepada kategori tertentu seperti algoritma animasi, tutor bahasa pengaturcaraan, “Visual debugger”, rekabentuk program berasaskan objek dan pengiraan keselarian “parallel computation”.

Penyelidikan yang menggunakan web, penyelidik telah menggunakan Mosaic dan Netscape Navigator dalam penyelidikan. Pada penyelidikan untuk web, penyelidik juga telah mengenengahkan kemunculan *Virtual Reality Modelling Language* (VRML) sebagai teknologi yang boleh digunakan untuk penyapaian maklumat tiga dimensi (3D) melalui teknologi web. Penyelidik mengambil Andrew Toolkit sebagai alat penyelidikan untuk kategori penyelidikan berasaskan perisian pembangunan multimedia.

Secara keseluruhan, penyelidik meletakkan keyakinan bahawa teknologi multimedia menjanjikan potensi yang baik untuk dibaiki dan digunakan dalam pendidikan. Walaubagaimanapun, penyelidik tidak dapat memberikan kepastian terhadap alat yang terbaik digunakan untuk membantu pembelajaran di dalam kelas yang berorientasikan maklumat multimedia.

ii. Teori Pendidikan Dalam Pembangunan Pakej Pembelajaran

Menurut William Glasser (Bragon, 2000b), ahli psikologi pendidikan menerangkan terdapat beberapa situasi pembelajaran yang memberikan hasil yang berkesan dalam proses pembelajaran. Justeru, penyelidik seperti Boyle (1997) berpendapat bahawa teori pendidikan mesti

dimasukkan dalam pembinaan pakej bahan pengajaran. Teori berkenaan iaitu taksonomi Bloom dalam Bloom & Masia (1988) menjadi bahan rujukan utama oleh penyelidik. Teori yang menjadi panduan utama penyelidik pada masa kini ialah teori kognitif, pembinaan dan teori perlakuan. Teori lain yang digunakan ialah model pemprosesan maklumat yang dilaksanakan oleh Reynolds (1996).

Rekabentuk bahan pembelajaran banyak berasaskan kepada hasil kerja Skinner dan Gagne (Boyle, 1997). Dalam membangunkan perisian CAL/CAI, pembangun CAL/CAI perlu memasukkan jujukan sembilan reaksi pembelajaran untuk mencapai setiap objektif. Sembilan reaksi pembelajaran ini adalah berdasarkan kepada teori yang dibangunkan oleh Gagne. Jadual 2 menunjukkan sembilan reaksi pembelajaran yang dinyatakan.

Terdapat tiga teori utama dalam pembelajaran berasaskan komputer, yang selalu diperbincangkan iaitu: teori kognitif, teori perlakuan dan teori pembangunan.

Teori Kognitif

Aktiviti pengajaran boleh dikelaskan kepada tiga bidang yang utama iaitu

- i. kognitif,
- ii. psikomotor dan
- iii. afektif

Pendekatan yang berbeza untuk setiap bidang diperlukan dalam proses pengajaran. Pembangunan perisian untuk pembelajaran mesti menitik beratkan konsep asas pengajaran berdasarkan aktiviti-aktiviti pengajaran kepada tiga bidang utama tersebut.

- Bidang Kognitif merupakan bidang pembelajaran manusia yang berkaitan dengan kemahiran akal seperti menyerap maklumat atau

pengetahuan. Menurut Benjamin Bloom, pembelajaran dalam bidang kognitif ini melibatkan perubahan dalam pengetahuan, kefahaman, penggunaan, analisa, penggabungan dan penilaian. Objektif utama pembelajaran kognitif ini adalah untuk menentukan setiap satu pengetahuan atau maklumat (Bloom, & Masia, 1988).

Reaksi Pembelajaran Luaran	Proses Pembelajaran Dalaman
Menambahkan perhatian	Penumpuan
Memberikan pengetahuan berkenaan objektif pembelajaran.	Jangkaan
Tindak balas mengimbas kembali pengetahuan sebelumnya.	Mencapai kepada ingatan untuk bekerja.
Mempersembahkan tindak balas stimulus dengan ciri-ciri tertentu.	Memilih persepsi.
Memandu pembelajaran.	Mengkodkan Simantik
Menguji Keupayaan	Mencapai dan tindak balas
Menyediakan maklumat tindak balas	Pemampatan pemahaman
Menilai keupayaan	Jujukan pencapaian
Menambahkan proses penyaluran pembelajaran.	Mengadaptasikan kepada persekitaran semulajadi

Jadual 2: Sembilan reaksi pembelajaran

Menurut taxonomi Bloom lagi, bidang kognitif dikenali mempunyai enam tahap yang utama, bermula daripada mengenal fakta-fakta sebagai tahap terendah sehingga kepada peningkatan tahap yang kompleks dan abstrak sebagai tahap tertinggi yang dikenali sebagai penilaian. Enam tahap taxonomi Bloom ialah:

1. **Pengetahuan:** mengurus, definisi, mengingat, menamakan, mengenalpasti, menghubungkan dan mengulang-kembali.
 2. **Kefahaman:** Mengklasifikasikan, menerangkan, perbincangan, mengenalpasti dan laporan.
 3. **Aplikasi:** menggunakan, memilih, demonstrasi, ilustrasi, pratikal, menyelesaikan dan menulis.
 4. **Analisis:** menganalisa, mengira, kategorikan, perbandingan, kritik, membezakan, menyoal dan ujian.
 5. **Sintesis:** mengurus, menghimpun, merekabentuk, membangunkan, membuat formula, merancang, menyediakan proposol dan menulis.
 6. **Penilaian :** menguji, memilih perbezaan, membuat keputusan, memilih dan menilai.
- Bidang Psikomotor pula berkait dengan pembelajaran manusia berkenaan pergerakan fizikal dan kemahiran. Menurut Benjamin Bloom, bidang psikomotor melibatkan demonstrasi sebahagian dari kemahiran fizikal atau kemajuan terhadap sesuatu kerja. Sebagai contoh, membuat aturcara Java. Objektif utama psikomotor adalah untuk koordinasi otot-otot dan pergerakan, memanipulasikan bahan-bahan dan objek, atau pergerakan yang memerlukan koordinasi-koordinasi otot-otot seseorang individu. Pembelajaran berasaskan komputer dan web boleh mempraktikkan bidang ini dalam perisian dengan memasukkan ciri-ciri dunia nyata "*real world*" dalam perisian pembelajaran. Simulasi yang berasaskan alam nyata diadakan dalam mempraktikkan bidang psikomotor dalam pembelajaran.
 - Bidang Afektif berkaitan dengan pembelajaran manusia berkenaan dengan sikap, perasaan, kesukaan, pendapat, pandangan dan nilai. Dalam bidang Afektif ini, penilaian adalah berasaskan kepada pembangunan sikap dan perasaan berbanding pengetahuan. Pembelajaran berasaskan komputer sangat perlu diamalkan untuk

mempraktikkan bidang Afektif ini kerana interaksi pengguna dengan komputer dan ilustrasi gambar-gambar akan mempengaruhi sikap pengguna.

Ketiga-tiga bidang pembelajaran ini dapat dihasilkan dengan menggunakan peralatan pembelajaran berasaskan komputer dan web.

Teori Perlakuan

Idea asas dalam teori perlakuan manusia adalah hasil produk dari tindak balas interaksi dan perlakuan yang diubahsuai. Prinsip asas teori perlakuan yang dapat diserapkan dalam pembinaan bahan pengajaran CAL/CAI termasuklah:

- a) Memberikan tujuan asal pembangunan perisian
- b) Menggunakan penekanan yang sesuai terhadap bahan pembelajaran samada tek, visual atau audio.
- c) Prinsip pemberian markah bergantung kepada bentuk aplikasi, bentuk soalan, bentuk model dan kesalahan yang dilakukan.
- d) Sistem pemarkahan seharusnya ditunjukkan dengan kerap.
- e) Menyediakan status dalam pembelajaran. CAI diciptakan dengan pelbagai penekanan samada latih tubi, simulasi atau tutorial.
- f) Realiti maya. Bahan pengajaran boleh ditunjukkan dengan mengaplikasikan konsep reality maya dalam bahan pembelajaran.

Teori Pembangunan

Teori pembangunan berkenaan dengan pembelajaran sebagai satu proses yang aktif bagi pelajar-pelajar membina idea-idea baru atau konsep berdasarkan pengetahuan sekarang dan lepas. Pelajar-pelajar akan memilih dan menyebarkan maklumat, membina hipotesis, membuat keputusan yang bergantung kepada struktur kognitif.

Mengikut Cunningham etc. (1993) di dalam (Boyle, 1997) , tujuh prinsip utama untuk merekabentuk persekitaran pembelajaran berdasarkan teori pembangunan ini. Prinsip-prinsip tersebut ditunjukkan seperti dalam jadual 4.

Setiap individu belajar mengikut cara tersendiri. Secara teorinya, proses pembelajaran manusia berlaku dalam jujukan yang sama untuk setiap individu. Proses pembelajaran individu diterangkan oleh model pemprosesan maklumat dalam rajah 2.

Model pemprosesan maklumat menggabungkan persekitaran kepada ingatan jangka panjang melalui pengesan, ingatan pengesan, dan juga ingatan jangka pendek. Ingatan jangka panjang dan ingatan jangka pendek disambungkan semula kepada persekitaran melalui deria tindak balas dan pengesan. Manusia selalunya menggunakan ingatan jangka panjang dan ingatan jangka pendek pada setiap hari, walaupun begitu perkara ini tidak disedari oleh manusia.

Mengikut kajian yang dilakukan oleh Howard Gardner dari Universiti Havard, beliau mengenalpasti tujuh cara pembelajaran yang dilaksanakan oleh manusia. Teori ini muncul dari kajian terhadap bidang kognitif dan perbezaan dalam pemikiran. Mengikut teori ini, suasana pembelajaran akan membezakan setiap individu untuk mengingat, meningkatkan prestasi, dan memahami sesuatu perkara dengan menggunakan cara yang berlainan.

Tujuh cara pembelajaran yang berlainan tersebut ialah:

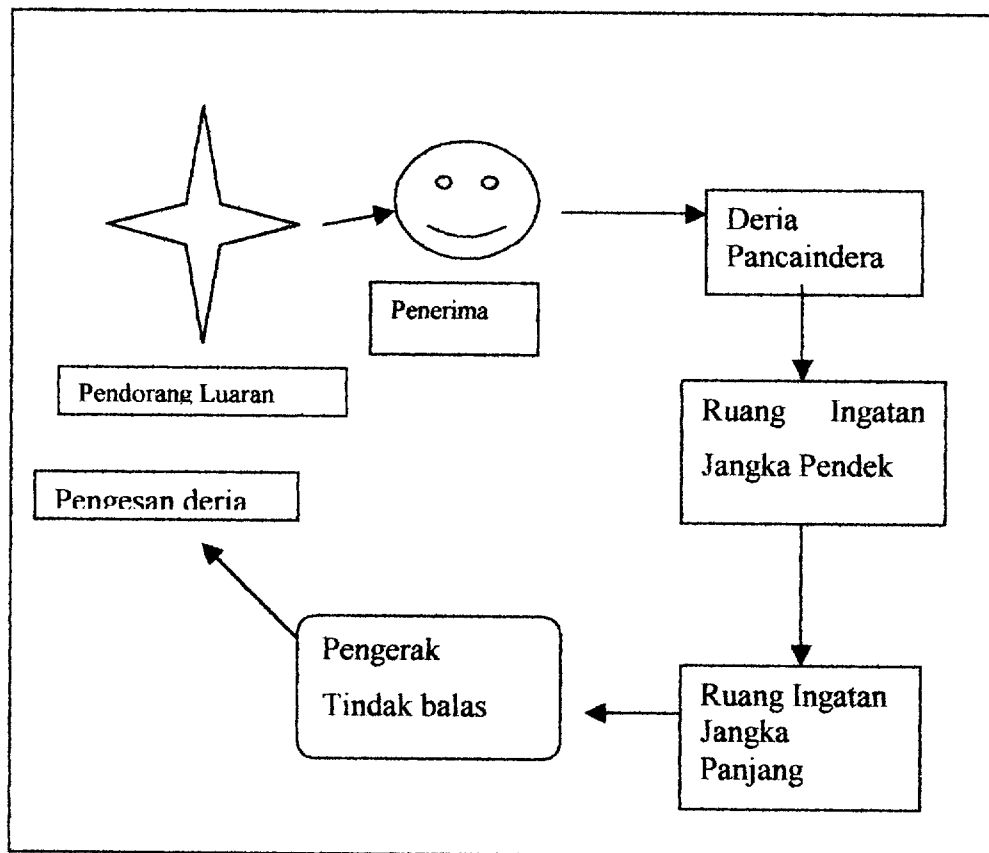
1. Pembelajaran menggunakan visual – Individu yang belajar menggunakan cara ini lebih berminat terhadap bidang fizikal seperti yang dilakukan oleh arkitek. Individu ini akan lebih mengambil berat terhadap persekitaran mereka. Mereka lebih suka untuk melukis, membuat teka silang kata dan membaca peta. Mereka akan berfikir melalui melukis dan memberi gambaran melalui bentuk fizikal dan

verbal. Alatan yang digunakan dalam pembelajaran individu belajar cara ini termasuklah model, grafik, carta, gambar, lukisan, model berbentuk 3D, video, persidangan video, television, multimedia dan text dengan gambar, carta dan graf.

2. Pembelajaran dengan pergerakan badan – individu yang belajar dengan kaedah ini banyak menggunakan pergerakan badan untuk memahaminya seperti menari dan kepekaan terhadap pergerakan badan. Individu begini lebih berminat dalam pergerakan dan sentuhan untuk membuat sesuatu. Mereka lebih banyak berkomunikasi melalui bahasa badan dan belajar melalui aktiviti-aktiviti badan seperti pembelajaran secara praktikal dan berlakon.
3. Pembelajaran dengan muzik – individu begini menunjukkan kepekaan terhadap irama dan bunyi. Mereka selalunya suka mendengar muzik, dan peka terhadap bunyi di sekeliling mereka. Mereka akan belajar dengan lebih baik jika terdapat muzik bersama. Mereka akan lebih suka belajar dengan menukarkan bentuk bahan pengajaran kepada lirik dan bercakap seperti menyanyi.
4. Pembelajaran antara individu – Individu yang mempunyai ciri-ciri belajar antara individu akan belajar dengan lebih baik jika berinteraksi dengan individu lain. Individu-individu ini belajar melalui interaktiviti. Mereka mempunyai ramai kawan, simpati terhadap individu lain dan lebih pintar berbanding individu lain. Mereka belajar dengan lebih baik dengan melakukan aktiviti-aktiviti berkumpulan seperti seminar dan dialog.
5. Pembelajaran dalam individu – Individu begini akan lebih memahami minat dan kehendak tersendiri. Individu ini akan lebih pemalu dan berjauhan dari individu lain. Mereka mempunyai perasaan yang sensitif, bijak, bermotivasi, dan yakin terhadap diri serta pendapat yang diberikan.

Menyediakan pengalaman dari pengetahuan untuk proses pembinaan.
Menyediakan pengalaman di dalam pelbagai perspektif.
Memasukkan pembelajaran dalam konteks yang nyata dan relevan.
Menggalakkan keterlibatan dan suara dalam proses pembelajaran.
Memasukkan pembelajaran dalam pengalaman sosial.
Menggalakkan penggunaan pelbagai cara untuk persembahan.
Menggalakan pengawasan diri terhadap proses pembinaan pengetahuan.

Jadual 3: Tujuh prinsip rekabentuk teori pembinaan.



Rajah 2: Model pemprosesan maklumat

Sumber : (Reynolds, (1996), m/surat 64)

6. Pembelajaran dengan menggunakan bahasa percakapan -- Individu jenis ini selalunya lebih efektif belajar dengan menggunakan bahasa percakapan seharian. Individu begini lebih banyak membangunkan diri mereka dengan menggunakan kemahiran bercakap dan mendengar perkataan yang disebut dan digunakan oleh persekitaran. Mereka lebih gemar untuk membaca, bermain teka silang kata, membuat carpen dan cerita serta puisi. Mereka lebih sesuai diajar dengan merangsangkan mereka untuk bercakap dan melihat perkataan, atau membaca buku bersama-sama.
7. Pembelajaran secara logik matematik -- Individu yang mempunyai cara pembelajaran yang tinggi dengan cara ini akan belajar lebih dengan memberikan penekanan kepada alasan-alasan dari pembelajaran dan pengiraan. Mereka akan lebih berfikir secara

konsep, abstrak dan mampu untuk menyelesaikan masalah dan bertanya soalan.

iii. Rekabentuk Antaramuka Multimedia

Perkara yang terpenting dalam pembangunan pakej pembelajaran dan pengajaran adalah rekabentuk antara muka sistem. Ramai penyelidik-penyelidik telah membuat kajian dalam perkara ini. Najjar (1998) telah banyak mengemukakan prinsip-prinsip dalam pembangunan aplikasi multimedia untuk pembelajaran. Menurut Najjar lagi terdapat empat faktor asas yang perlu diambil kira dalam penilaian pembelajaran iaitu:

- a) Bahan pembelajaran
- b) Pelajar
- c) Tugas pembelajaran
- d) Penilaian pembelajaran.

Menurut Linda Lohr (1998) seorang penyelidik dari Universiti Colorado, telah mengkaji keberkesanan metodologi ADDIE dalam pembangunan pakej latihan berasaskan web. Metodologi ADDIE baik untuk digunakan dalam pembangunan pakej pembelajaran multimedia yang menekankan kepada rekabentuk antaramuka.

Kajian juga menunjukkan penggunaan warna banyak memberikan kesan positif terhadap pembelajaran. Walaupun begitu, kesan-kesan pembelajaran tidak sama bagi semua individu, bergantung kepada jantina, umur dan bentuk grafik yang disampaikan. Menurut Jelani Shaari (1997) kebanyakan pelajar di Malaysia dapat mengingat dengan lebih cepat dalam persembahan yang mempunyai gambar berwarna berbanding gambar hitam putih dan lukisan.

iv. Pembelajaran Berasaskan Web

Pembelajaran berasaskan web bermula dengan kemunculan dan penggunaan teknologi internet yang meluas. Menurut kajian yang dijalankan, teknologi pembelajaran berasaskan web akan menerima lonjakan yang tinggi dalam pembangunannya. Menurut kajian tahunan dari Omnitech (1997), mereka menjangkakan, teknologi pembelajaran berasaskan web akan melonjak menandingi teknologi pembelajaran lain. Dijangkakan teknologi pembelajaran akan mencapai 22% peningkatan pada tahun 2002 (Bragon, (2000a)).

Pembelajaran bahasa pengaturcaraan melalui web bukan merupakan perkara baru. Banyak produk telah dihasilkan untuk menggunakan teknologi dalam mempelajari subjek-subjek yang asas dalam sains komputer. Antara projek-projek yang telah dijalankan ialah penggunaan web dalam pembelajaran di University Of Wales, United Kingdom. Antara pakej pembelajaran yang dikaji ialah pembelajaran untuk *parallel computing*, pengaturcaraan C, pengaturcaraan Tettingkap X, dan juga *computer vision* (Marshall & Hurley, 1996).

Menurut Marshall dan Hurkey lagi, penggunaan pakej pembelajaran atas talian adalah mudah untuk dibangunkan dengan menggunakan kaedah berstruktur (*structured framework*) dan lebih popular kepada pengguna-pengguna. Beliau juga cuba mengaplikasikan pakej pembelajaran kepada pelajar-pelajar beliau di <http://www.com.cf.ac.uk/Teaching/>.

v. Pengajaran Berasaskan Komputer Dan Web Pintar

Banyak penyelidikan telah dibuat untuk menggabungkan kepintaran manusia ke dalam pakej pembelajaran untuk menghasilkan sistem pembelajaran yang pintar. Sebelum kehadiran teknologi web, sistem pembelajaran begini dipanggil sebagai sistem pengajaran pintar berasaskan komputer iaitu *Intelligent Computer Aided Instruction* (ICAI) atau sistem tutor pintar iaitu *Intelligent tutoring system* (ITS).

Pada dasarnya, pakej pengajaran pintar ini terhasil dari gabungan dua bidang teknologi dalam sains komputer iaitu bidang multimedia dan bidang kecerdasan buatan (Kaplan, 1997). Bidang multimedia digunakan dalam rekabentuk antaramuka pintar dan bidang kecerdasan buatan digunakan dalam mencari penyelesaian dan keputusan terhadap model pembelajaran pengguna pakej tersebut.

Pengajaran ICAI bermula sejak tahun 80-an lagi setelah penyelidik-penyelidik mendapati beberapa kelemahan terhadap pembelajaran berasaskan komputer Computer Aided Learning (CAL) secara tradisional. CAL juga dikenali sebagai pengajaran berbantuan komputer Computer Aided Instruction (CAI). ICAI atau ITS menggabungkan teknik-teknik kecerdasan buatan ke dalam pendidikan untuk menjadikan pendidikan lebih berkesan.

Penyebaran teknologi web membenarkan ICAI digabungkan bersama teknologi multimedia sebagai antaramuka menjadikan proses pembelajaran dan pengajaran lebih berkesan di masa hadapan.

Teknik yang pernah digunakan oleh penyelidik untuk menghasilkan ICAI ialah teknik rantai belakang yang dipinjam dari bidang kecerdasan buatan (Fan & Shue, 1997).

Teknik ini di ambil dari teknik yang digunakan oleh kebanyakan sistem pakar (Durkin, (1994); Luger & Stubblefield, (1993); Medsker & Liebowits, (1994) dalam Pellone, (1995)). Dalam teknik ini, jawapan benar yang dijangkakan memerlukan keadaan permulaan untuk mendapatkan keadaan syarat yang betul; jika jawapan yang diberikan adalah salah, maka teknik ini akan mengambil jawapan seterusnya yang diandaikan betul dan melalui proses yang sama.

Sebagai contoh, ilustrasi dibawah diberikan.

MENCARI Y

Syarat 1 Jika B menghasilkan nilai benar, maka
 $Y = A$

Syarat 2 Jika D menghasilkan nilai benar, maka
 $Y = F$

Syarat 3 Jika C menghasilkan nilai benar, maka
 B akan diumpukkan nilai benar

Syarat 4 Jika G menghasilkan nilai benar, maka
 D akan diumpukan nilai benar

2.1 Kepentingan Masa Hadapan

Perkembangan teknologi dan perubahan cara serta gaya hidup memberikan proses pembelajaran dan pembelajaran melalui internet atau pembelajaran atas talian sangat diperlukan pada masa sekarang.

Menurut kajian Bragon, (2000a), 93% dari syarikat-syarikat besar di Amerika Syarikat berminat menggunakan kaedah pembelajaran atas talian. Kaedah pembelajaran berasaskan internet (web) akan meningkat dengan kadar 95% setahun, dijangkakan akan mencecah sebanyak US \$5.5 billion pada tahun 2002.

Jangkaan menunjukkan kaedah pembelajaran secara traditional dengan menggunakan bilik darjah atau kelas akan beralih kepada kaedah pembelajaran berasaskan internet (web), dengan pertumbuhan dalam pembelajaran kelas maya dan komputer.

Kajian dari ulasan-ulasan karya yang dikumpulkan, projek untuk membangunkan prototaip pakej pembelajaran pengaturcaraan awalan diperlukan untuk kemajuan bidang multimedia dan teknologi pengajaran berasaskan komputer dan web.

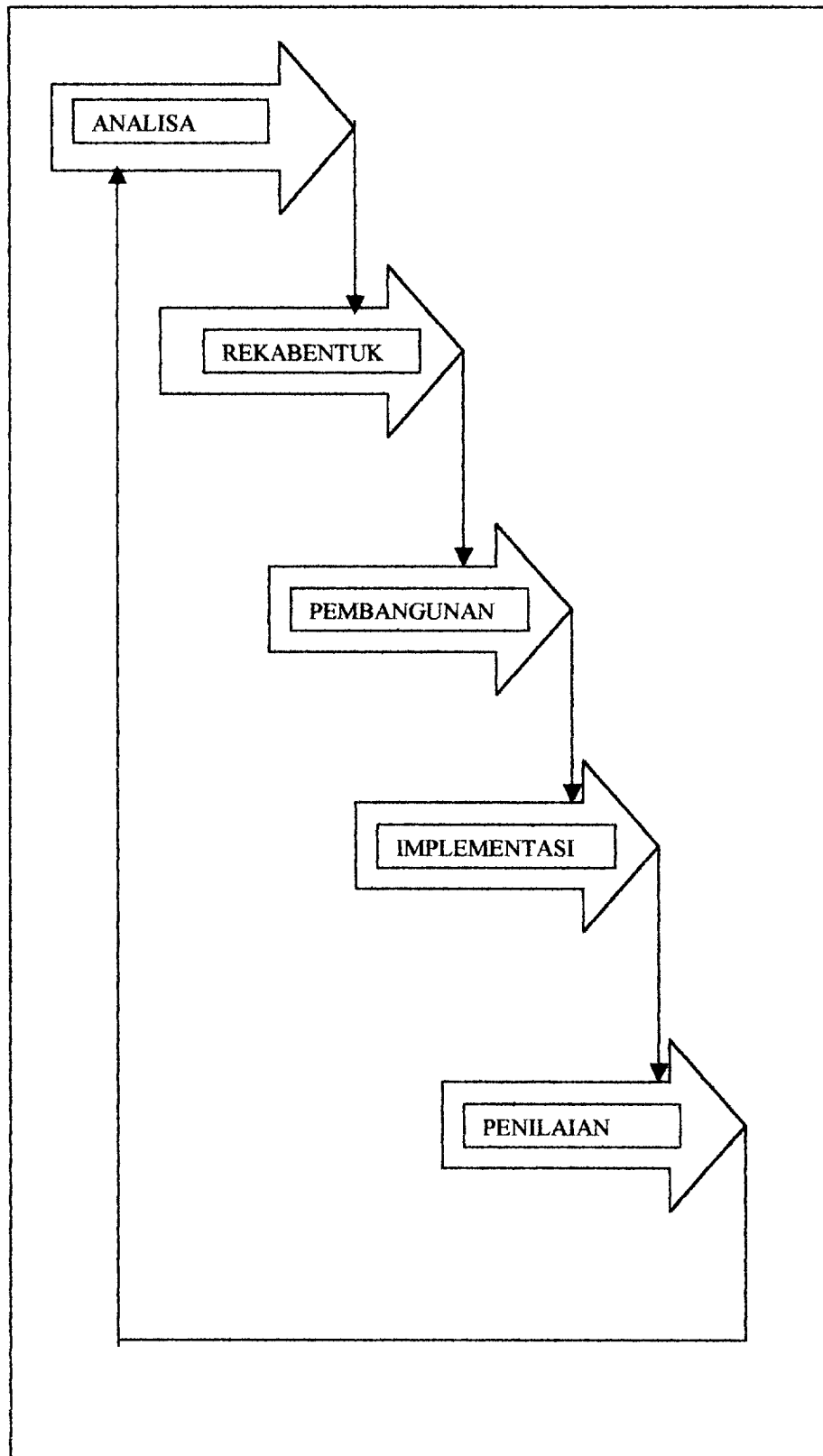
3.0 METODOLOGI

Penyelidik-penyelidik bidang multimedia dan teknologi pengajaran telah membina model-model metodologi yang boleh digunakan dalam pembangunan pakej pendidikan berorientasikan multimedia. Antara metodologi-metodologi yang digunakan oleh pembangun-pembangun pakej pendidikan ialah metodologi pembangunan sistem pembelajaran (Instructional System Development; ISD), metodologi analisa, rekabentuk, pembangunan, implementasi dan penilaian (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation; ADDIE) (Lohr, 1998), serta RoslanMPPK1 (Ramli, 1996).

Metodologi RoslanMPPK1 tidak sesuai digunakan dalam pembangunan sistem atas talian. RoslanMPPK1 memberi penumpuan dalam pembangunan aplikasi pembelajaran dalam cakera padat sahaja (Ramli, 1996). Fasa-fasa yang terdapat dalam RoslanMPPK1 juga terdapat dalam metodologi ADDIE.

Dalam pembangunan prototaip perisian pakej perisian pembelajaran pengaturcaraan awalan, TA1013, metodologi yang digunakan ialah metodologi ADDIE. Metodologi ini dipilih berdasarkan beberapa faktor-faktor yang diperlukan dalam pembinaan pakej perisian pembelajaran. Menurut (Lohr, 1998) metodologi ini juga telah berjaya dibangunkan oleh pengkaji-pengkaji sebelum ini dengan memberikan penekanan terhadap ciri-ciri antaramuka yang menarik kepada pengguna-pengguna.

Metodologi ADDIE pada dasarnya dipecahkan kepada lima fasa utama iaitu fasa analisa, rekabentuk, pembangunan, implementasi, dan fasa penilaian (Moore & Kearsley, 1996). ADDIE lebih menekankan kepada perancangan di dalam membangunkan perisian pembelajaran berkomputer. Rajah 3 menunjukkan kitar hayat kaedah kajian ADDIE.



Rajah 3: Kitar hayat kaedah kajian ADDIE

3.1 Fasa Analisa

Dalam fasa analisa, perkara penting untuk dianalisa dibahagikan kepada tiga bahagian yang utama iaitu:

- a) Analisa permasalahan sistem semasa,
- b) Analisa bahan pengajaran kepada pengguna,
- c) Analisa penentuan matlamat projek.

3.1.1 Analisa Permasalahan Sistem Semasa

Dalam fasa ini, masalah pembelajaran bahasa pengaturcaraan awalan dikenalpasti melalui pemerhatian dan borang soal selidik yang dilaksanakan kepada pelajar-pelajar tahun satu BIT.

Pemerhatian

Penyelidik melakukan pemerhatian terhadap pelajar-pelajar BIT dengan memerhatikan cara pembelajaran dan kefahaman pelajar-pelajar berdasarkan pergerakan badan, tabiat belajar, percakapan dan mimik muka seperti gembira, marah dan keliru. Pemerhatian dilaksanakan secara rawak ke atas 80% daripada pelajar BIT yang belajar di dalam makmal komputer dan perbincangan di dalam perpustakaan. Tempoh masa pemerhatian ialah selama sebulan iaitu bersamaan dengan 28.5% tempoh pembelajaran pelajar.

Hasil dari pemerhatian, penyelidik mendapati 70% daripada responden akan bertanya kepada pelajar lain mengenai perwakilan data dalam pembolehubah semasa membuat latihan pengaturcaraan dikomputer manakala 60% daripada pelajar mengalami masalah untuk memahami jujukan pelaksanaan aturcara semasa dilarikan.

Soal Selidik

Setelah hasil pemerhatian diperolehi, penyelidik mengadakan soal selidik untuk mendapatkan maklumat yang lebih terperinci dan jelas. Empat ratus borang soal selidik mewakili 40% dari populasi pelajar BIT di UUM dikeluarkan kepada responden. Pelajar mengisi borang soal selidik dan memulangkan selepas 20 minit diberikan. Soal selidik ini dijalankan secara rawak kepada pelajar-pelajar BIT yang mengikuti kursus Pengaturcaraan Awalan sahaja. Lokasi yang dipilih untuk menjalankan soal selidik ialah di makmal komputer, dewan kuliah dan perpustakaan UUM. Pelajar hanya dibenarkan mengisi sekali sahaja borang soal selidik.

Data yang diperolehi dari jawapan soal selidik dikumpul, dianalisa dan dihuraikan. Keputusan diambil berdasarkan penafsiran yang diperolehi daripada jawapan responden. Hasil daripada analisa soal selidik, didapati sebanyak 90% responden mengatakan pembelajaran berasaskan komputer perlu dalam Pengaturcaraan Awalan.

3.1.2 Analisa Bahan Pengajaran Kepada Pengguna

Pengguna adalah merupakan faktor yang terpenting untuk merekabentuk pakej perisian bagi memastikan pembelajaran yang berkesan. Terdapat empat perkara yang perlu dipertimbangkan seperti berikut.:

1. Kebolehan dan kepandaian menggunakan komputer dan internet.
2. Tujuan dan objektif pengguna terhadap pembelajaran menggunakan komputer dan teknologi internet.

3. Keupayaan dan cara pengguna berinteraksi dengan pakej pembelajaran yang disediakan.
4. Maklumat-maklumat asas diperlukan oleh pengguna semasa menggunakan pakej pembelajaran.

Pengguna pakej pembelajaran pengaturcaraan awalan terdiri daripada pelajar yang mengikuti kursus Pengaturcaraan Awalan di UUM. Hasil dari tinjauan yang dibuat, pelajar-pelajar tidak mahir dengan komputer dan internet kerana tempoh penggunaan komputer dan internet adalah kurang daripada dua tahun.

Bahan pengajaran disediakan untuk pelajar-pelajar ini merupakan subjek asas yang perlu dipelajari oleh pelajar-pelajar Teknologi Maklumat. Bahan pengajaran yang disediakan bersifat pengenalan kepada asas teori dan memerlukan tindak balas pengguna yang tinggi.

Bahan-bahan pengajaran yang disampaikan dianalisa untuk memastikan keberkesanan bahan-bahan pengajaran kepada pengguna secara masa nyata, pada setiap masa dan tempat.

Hasil penganalisan mendapati, kemampuan bahan-bahan pengajaran untuk digunakan oleh pengguna-pengguna adalah terhad tanpa penggunaan teknologi *shockwave* dan *streaming*. Teknologi *streaming* dan teknologi *shockwave* digunakan untuk membantu pengguna mendapat bahan-bahan pengajaran dan pembelajaran secara masa nyata.

3.1.3 Analisa Rekabentuk Pembelajaran

Pembangunan prototaip pakej berorientasi teknologi bermultimedia akan melibatkan beberapa fasa :

- a) Penulisan teks dan soalan.
- b) Penambahan klip video.

- c) Penambahan suara dan muzik.
- d) Penambahan grafik.
- e) Persembahan komputer.

Pemprosesan imej dan bunyi memerlukan komputer mempunyai kuasa pemprosesan yang tinggi. Keperluan slot input dan output sebagai antara muka di antara komputer dengan peralatan input dan output lain.

Suara bacaan dirakam melalui mikrofon secara terus. Suara bacaan ini akan memberikan penerangan kepada setiap teks yang dipaparkan pada skrin. Pelajar-pelajar dapat mendengar dan melihat klip video untuk memahami setiap topik yang diajar.

Storan dalaman memerlukan ingatan RAM (Random Access Memory) yang besar untuk simpanan sementara dan memproses objek-objek multimedia. Ingatan RAM yang digunakan adalah sebanyak 64 Mbyte.

Peralatan kawalan yang akan digunakan dalam mengawal perjalanan sistem aplikasi adalah dengan menggunakan arahan kawalan pada tetikus. Bagi alatan penaklukan (*capturing*), terdapat pelbagai perkakasan input yang akan digunakan, diantaranya adalah pengimbas, kamera video dan mikrofon.

3.1.4 Analisa Penentuan Matlamat Projek

Perkara ketiga yang dikaji pada fasa ini ialah berkenaan dengan tujuan pembangunan sistem pengajaran dan bahan-bahan pengajaran yang perlu dimasukkan. Pembangunan sistem ini merupakan pembangunan pakej pembelajaran untuk pembelajaran pengaturcaraan awalan secara masa nyata. Bahan-bahan material pembelajaran kebanyakannya diambil dari silibus pembelajaran

pengaturcaraan awalan untuk peringkat Sarjana Muda Teknologi Maklumat, UUM. Bahan-bahan dari buku pengaturcaraan Java yang lain digunakan disini untuk penambahan dan percambahan ilmu.

Matlamat pembelajaran dan pengajaran ditetapkan dalam proses penganalisaan ini. Matlamat untuk membantu pelajar-pelajar dalam proses pembelajaran pengaturcaraan awalan merupakan objektif utama. Unsur-unsur penting diselitkan bagi mencapai objektif tersebut.

- Simulasi

Projek ini menekan kepada simulasi data yang diwakili di dalam gambarajah perwakilan. Penerangan perjalanan aturcara diterangkan dengan gambarajah simulasi data yang berada di dalam ingatan komputer. Pengguna diarahkan untuk memasukan sendiri input yang disukai di dalam sistem. Kemudian, dengan menggunakan kaedah simulasi ini, data yang dimasukkan ini akan ditunjukkan kepada pengguna.

- Penjelajahan

Untuk memudahkan pemahaman pengguna-pengguna terhadap perjalanan bahasa pengaturcaraan Java ini, penyampaian perjalanan larian aturcara Java ini akan dikawal oleh pengguna. Kaedah penjelajahan ini direkabentuk untuk membolehkan pengguna memahami dengan lebih mendalam terhadap pembelajaran yang disampaikan berbanding dengan pembelajaran tanpa penjelahan. Ini akan memberikan pengguna pengalaman melarikan aturcara secara langkah-demi langkah. Teknik ini direkabentuk berdasar teori William Glasser yang mengatakan bahawa pelajar akan mendapat 80%

keberkesanan dari pembelajaran apabila menggunakan teknik belajar mencuba daripada pengalaman (Bragon, 2000a).

- **Piawaian**

Dalam pembelajaran ini, satu piawaian pencapaian pelajar telah ditetapkan untuk membolehkan pengguna mencapai sesuatu halaman tertentu. Pengguna akan diberikan dengan satu siri soalan sebelum memasuki sistem. Pengguna-pengguna terpaksa menjawab soalan-soalan untuk mengetahui tahap kesesuaian pembelajaran untuk seseorang pengguna. Walaupun begitu, pengguna juga mempunyai kebebasan untuk tidak menjawab soalan-soalan yang diberikan tetapi proses pembelajaran untuk pengguna tersebut akan bermula dari tahap yang terendah.

- **Kaedah Penilaian**

Pakej yang baik seharusnya dapat menilai pengguna yang menggunakan sistem tersebut. Satu bentuk penilaian disediakan untuk pengguna menilai prestasi kemahiran pengaturcaraan masing-masing. Soalan-soalan akan dikemukakan selepas setiap bab untuk memberikan pemahaman dan penilaian kepada pengguna terhadap konsep dan kemahiran yang diperolehi dari bab yang dipelajari.

Berdasarkan unsur-unsur di atas, pakej ini dapat membantu pelajar untuk memahami dan memahirkan diri terhadap konsep-konsep asas pengaturcaraan awalan dan Java.

3.2 Fasa Rekabentuk

Dalam fasa rekabentuk, penelitian diberikan kepada analisa perancangan subjek (memilih teknik pengajaran) dan pemilihan media. Subjek ini merupakan subjek asas yang diperlukan oleh pelajar-pelajar Ijazah Sarjana Muda Teknologi Maklumat untuk mengasah daya berfikir dalam penyelesaian masalah dan mengaplikasikannya dalam bentuk aturcara dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan Java.

Penumpuan terhadap teknik penyelesaian masalah dan pembangunan algoritma serta aplikasi kepada bahasa pengaturcaraan Java diberikan penekanan dan perhatian.

Tajuk-tajuk bahan pembelajaran dan latihan telah dipecahkan kepada beberapa bahagian yang seragam. Bahagian-bahagian ini diseragamkan menggunakan kaedah analisis piramid. Analisis piramid merupakan teknik memecahkan tajuk-tajuk bahan latihan kepada bahagian-bahagian kecil agar dapat dikendalikan dengan mudah dan senang untuk dirujuk di dalam program.

3.2.1 Rekabentuk Konsep Sistem

Pakej pembelajaran sistem pembelajaran pengaturcaraan awalan direka untuk memenuhi keperluan pelajar-pelajar ijazah pertama teknologi maklumat dalam membantu mereka memahami konsep-konsep asas dan penyelesaian masalah di dalam pengaturcaraan awalan.

Dalam kursus teknologi maklumat, asas pengaturcaraan merupakan kursus yang penting dan diperlukan oleh pelajar-pelajar untuk membolehkan mereka memahami dan membangunkan sistem di dalam pembelajaran dan dalam arena

pekerjaan mereka yang akan datang. Proses pembelajaran tidak hanya boleh berjalan di dalam bilik kuliah sahaja, malah perlu diperluaskan ke mana sahaja dan bahan-bahan pembelajaran boleh dicapai pada bila-bila masa.

Konsep asas pakej pembelajaran pengaturcaraan awalan ini direka supaya semua kekangan-kekangan yang disebut di atas dapat dihapuskan dan seterusnya meningkatkan kualiti proses pembelajaran pengaturcaraan awalan di negara ini.

Berdasarkan konsep pembelajaran terbuka, pakej pembelajaran pengaturcaraan awalan ini direkabentuk secara atas talian dengan menggunakan teknologi pengarangan Director dan penyampaian yang terkini menggunakan teknologi shockwave.

Pakej pembelajaran ini juga mudah diselenggara dan diselaraskan kerana dibina dengan menggunakan konsep pengaturcaraan yang mudah. Disamping dapat berinteraksi dengan pengguna secara masa nyata, proses penganalisaan dan jawapan-jawapan kepada soalan-soalan diberikan secara masa nyata.

Dalam pakej ini, menu telah disediakan untuk memudahkan pengguna. Pengguna boleh memilih mana-mana menu yang dikehendaki. Terdapat menu **pengenalan** iaitu penerangan berkenaan konsep-konsep asas penyelesaian masalah. Menu **bahasa Java** pula menerangkan berkenaan asas-asas bahasa Java dan pengaturcaraannya. Menu **soalan** pula menyediakan ruang untuk pelajar menjawab soalan. Terdapat soalan-soalan yang dikemukakan secara interaktif. Jawapan yang diberikan akan dinilai secara interaktif dan keputusan diberikan secara masa nyata.

Bagi pengguna yang belum mahir dengan butang-butang yang terdapat dalam pakej ini, satu kemudahan telah disediakan. Pengguna-pengguna akan diberikan paparan teks berkenaan fungsi setiap butang apabila diletakkan penunjuk di atas setiap butang. Teks tersebut akan dipaparkan pada sebelah bawah pakej di dalam bentuk Times New Roman bewarna merah.

Permasalahan utama dalam merekabentuk pakej pembelajaran ini ialah untuk mempraktikkan teori-teori pendidikan berkenaan proses pembelajaran dan pengajaran yang berkesan ke dalam pakej multimedia interaktif, dan yang kedua pula untuk mengenalpasti ciri-ciri pembelajaran seseorang untuk difahami oleh pakej pembelajaran multimedia interaktif seperti seorang pensyarah atau guru dapat mengenali ciri-ciri pembelajaran setiap pelajarnya. (Kennedy &McNaught, (1997)).

Rekabentuk pakej pembelajaran ini mengambil kira empat faktor utama dalam proses pembelajaran iaitu:

1. Persembahan maklumat.
2. Pelajar-pelajar diberi penunjuk semasa permulaan kepada pembelajaran.
3. Pelajar-pelajar akan diberikan latihan sehingga semua bahan pengajaran yang diajar difahami oleh pelajar-pelajar.
4. Pembelajaran pelajar-pelajar akan dinilai. (Alessi dan Trollip, (1985) p60-62 dalam Pellone, (1995))

Persembahan maklumat merupakan perkara yang paling penting untuk menerangkan kepada pelajar-pelajar terhadap sesuatu bahan pengajaran yang diajar. Pakej pembelajaran pengaturcaraan awalan mempersembahkann berkenaan konsep-konsep asas pengaturcaraan berorientasikan objek untuk pemahaman pelajar-pelajar terhadap perkara yang berikutnya.

Persembahan maklumat sebegini di permulaan pembelajaran akan memudahkan pelajar-pelajar untuk membina bahan-bahan pembelajaran selanjutnya berdasarkan kepada teori pembinaan (Cunningham et al, (1993) dalam Boyle, (1997)).

Di samping itu, teknik sebegini juga disahkan oleh teori psikologi kognitif yang dapat diterangkan seperti dalam rajah 4. Berdasarkan rajah 4, maklumat-maklumat dari persekitaran merupakan sebagai input terhadap deria mata untuk dihantar terus kepada otak. Aktiviti otak akan memainkan peranan untuk menerima input tersebut dengan mengenali bentuk benda yang dilihat ke dalam ingatan jangka pendek dan juga ingatan jangka panjang. Input yang dilihat itu akan terus disimpan dalam ingatan jangka pendek dan juga ingatan jangka panjang (Criswell, (1989), p33 dalam Pellone, (1985)).

Elemen kedua dalam konsep asas pembinaan pakej ini ialah kebolehan sistem untuk memberi bimbingan kepada pelajar-pelajar. Ini dapat dipraktikkan dengan menggunakan ciri-ciri interaktif yang tinggi disampingkan menggunakan kaedah rujukan rantaian kebelakang (backward chaining referencing approach) dalam pembinaan soalan-soalan untuk dijawab oleh pelajar-pelajar (Fan & Shue, 1997). Dari hasil jawapan pelajar-pelajar kepada sistem, sistem akan mengusulkan cadangan terhadap bab-bab yang perlu dipelajari atau tidak perlu dipelajari oleh pelajar-pelajar tersebut. Maklumat-maklumat yang diperolehi akan disimpan oleh sistem untuk digunakan pada masa akan datang.

Elemen yang ketiga ini dipraktikkan dengan memberikan panduan kepada pelajar untuk menjawab soalan yang sukar. Ini akan menjadikan pelajar-pelajar lebih biasa dengan sistem.

Keempat, elemen penilaian pelajar yang mengikuti sistem ini. Setelah selesai menjawab soalan-soalan yang disediakan oleh sistem, selain daripada memberikan cadangan kepada pelajar terhadap bab yang perlu dipelajari, pelajar juga akan dinilai oleh sistem dengan memberikan gred dan peratusan betul dan salah yang diperolehi oleh pelajar.

Selain dari keempat-empat elemen yang diberikan di atas, rekabentuk konsep sistem ini adalah untuk menjadikan suasana pembelajaran yang diikuti dalam pakej ini sama dengan suasana pembelajaran di dalam kuliah atau kelas.

Konsep tradisional seperti konsep guru yang boleh menilai dan menukar corak pembelajaran pelajar dan tahap pemahaman pelajar akan dibina di dalam sistem ini. Konsep pengajaran pintar dan agen kecerdasan (intelligent agent) (Meek, 1995) cuba dibangunkan dalam sistem ini. Manakala, konsep asas pembangunan dan kecerdasan sistem ini akan diasaskan kepada konsep yang dikemukakan oleh Angelides dan Doukidis (Angelides dan Doukidis, (1990) dalam Angelides dan Tong, (1995)).

Angelides dan Doukidis (1990) menggariskan tiga perkara penting. Pertama, sistem mesti mengetahui bahan pengajaran yang sepatutnya untuk membuat rujukan atau menyelesaikan masalah yang terdapat dalam aplikasi domain. Kedua, sistem seharusnya dapat mengurangkan tekaan pelajar-pelajar terhadap domain pengetahuan. Ketiga, strategi persembahan mesti membolehkan sistem untuk mengimplementasikan strategi yang mengurangkan perbezaan antara pelajar dan domain pakar. Oleh itu, perkara penting dalam merekabentuk sistem ini adalah untuk mencari tiga jenis bidang pengetahuan :domain, pelajar, dan persembahan pengetahuan (Angelides dan Tong (1995)).

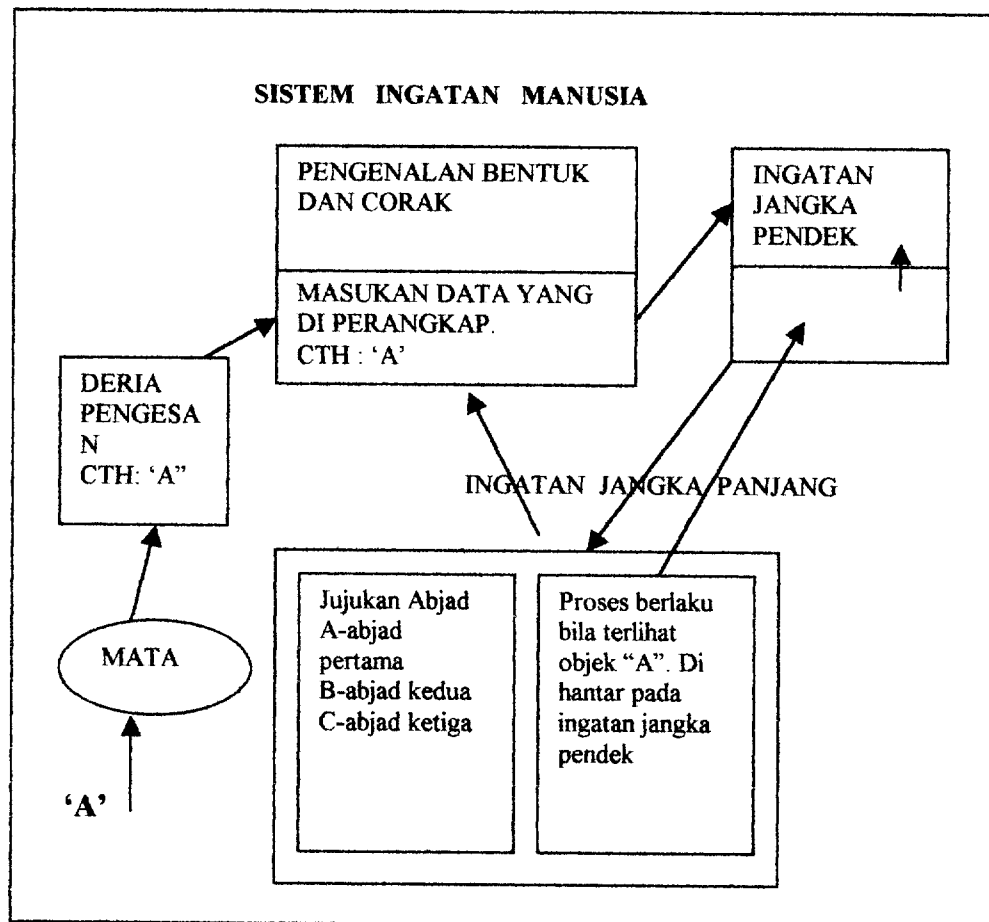
3.2.2 Rekabentuk Skrin Pelajaran

Rekabentuk skrin pelajaran merupakan yang terpenting di dalam pembinaan dan penggunaan pakej ini. Penggunaan skrin pelajaran ini amat penting sekali kerana tanpa skrin pelajaran ini pengguna mungkin tidak akan dapat memahami walau sedikit pun ilmu pengaturcaraan awalan daripada pakej ini. Skrin pelajaran ini merupakan gabungan gambar, teks, animasi dan suara. Gabungan ini dibuat dengan menggunakan alat pengurusan yang terdapat dalam sistem pengoperasian Windows. Alat pengurusan ini dinamakan "Control Panel".

Gabungan teks, gambar, animasi, dan suara ini dapat menyampaikan mesej dengan lebih berkesan kerana pengguna menggunakan kesemua deria untuk mendapatkan maklumat-maklumat yang disampaikan.

3.2.3 Rekabentuk Soalan.

Rekabentuk pakej pembelajaran yang dibina ini, akan menguji kefahaman setiap pelajar setelah berakhirnya sesuatu bab yang telah dipelajari. Dalam merekabentuk soalan dan jawapan serta untuk menguji kefahaman pelajar terhadap bahan pengajaran yang dilalui, teknik rujukan rantai kebelakang (*backward chaining referencing approach*) akan digunakan dalam pakej pembelajaran ini.



Rajah 4: Model pemprosesan maklumat dalam otak manusia. (Dipetik dari Human Memory, 2nd ed, oleh Roberta L. Klatzky, dalam Criswell, (1989), p34, dalam Pellone (1995))

Teknik ini akan dikodkan ke dalam pakej pembelajaran dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan Lingo. Teknik ini digunakan berdasarkan kajian terdahulu yang digunakan dalam pakej pembelajaran dan pengajaran di Australia (Fan & Shue, 1997).

Teknik rujuk rantai kebelakang ini akan direkabentuk dalam pembinaan soalan untuk mencari dan menilai pengetahuan pelajar sebelum memulakan pembelajaran. Sistem dengan sendiri akan menilai pelajar dan memberikan cadangan permulaan

pembelajaran kepada pelajar berdasarkan teknik yang diambil dari bidang sistem pakar ini. Bahasa pengaturcaraan Lingo digunakan untuk mengkodkan semua soalan, jawapan dan penganalisan dari jawapan-jawapan yang diberikan serta mencadangkan dengan menggabungkan media audio dan media tek.

3.2.4 Rekabentuk Paparan Antaramuka

Antaramuka pengguna berorientasikan multimedia merupakan kombinasi beberapa jenis media yang dapat menolong pengguna menggunakan komputer. Media ini termasuklah media text, graphic, animasi, imej, suara, muzik, dan sentuhan. Menurut Alexander, (1992), Fletcher, (1990), dan Verano, (1987) antaramuka pengguna ini menjadi popular kerana dapat menumpukan perhatian pengguna terhadap bahan pengajaran, meningkatkan jumlah pengetahuan yang diperolehi oleh pengguna dan menjimatkan kos (Najjar, (1992))

Dalam pembangunan rekabentuk antaramuka pengguna berorientasikan multimedia, teknik dan panduan yang digunakan agak berbeza daripada merekabentuk pakej pembelajaran multimedia yang lain seperti pakej untuk permainan dan hiburan. Rekabentuk paparan untuk pakej pembelajaran lebih mementingkan matlamat-matlamat yang hendak dicapai setelah menggunakan sistem, tidak seperti pakej perisian multimedia yang lain lebih mementingkan ciri-ciri hiasan yang menarik dan canggih.

Proses merekabentuk konsep ini termasuklah menentukan beberapa faktor seperti di bawah:

- Menyediakan antaramuka yang mudah
- Antaramuka yang tetap untuk setiap muka surat

- Membolehkan pengguna mengawal (interaktif).
- Tindak balas yang cepat apabila sesuatu input dimasukkan.
- Menggunakan tanda-tanda yang mudah dan selalu digunakan.
- Menyediakan persekitaran yang selamat untuk digunakan oleh pengguna.
- Menggunakan warna “pastel”.
- Menggunakan bentuk teks yang terdapat “serifs”.
- Penggunaan suara yang terhad.
- Menggunakan nada suara yang sederhana.
- Membolehkan pengguna mengawal ketinggian dan kerendahan suara.
- Menyediakan ruangan interaktif yang luas.
- Menggunakan warna yang tetap dan bentuk objek yang tetap dalam kawasan interaktif.
- Menggunakan ciri-ciri interaktif yang berlainan apabila diperlukan. (Najjar, (1992))

Oleh itu, empat faktor yang dipertimbangkan dalam merekabentuk antaramuka pengguna untuk pakej pembelajaran ini seperti yang disenaraikan oleh Najjar (1998) ialah

1. Ciri-ciri Bahan Pembelajaran
2. Ciri-ciri Pengguna
3. Tugas-tugas pembelajaran
4. Penilaian Pembelajaran

3.2.4.1 Rekabentuk Antaramuka Multimedia Pintar

Antaramuka multimedia pintar bermaksud sistem interaktif yang menguasai dialog dalam membuat persembahan keputusan atau dalam mengenali beberapa saluran input. (Maybury, 1993). Kajian menunjukkan

banyak penyelidikan dijalankan dalam membangunkan rekabentuk antaramuka multimedia pintar menggunakan teknologi sistem pakar “Expert system”.

Dalam pembangunan pakej perisian ini, rekabentuk antaramuka multimedia pintar tidak dapat dimasukkan disebabkan oleh kekangan teknologi dan memerlukan masa dan kos yang tinggi dalam implementasinya.

3.2.5 Rekabentuk Interaktiviti Dan Penjelajahan Dalam Sistem

Menurut Verano, lebih tinggi tahap interaktiviti dalam sesuatu pakej pembelajaran, lebih banyak bahan pelajaran yang dipelajari oleh pelajar (Najjar, 1992). Justeru, sistem pembelajaran pengaturcaraan awalan direkabentuk untuk memberikan pengguna tahap interaktiviti yang tinggi dalam proses pembelajaran untuk memaksimumkan pembelajaran.

Secara amnya, di dalam pembangunan setiap rekabentuk skrin, pengguna sepatutnya dapat menjawab beberapa soalan-soalan yang berikut: di mana berada ? kemana hendak Pergi ? bagaimana harus pergi kesana ? penjelajahan dan interaktiviti yang disediakan sepatutnya mudah, konsisten, interaktif, respon yang cepat dan menggunakan metaphor yang biasa digunakan oleh pembangun-pembangun lain. (Najjar, 1992)

Seperti penjelasan di atas, rekabentuk struktur penjelajahan dibina supaya maklumat yang penting dapat dicapai oleh pengguna dengan cepat tanpa melalui tahap-tahap yang banyak. Pakej perisian pembelajaran ini direka supaya tahap capaian kepada maklumat tidak akan melebihi daripada tiga tahap sahaja. Struktur maklumat yang mempunyai *hiperlink* disediakan untuk

memudahkan pengguna mencapai kepada maklumat yang dikehendaki dengan cepat.

Pakej perisian ini juga menyediakan jalan pintas untuk keluar dan mencapai menu utama untuk mengurangkan lompatan penjelajahan pengguna di dalam sistem. Rekabentuk penjelajahan ke belakang juga diimplementasikan disini untuk memudahkan pengguna balik ke skrin belakang jika terdapat rujukan yang perlu digunakan semula.

Butang-butang yang dibentuk mempunyai fungsi-fungsi tersendiri. Setiap butang yang dibentuk mempunyai metaphor yang sama iaitu akan mempunyai fungsi yang sama disetiap muka surat. Rekabentuk ini dilaksanakan untuk memudahkan pengguna mengingat fungsi setiap butang. Selain itu, teks penerangan setiap fungsi disediakan untuk memudahkan pengguna menggunakan setiap metaphor yang disediakan.

3.2.6 Rekabentuk Pengurusan Tahap Dan Jenis Pembelajaran Pelajar

Dari kajian dan teori pendidikan terdahulu, didapati corak pembelajaran pelajar adalah berlainan antara individu. Malahan, tahap kefahaman dan juga kepandaian pelajar turut berbeza antara pelajar.

Justeru, pakej ini direkabentuk untuk mengambil pendekatan yang berlainan untuk corak-corak pembelajaran yang berlainan. Tahap pemahaman pelajar-pelajar dibahagikan kepada dua bahagian iaitu permulaan dan bagus. Pakej pembelajaran ini juga menyediakan penanda yang menyatakan bahagian tersebut telah dilalui oleh pelajar tersebut.

3.2.7 Ciri- Ciri Komponen Sistem

Pakej pembelajaran yang direkabentuk ini merupakan satu aplikasi yang berorientasikan aplikasi atas talian. Konsep lihat dan rasa digunakan dalam penyampaian maklumat dalam aplikasi ini. Oleh yang demikian, ciri-ciri komponen yang terdapat dalam sistem ini seharusnya sepadan dengan sistem atau aplikasi lain yang dilarikan atas talian.

3.2.8 Rekabentuk Modul Hirarki Pakej Pembelajaran

Masalah dan penyelesaian yang diperolehi dari fasa analisa dibawa ke fasa ini untuk digabungkan dengan keperluan bahan-bahan pembelajaran dan pengajaran. Dalam fasa rekabentuk ini, penerangan diberikan terhadap analisa bahan pengajaran, perancangan bahan pembelajaran dan pemilihan media.

Papan cerita merupakan perkara yang penting dalam perancangan dan pengurusan pembangunan pakej perisian pembelajaran pengaturcaraan awalan ini. Papan cerita menggabungkan carta alir, skrip, paparan skrin, dan rekabentuk penjelajahan dalam satu dokumen yang baik.

Papan cerita yang digunakan menentukan bilangan skrin untuk setiap skrin di dalam carta alir dan bahan-bahan pengajaran yang diperlukan untuk setiap skrin. Kertas papan cerita dilukis secara kasar yang menggambarkan rekabentuk serta kandungan yang hendak dimasukkan. Kemudian, papan cerita ini akan diteliti untuk mendapatkan gambaran sebenar sistem dan persoalan setiap fungsi yang digunakan untuk setiap elemen. Bagaimana elemen dan fungsi yang diberikan menolong mencapai objektif pembangunan sistem pembelajaran awalan ? Oleh itu rekabentuk papan cerita dan carta alir yang digunakan akan diterangkan satu

persatu, manakala carta alir untuk prototaip sistem yang dibina ialah seperti dalam rajah 5.

3.2.9 Rekabentuk Input

Di dalam proses membangunkan aplikasi ini, terdapat beberapa input yang perlu dimasukkan oleh pengguna semasa menggunakan aplikasi ini. Di antara input yang perlu dimasukkan ialah :

- Jawapn-jawapn kepada soalan yang diberikan. Jawapan-jawapan diberikan secara objektif dan pengguna hanya perlu menandakan pada petak yang telah disediakan sahaja. Jika kesemua petak ditandakan, maka mesej ralat akan dikeluarkan kepada pengguna.
- Butang- untuk menggerakkan skrin kepada sesuatu bab yang tertentu sahaja atau kepada bab soalan sahaja.
- Teks nota kuliah pengaturcaraan awalan.
- Gambar-gambar yang diimbis.

3.2.11 Rekabentuk Output

Di dalam aplikasi yang akan dibina ini, output yang akan dikeluarkan ialah paparan nota kuliah yang disertakan dengan suara penerangan dan gambarajah animasi secara serentak. Dalam pada itu pula terdapat borang soalan pada setiap akhir bab yang berinteraksi secara interaktif dengan pengguna. Paparan analisa dari keputusan ujian dan tahap pencapaian akan diberikan selepas setiap ujian yang diadakan di akhir bab.

3.2.12 Objektif Penulisan

Penulisan yang dibentuk berkait rapat dengan objektif pembangunan sistem dan juga objektif pelajar apabila menggunakan sistem ini. Objektif penulisan untuk menghasilkan pakej pembelajaran ini dibentuk agar pembangunan sistem ini tidak terkeluar dari idea asas pembangunan sistem.

Hasil dari analisa-analisa terdahulu, pakej pembelajaran pengaturcaraan ini bermotifkan penambahan selepas seseorang itu mengikuti kuliah pengaturcaraan awalan. Justeru, rekabentuk pakej bahan pengajaran adalah tertumpu kepada kemahiran dan pemahaman kepada konsep-konsep yang kompleks yang memerlukan imiginasi yang tinggi. Antaranya termasuklah penerangan terhadap pengerakkan data dalam setiap pembolehubah yang dibina dalam ingatan komputer.

3.2.13 Pemilihan Media

Dari ulasan dan hasil penyelidikan pada fasa analisa, pemilihan media yang difikirkan perlu dimasukkan dalam sistem ini ialah media teks, media grafik, media animasi, media imej, media suara dan media interaktiviti. Media terpenting dan terbanyak digunakan dalam pembangunan sistem ini ialah media teks, kerana kebanyakan sistem dan program yang diberikan mesti disampaikan dalam bentuk teks. Media suara dan media interaktiviti dimasukkan untuk menambahkan pemahaman pengguna-pengguna terhadap mesej yang disampaikan oleh sistem. Media interaktiviti dimasukkan di dalam pengaliran data di dalam aturcara. Media video tidak digunakan disini disebabkan oleh kepentingan yang tidak terlalu mendesak dalam pembangunan pakej perisian pembelajaran ini.

Media grafik tiga dimensi digunakan sebagai latar belakang untuk pakej pembelajaran ini. Warna grafik dikurangkan sebanyak 50% untuk memberikan suasana saujana mata memandang kepada pengguna-pengguna sistem.

3.2.14 Rekabentuk Spesifikasi Perisian

Di dalam membangunkan sistem nota kuliah yang berkonsepkan multimedia ini, beberapa jenis peralatan teknologi multimedia harus digunakan. Beberapa peralatan sistem yang dicadangkan untuk digunakan di dalam membangunkan nota kuliah elektronik ini ialah:

(a) Mikrokomputer jenis HP pentium MMX/333 T dan CPU yang mempunyai :

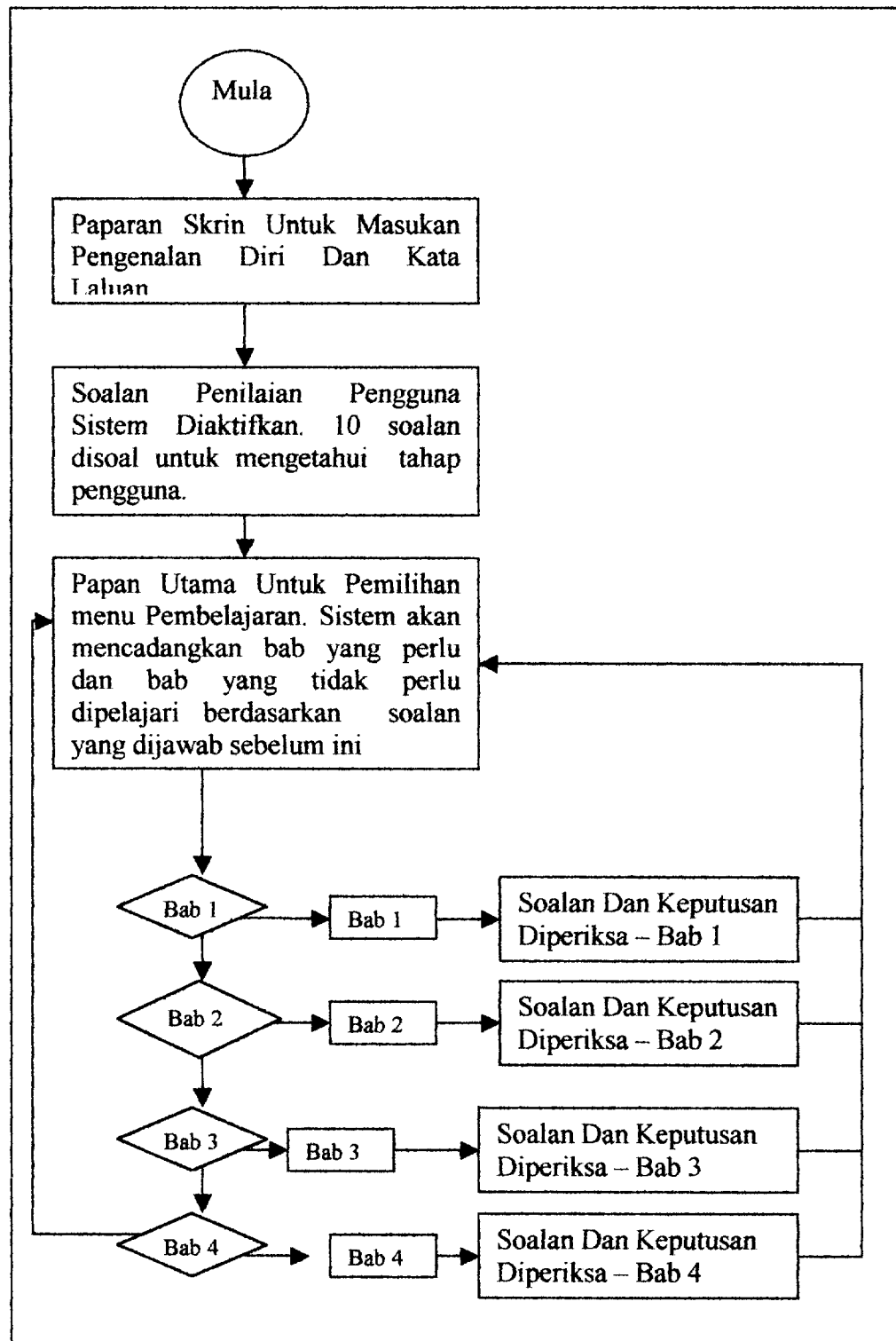
- 64 MB ingatan RAM
- 64 bit SVGA dengan video expansion memory
- “Super VGA monitor ”
- 1.44 MB (3.6”) pemacu cakera
- 1.7 GB Cakera Liut
- Papan kekunci dan tetikus
- “Master Volume” : 12
- “Voice volume” : 12
- “FM volumn” : 12
- “CD volumn” : 12

(b) “Sound Card” (Sound Blaster)

- Ia berkeupayaan menyimpan audio

(c) “Mpeg Card”

- Ia digunakan untuk melarikan fail video di dalam perisian komputer.



Rajah 5 :Rajah carta alir sistem

(c) Mikrofon

- Digunakan untuk rekod suara ke dalam applikasi.

(e) "CD-ROM "

(f) Tetikus dan pembesar suara.

3.2.15 Rekabentuk Spesifikasi Perisian.

Disebabkan sistem yang akan dibangunkan ini adalah aplikasi multimedia, maka perisian yang akan digunakan juga adalah perisian yang dapat melarikan perisian multimedia. Di antara perisian-perisian yang akan digunakan ialah :

1. Windows 98 sebagai sistem pengoperasian komputer.
2. Adobe Photoshop 5.5
3. Adobe Premiere 5.0.
4. Director versi 8.0.
5. Macromedia Flash 5 .0.
6. Animator GIF Animator 1.0.
7. Bahasa Pengaturcaraan Lingo.
8. Macromedia AfterShock Versi 2.0 .
9. Shockwave Server

3.3 Fasa Pembangunan

Fasa pembangunan adalah proses untuk membina dan menguji pengalaman pengajaran. Penilaian secara formal (*Formative evaluation*) terhadap bahan-bahan pengajaran dilaksanakan untuk mendapatkan sistem yang memenuhi hasrat pengguna.

Proses pembangunan harus memberikan jawapan kepada soalan-soalan berikut:

- Adakah pengajaran ini diperlukan dan ciri-ciri pengguna sistem harus dianalisa terlebih dahulu secara terperinci dan tepat.
- Adakah pernyataan masalah, objektif pengajaran dan tujuan pengajaran sesuai dengan pengajaran yang diperlukan dengan peserta.

3.4 Fasa Implementasi

Dalam fasa implementasi, sistem yang telah dibangunkan akan diuji oleh pengguna. Pengujian untuk pengguna dilaksanakan secara perseorangan dengan pengguna. Pengguna akan diberikan masa untuk berfikir dan menilai rekabentuk dan antara muka yang sepatutnya dilaksanakan.

3.5 Fasa Penilaian

Dalam fasa penilaian, jawapan diperlukan untuk mengetahui samada projek yang dilaksanakan dapat menyelesaikan masalah dan menepati tujuan asal pembangunan projek ini. Untuk tujuan ini, soal selidik dijalankan untuk mengetahui tindak balas pengguna terhadap sistem yang telah dibangunkan. Perbincangan secara bersemuka dengan pengguna dan pelajar untuk mendapatkan penyelesaian yang tepat.

Penilaian yang dilaksanakan perlu dilihat secara keseluruhan dan kesan terhadap proses pembelajaran dan pemahaman pelajar terhadap subjek bahasa pengaturcaraan awalan. Kriteria-kriteria yang dipertimbangkan dalam penilaian perisian pembelajaran, pertama dengan mengenal pasti objektif pembinaan pakej pembangunan pembelajaran tersebut. Perkara yang sepatutnya diperolehi oleh pelajar-pelajar selepas mempelajari pakej perisian tersebut. Kedua, menentukan objektif dalam pakej pembelajaran adalah sama dengan objektif kurikulum. Ketiga, menentukan samada jenis aplikasi komputer yang digunakan sesuai untuk menghasilkan objektif pembelajaran. Keempat, menentukan

strategi pengajaran yang disampaikan adalah sesuai untuk pengajaran. Pengajaran yang disampaikan memenuhi ciri-ciri konsep dan teori pendidikan serta kajian-kajian dalam bidang pendidikan. Teknik penilaian yang digunakan ialah perbincangan dan soal selidik.

Perbincangan

Perbincangan dilaksanakan dengan mengadakan perbincangan dengan pelajar-pelajar BIT dan pensyarah BIT untuk mendapatkan kekangan-kekangan sistem IBNUSINA dalam pengajaran dan pembelajaran Pengaturcaraan Awalan. Perbincangan tersebut dilaksanakan secara bersemuka.

Hasil perbincangan, mendapati, 74.5% dari responden mengatakan pembelajaran IBNUSINA baik untuk digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran Pengaturcaraan Awalan dengan sedikit perubahan pada kualiti audio, istilah-istilah yang digunakan serta ciri-ciri kepintaran buatan.

Soal Selidik

Teknik soal selidik dilaksanakan untuk mendapatkan hasil keputusan yang lebih terperinci dan jelas. Borang soal selidik dikeluarkan untuk mendapatkan maklumat yang jelas dan terperinci mengenai kesesuaian IBNUSINA.

Tiga puluh lima borang soal selidik dikeluarkan kepada responden. Data yang diperolehi dari jawapan soal selidik dikumpul, dianalisa dan diuraikan. Keputusan diambil berdasarkan pentafsiran yang diperolehi daripada jawapan responden.

Hasil dari analisa soal selidik, didapati sebanyak 79% responden mengatakan pembelajaran IBNUSINA baik. Perubahan dan kajian lanjut

perlu diberi penekanan terhadap sistem audio, kesesuaian pengajaran dan antaramuka dan ciri-ciri kepintaran buatan yang tinggi.

Kajian yang dibuat menunjukkan IBNUSINA perlu ditingkatkan dari segi kualiti dengan memasukkan ciri-ciri keriaan dalam pembelajaran. Ciri-ciri kepintaran buatan perlu ditambah dengan memasukkan soalan-soalan berkenaan latar belakang pengguna, ujian kualiti pemikiran dan ujian psikologi untuk membolehkan sistem memahami pengguna.

Responden memberikan komen terhadap latarbelakang pakej pembelajaran IBNUSINA. Responden memberikan pendapat, latar belakang tidak terlalu mengikut piawai, mesti berubah-ubah mengikut kesesuaian.

4.0 PENDIDIKAN BERASASKAN KOMPUTER DAN INTERNET (WEB)

Bab ini akan menerangkan mengenai pengenalan, sejarah pembelajaran dan pengajaran berasaskan komputer (Computer Aided Learning (CAL) atau Computer Aided Instruction (CAI) serta perkembangannya kepada pembelajaran berasaskan Internet. Bab ini juga cuba mengupas mengenai konsep-konsep pembelajaran dan pengajaran yang diperlukan di dalam pembangunan sesuatu pakej pembelajaran dan pengajaran berasaskan komputer dan Internet.

4.1 Pengenalan Aplikasi Pendidikan Berasaskan Komputer

Aplikasi CAL / CAI boleh di kelaskan kepada tiga bahagian yang utama. Antara kelas tersebut ialah aplikasi komputer sebagai pengajar ataupun tutor, alat dan pelajar (Merril, etc 1996). Lima bahagian utama dalam kelas tutor ialah aplikasi latih tubi, tutorial, penyelesaian masalah, dan permainan.

Aplikasi latih tubi termasuklah memberikan latihan-latihan samada dalam bentuk mental atau fizikal yang akan dilaksanakan setiap masa dengan kadar kekerapan yang tinggi. Aplikasi latih tubi tidak termasuk dalam penyampaian arahan atau bahan pengajaran terhadap cara untuk melaksanakan sesuatu perkerjaan atau teori, tetapi penyampaian di sampaikan sebelum sesuatu aplikasi latih tubi dilaksanakan.

Aplikasi tutor dalam pakej pembelajaran berasaskan komputer, merupakan perkara yang dikehendaki oleh pendidik-pendidik dalam menyampaikan bahan pengajaran yang ideal. Penggunaan manusia sebagai tutor dalam pakej pembelajaran memerlukan kos yang tinggi untuk dibangunkan. Tutorial dalam aplikasi CAL/CAI merupakan aplikasi terpenting dalam penyampaian objektif pembelajaran. Aplikasi

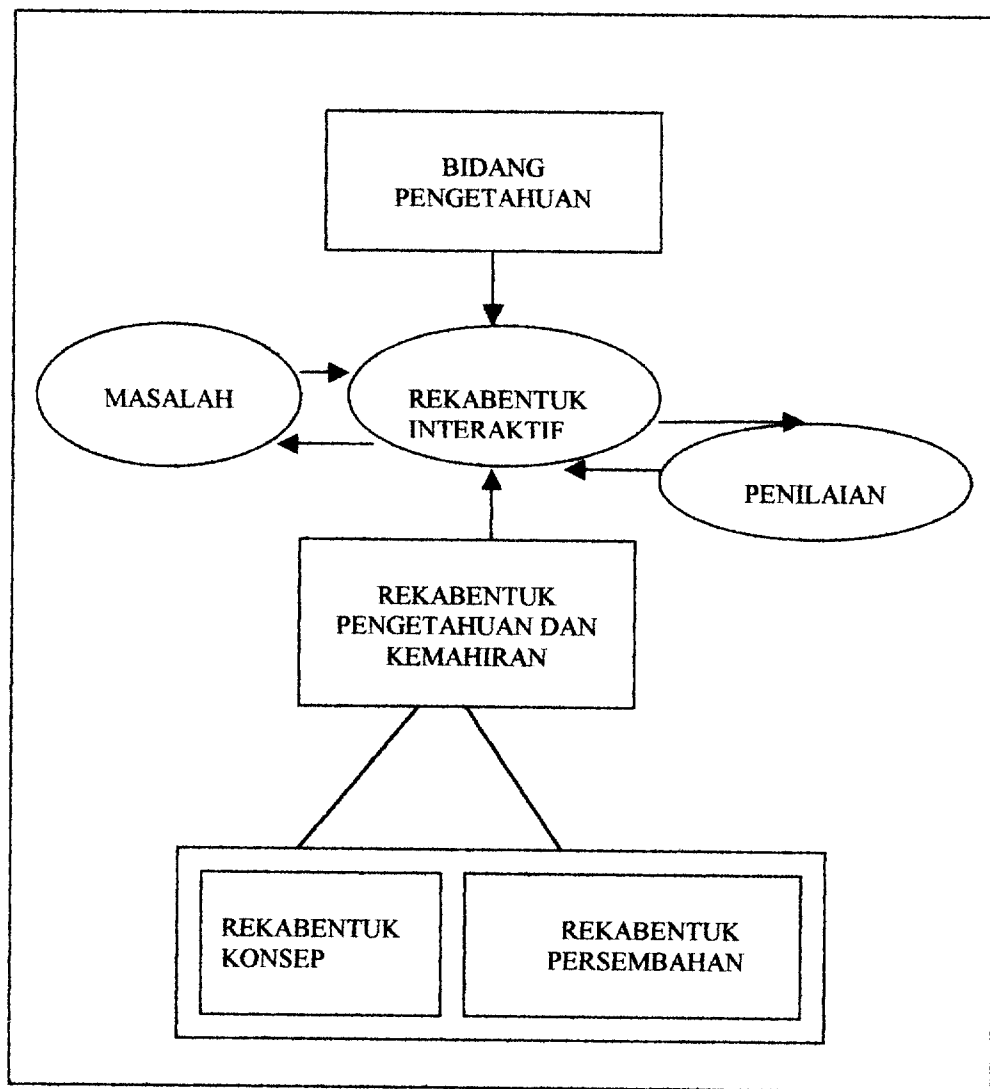
tutorial perlu digandingkan dengan tindak balas bahan pengajaran (event of Instruction) dalam pengajaran. Tindak balas pengajaran tersebut ialah:

1. Mengambil perhatian pengguna
2. Menyampaikan objektif pembelajaran
3. Tindak balas semula pembelajaran terdahulu
4. Memaparkan tindak balas
5. Mengira prestasi
6. Menyediakan tindak balas
7. Menilai prestasi
8. Mengimbas kembali pengajaran dan penyampaian

Aplikasi ketiga ialah aplikasi latihan penyelesaian masalah dengan menggunakan ciri-ciri dinamik, interaktif, grafik dan audio yang terdapat pada komputer. Aplikasi penyelesaian masalah menyediakan persekitaran di dalam komputer untuk menyelesaikan masalah melalui proses pengurangan logik, sintesis, dan implementasi. Tindak balas pemikiran yang logik merupakan perkara terpenting dalam aplikasi penyelesaian masalah.

Aplikasi simulasi digunakan dalam CAL/CAI dengan menyediakan atau membina kecerdasan (kepintaran), suasana interaktif yang mengikut mengikut model tertentu untuk sesuatu perwakilan tempat atau suasana. Aplikasi permainan pendidikan membolehkan pemain atau pelajar untuk berinteraksi dengan bahan pengajaran dalam format tindak balas yang bermotivasi. Aplikasi permainan pendidikan lebih kompetitif dan menghasilkan kemenangan.

Teknologi multimedia telah dimasukkan kedalam CAL/CAI untuk menghasilkan persembahan yang mempunyai pelbagai media. Secara ringkas, skema asas prinsip-prinsip rekabentuk dan pembangunan ditunjukkan seperti dalam rajah 6.



Rajah 6: Skema asas rekabentuk dan pembangunan.

4.2 Sejarah Pendidikan Berasaskan Komputer

Pandangan dari aspek sejarah mengatakan, pembangunan pakej CAL/CAI bermula dari tahun 1959 lagi. Projek PLATO (*Programmed Logic For Automatic Teaching Operations*) yang dibina pada masa itu di Universiti Illinois bertujuan untuk memberikan penyampaian yang terbaik kepada pelajar-pelajar. Projek TICCIT (*Time-Shared Interactive Computer Control Information Television*) direkabentuk di Universiti Brigham Young direkabentuk dengan menggunakan penggabungan teknologi television dan komputer. Semua pakej yang dibina pada

lingkungan tahun tersebut menggunakan teknologi komputer kerangka utama (*mainframe*) yang memerlukan perbelanjaan yang besar untuk membina dan memantau.

Peralihan teknologi kepada penggunaan teknologi komputer peribadi berlaku pada awal tahun 80-an membantu perubahan dalam teknologi CAL/CAI dengan terbinanya sistem pengajaran berasaskan ikon serta kebolehan komputer peribadi menyimpan data-data dalam kapasiti yang tinggi.

Teknologi semakin maju, proses pembelajaran dan pengajaran sekarang berubah ke arah penggunaan teknologi Internet dan masa nyata. Konsep “capaian pada bila-bila masa dan di mana jua” di aplikasikan dalam pakej pembelajaran yang dibina pada masa kini. Penggunaan teknologi “Streaming” dan “Shockwave” digunakan dalam penyampaian pengetahuan melalui teknologi internet.

4.3 Pembelajaran Berasaskan Internet

Internet merupakan teknologi yang banyak memberikan kemajuan dalam sektor pembelajaran dan pengajaran. Internet bukan sahaja teknologi untuk berkomunikasi, malah telah mengubah cara hidup dan cara kehidupan manusia (Bragon, (2000b)).

Sistem pembelajaran turut mengalami perubahan dengan perkembangan teknologi Internet. Fakta ini turut juga dipersetujui oleh para intelek. Merril Lynch, dalam buku “The Book of knowledge” (1999) telah meringkaskan beberapa perubahan-perubahan yang berlaku di persekitaran antara ekonomi traditional dan ekonomi sekarang atau ekonomi baru (Bragon, (2000b)).

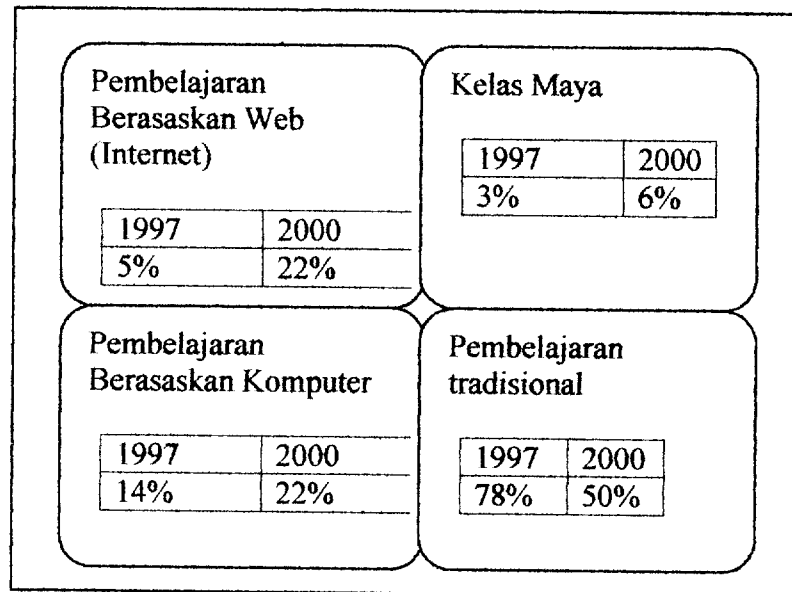
Perkembangan teknologi dan perubahan cara serta gaya hidup ini memberikan proses pembelajaran dan pembelajaran melalui internet (pembelajaran atas talian) diperlukan pada masa sekarang.

Menurut kajian (Bragon, 2000a), 93% daripada syarikat-syarikat besar di Amerika Syarikat lebih berminat menggunakan kaedah pembelajaran atas talian dengan menggunakan teknologi internet (web). Kaedah pembelajaran berasaskan internet (web) akan meningkat dengan kadar 95% setahun, dan dijangkakan akan mencecah sebanyak US \$5.5 billion pada tahun 2002.

Ekonomi Tradisional	Ekonomi Baru
4 tahun Ijazah	40 tahun Ijazah
Pembelajaran berasaskan tempat	Pembelajaran sumber pertama untuk mencapai kelebihan "Competitive Advantage"
Pembelajaran berasaskan jarak	Pembelajaran yang teragih "Distributed learning"
Menggunakan video	Pusat multimedia yang baik
Satu kursus untuk semua	Kursus berangkaian
Pembelajaran berasaskan senario	Pembelajaran pada masa nyata
Berkumpulan	Komuniti pembelajaran maya
Institusi pembelajaran berasaskan tempat tinggal	Institusi pengajian tinggi yang berasaskan kepada status dan terkenal serta pensyarah-pensyarah –pensyarah yang terkenal.

Jadual 4 : Perbezaan pembelajaran dalam ekonomi tradisional dan ekonomi baru. Sumber :Merrill Lynch,1999 (Bragon, (2000b))

Jangkaan juga menunjukkan kaedah pembelajaran secara traditional dengan menggunakan bilik darjah atau kelas akan beralih kepada kaedah pembelajaran berasaskan internet (web), dengan pertumbuhan di dalam pembelajaran kelas maya dan komputer. Rajah jangkaan potensi pembelajaran berasaskan komputer ditunjukkan dalam rajah 6.



Rajah 7: Rajah jangkaan potensi pembelajaran berasaskan komputer

Sumber: kajian Tahunan OmniTech 1997 (Bragon, (2000a))

4.4 Faedah Pembelajaran Dan Pengajaran Atas Talian (Internet)

Pembelajaran berbantuan komputer (CAL) bukan sahaja memudahkan pengguna untuk belajar pada bila-bila masa yang kehendaki, kajian yang dibuat oleh Kulik & Kulik, CAL/CAI secara interaktif telah memberikan beberapa faedah, antaranya:

1. Pelajar-pelajar akan lebih menumpukan pembelajaran mereka apabila menggunakan pengajaran berasaskan komputer.
2. Pelajar-pelajar akan belajar dengan lebih cepat apabila menggunakan pengajaran berasaskan komputer.
3. Pelajar-pelajar akan lebih suka belajar dalam kelas yang mempunyai komputer sebagai alat bantu belajar.
4. Pelajar-pelajar akan merangsangkan penampilan diri yang positif terhadap komputer apabila mereka mendapatkan bantuan komputer dari tempat belajar (Bragon, (2000a)).

Kesimpulannya, proses pembelajaran yang baik seharusnya mempunyai keupayaan untuk mengeluarkan dan memanipulasikan semula fakta dan teori yang telah dipelajari.

4.5 Alat Pengarangan Dan Pengaturcaraan

Pembangunan perisian pembelajaran berasaskan multimedia dan komputer boleh dibangunkan dengan menggunakan alat pengarangan dan juga bahasa pengaturcaraan (Romli dan Jamil, 1994). Persekitaran pengarangan dan pengaturcaraan merupakan perkara penting dalam pembangunan pakej perisian multimedia. Pada asasnya, alat pengarangan mestilah mempunyai kemampuan untuk menggabungkan elemen-elemen multimedia sebagai medium penyampaian mesej yang dikehendaki oleh pembangun-pembangun perisian.

Menurut (Reynolds, 1996), sistem pengarangan merupakan suatu aturcara atau perisian yang istimewa yang membolehkan dan memudahkan pakar-pakar membangunkan perisian untuk pembelajaran untuk berinteraksi dengan komputer dengan menggunakan bahasa-bahasa seharian manusia. Manakala menurut Randy Kaplan (Kaplan, 1997), sistem pengarangan adalah merupakan program komputer yang membenarkan pengarang untuk membina program yang diwakili oleh grafik, imej, audio, video dan animasi.

Definisi oleh Randy menyimpan beberapa keperluan yang tersembunyi. Pertama, alat pengarangan multimedia sepatutnya boleh memendekkan proses untuk membangunkan perisian multimedia. Dalam kata lain alat pengarangan membantu dalam setiap proses pembangunan aplikasi multimedia.

Kedua, alat pengarangan multimedia mesti berorientasikan multimedia. Alat pengarangan mempunyai kebolehan dan keupayaan memaparkan pelbagai jenis media termasuk grafik, audio, text, animasi dan video.

Ketiga, alat pengarangan multimedia mesti bersifat suasana terbuka. Suasana terbuka diantara luaran dan dalaman alat pengarangan disediakan dalam alat pengarangan multimedia. Keempat, alat pengarangan multimedia mesti menyediakan ruang untuk pembangunan aplikasi multimedia yang interaktif. Segala antaramuka bergrafik digabungkan sebagai sebahagian dari alat pengarangan multimedia.

Antara alat pengarangan yang terkenal dalam pembangunan aplikasi multimedia ialah alat pengarangan Authoware versi 5.0 dan alat pengarangan Director versi 8.0. Director versi 8.0 berorientasikan masa manakala Authoware versi 5.0 berorientasikan ikon.

Dalam pembangunan prototaip pakej pembelajaran pengaturcaraan awalan, alat pengarangan Director versi 8.0 telah dipilih berdasarkan beberapa kebaikan yang terdapat padanya untuk pembangunan pakej pembelajaran berorientasikan pengaturcaraan.

4.5.1 Alat Pengarangan Director Versi 8.0

Alat pengarangan Director 8.0 merupakan alat pengarangan multimedia yang dikeluarkan oleh Macromedia Corporation. Sebuah syarikat pembangun alat pengarangan multimedia. Antara produknya yang terkenal untuk pembangunan pakej pembelajaran dan pengajaran ialah alat pengarangan Authoware dan alat pengarangan Director. Alat pengarangan Director versi 8 berasaskan kepada masa, serta mempunyai kelebihan untuk memaparkan hasil ke internet pada masa nyata disamping dilengkapi oleh bahasa pengaturcaraan lingo.

4.5.2 Bahasa Pengaturcaraan Lingo

Bahasa pengaturcaraan lingo adalah bahasa pengaturcaraan untuk pembangunan aplikasi multimedia yang berorientasikan objek yang digunakan dalam persekitaran alat pengarangan Director.

4.5.2.1 Kebaikan Lingo

Bahasa pengaturcaraan lingo yang digunakan dalam persekitaran alat pengarangan Director mempunyai beberapa kebaikan yang tersendiri. Antara kebaikan bahasa pengaturcaraan lingo ialah:

- Kebolehan untuk membuat penjelajahan dan interaktiviti. Bahasa pengaturcaraan lingo boleh membuat penjelajahan hinggan kesemua skor Director, filem dan pelancaran aplikasi.
- Kebolehan untuk membuat pengambungan antara media-media iaitu media teks, grafik, animasi, audio, dan video.
- Kebolehan untuk membuat kesan-kesan istimewa dalam persembahan.

4.6 Kebaikan Pembelajaran Berasaskan Komputer Dan Web

Penggunaan komputer dan web dalam pendidikan mendapat sambutan yang baik dari pelajar-pelajar dan pendidik (Alber, 1996).

Antara kebaikan yang didapati:

1. Individu akan mengalami proses pembelajaran secara aktif dengan menggunakan teknologi pembelajaran berasaskan komputer dan web.

2. Individu akan belajar berasaskan keupayaan diri sendiri. Individu yang lambat belajar akan belajar dengan masa yang lama manakala individu yang pintar boleh menghabiskan pembelajaran dengan pantas tanpa perlu menunggu individu yang lain.
3. Teori-teori pendidikan yang dimasukkan didalam pembangunan pakej pembelajaran berasaskan komputer dan web akan menghasilkan individu yang lebih efektif dengan melalui proses pembelajaran yang sistematik.
4. Membantu pelajar-pelajar menjadi lebih kreatif, inovatif dan berdikari tanpa mengharapkan bimbingan dari guru dan pensyarah.

4.7 Pengajaran Berorientasikan Sistem Multimedia Pintar

Pembelajaran berasaskan komputer (CAL) atau pengajaran berbantuan komputer (CAI) bermula dengan menggunakan komputer sebagai medium pengajaran dan pembelajaran. Bermula dari CAI ini, penyelidik-penyelidik cuba mengkaji untuk menjadikan CAI/CAL bukan hanya menjadikan sebagai medium penyampaian, malah dapat menyerap input, proses dan mengeluarkan output secara pintar berdasarkan kepada model-model tertentu. Idea untuk menjadikan komputer pintar supaya dapat menjadi pengajar yang tahu apa yang diajar, siapa yang diajar dan bagaimana hendak mengajar (Nwana, 1990, Siti Aishah etc, 1996)

Para penyelidik cuba untuk membangunkan sistem yang dapat mengajar dengan pintar. Menurut (Elsom Cook, 1987) dalam (Siti Aishah etc, (1996)), pintar bermaksud:

“Artificial Intelligent attempts to produce in a computer behaviour which, if performed by a human being, would be described as ‘intelligent’ ; intelligent tutoring systems may similarly be thought of as attempts to produce in a computer behaviour which, if performed by human being would be described as good teaching.”

Kemunculan sistem pengajaran pintar (Intelligent tutoring system :ITS) ini, disebabkan beberapa kelemahan-kelemahan yang wujud pada sistem pembelajaran CAI/CAL, iaitu:

1. Sistem CAI/CAL merangkumi semua topik dalam pakej pembelajaran secara menyeluruh dan tidak memberi penekanan terhadap pembinaan kemahiran.
2. Komunikasi antara pengguna dan sistem CAI/CAL terbatas kerana terdapat masalah perhubungan.
3. Sistem CAI/CAL mempunyai masalah Eliza sindrom; sistem hanya membuat tanggapan terhadap pengguna, sistem tidak mempunyai 'kemahiran' dan pengetahuan tentang pengguna yang diajar.
4. Sistem CAL/CAI dibina oleh pakar-pakar dalam pengaturcaraan komputer dan tidak mengambil kira pedagogi pendidikan dan pemahaman asas pendidikan yang diajar.
5. Sistem ini agak statik dan tidak dinamik. Sistem sepatutnya dapat mempelajari berkenaan kebolehan pelajar-pelajar dan subjek yang diajarnya.

Bidang pembelajaran dan pengajaran berasaskan komputer pintar (Intelligent Computer Aided Learning: ICAL; Intelligent Computer Aided learning: ICAI) agak masih muda, maka masih belum ujud lagi teori yang menyeluruh berkenaan pembentukan dan pembangunan sistem ini (Siti Aishah etc, (1996)). Kebanyakan sistem pembelajaran pintar yang dibina berbeza dari segi rekabentuk pembangunan. Hasil kajian menunjukkan secara amnya, sistem pembelajaran pintar mesti mempunyai sekurang-kurangnya gabungan tiga kepakaran iaitu:

1. **Modul pengetahuan pakar** – dihasilkan oleh domain pakar yang tahu subjek yang diajar. Perkara utama dalam modul pengetahuan pakar ialah pengetahuan yang terdapat dalam pangkalan data pengetahuan perisian tersebut (Anderson, 1988). Dalam pendekatan ini, teknik yang digunakan selalunya dalam pekej pembelajaran tutor pintar atau pengajaran berasaskan komputer pintar (Intelligent Computer based Instruction : ICAI) dibahagikan kepada tiga bidang pengetahuan. Pertama, meletakkan pengetahuan itu ke dalam kotak hitam domain pengetahuan, yang melibatkan penemuan kaedah-kaedah alasan berkenaan domain dan memerlukan alasan-alasan kepada pengetahuan. Model kotak hitam akan mencernakan input-input kepada output yang betul dalam bidang-bidang tugas tertentu.

Teknik kedua pula ialah model kotak kaca dalam domain pengetahuan. Ini termasuklah memberikan alasan terhadap aplikasi terhadap pengetahuan. Model kotak kaca ialah piawaian sistem berasaskan pengetahuan untuk memberikan alasan bersama pengetahuan (Angelides, dan Tong, (1995)).

Teknik ketiga pula ialah dengan memberikan model kognitif terhadap domain pengetahuan, yang melibatkan domain model komputer simulasi terhadap penyelesaian masalah oleh manusia dalam satu aplikasi domain.

2. **Modul pengajaran-** dihasilkan oleh pakar pengajaran yang tahu berkenaan pengajaran dan komunikasi antara guru dan murid. Model pengajaran boleh dibahagikan kepada tiga ciri yang utama:
 - (1) Pengawalan persembahan dari aspek pemilihan dan jujukan bahan pengajaran.
 - (2) Kebolehan memberi tindak balas soalan berkenaan tujuan dan bahan pengajaran.

- (3) Menentukan strategi dan masa pelajar memerlukan pertolongan.

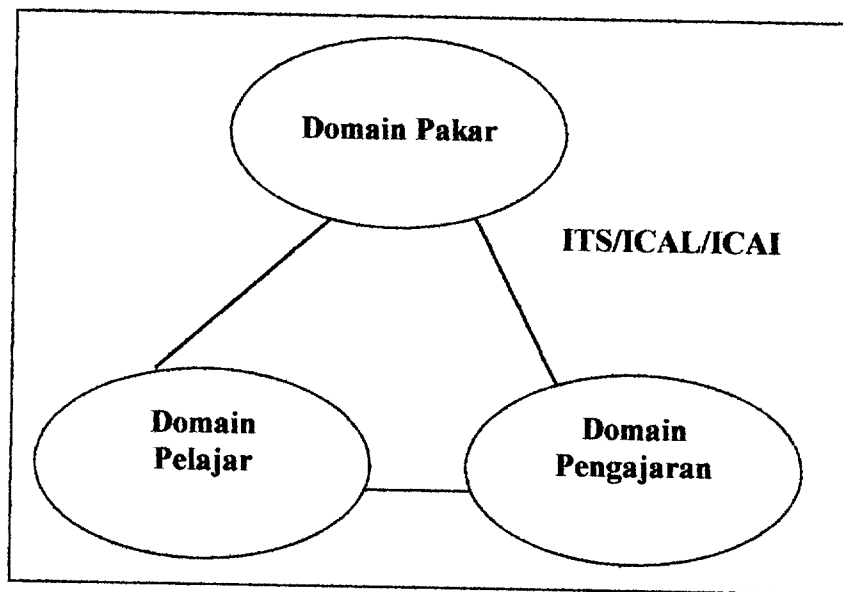
3. **Modul model pelajar**-dihasilkan oleh pakar yang membuat model berkenaan kefahaman pelajar dalam subjek. Modul ini dapat menyimpan kefahaman pelajar sepanjang pembelajaran dan dapat menganalisa kebolehan pelajar melalui kesalahan yang dilakukan dan membetulkan kesalahan pelajar mengikut strategi pengajaran yang bersesuaian. Model modul pengajaran merupakan modul yang kedua terpenting dalam aplikasi ICAL/ICAI (Vanlehn, (1988). Model pelajar akan menganalisa pengetahuan pelajar-pelajar dan menggunakan teknik pengajaran mengikut kehendak pelajar-pelajar.

Secara ringkas, modul-modul sistem pembelajaran pintar seperti ITS, ICAL dan ICAI boleh digambarkan seperti rajah 8.

Beberapa tahun selepas penemuan modul-modul sistem pembelajaran pintar seperti rajah 4.4, penyelidik-penyelidik telah dapat mengenal pasti dua lagi modul baru iaitu modul penilaian dan modul antaramuka pengguna. (Wanger, (1987); Burns & Capp, (1988); Siti Aishah, (1996))

Modul antaramuka pengguna penting untuk memastikan kombinasi di antara modul-modul dalam sistem pakar menjadi saluran komunikasi yang baik antara sistem dan pelajar.

Sistem antaramuka multimedia pintar kombinasi dua bidang teknologi : teknologi multimedia dan teknologi kecerdasan buatan. Multimedia ialah penggabungan dari elemen-elemen teks, audio, gambar, dan video digabungkan dalam satu suasana. Suasana yang memperkuat antara satu media dan kesinambungan antara media. Multimedia berasaskan komputer menggunakan komputer sebagai suasana penyampaian untuk media-media yang berlainan. (Kaplan, (1997))



Rajah 8 : Perkaitan modul-modul dalam sistem pembelajaran pintar.

Kecerdasan buatan pula ialah pembentukan aturcara komputer yang membolehkan komputer melakukan beberapa tugas yang selalu dilakukan oleh manusia. Perkataan “kecerdasan buatan” ini diperkenalkan oleh McCarthy dalam tahun 1950-an. (Kaplan, 1997)

Sistem multimedia pintar ialah gabungan dari teknologi multimedia dan kecerdasan buatan. Dalam perkataan lain, sistem multimedia pintar ialah pengawalan elemen-elemen multimedia (teks, grafik, suara, video) dalam satu aturcara yang direkabentuk menggunakan konsep kecerdasan buatan.

Rajah 9 menunjukkan sistem multimedia pintar yang terdiri dari tiga elemen utama: pangkalan data multimedia, satu atau lebih model pakar yang membentuk kepintaran dalam sistem multimedia pintar, dan antaramuka yang menyediakan interaktiviti dalam sistem.

Antaramuka bermaksud sistem multimedia pintar yang boleh menerima input dari pengguna. Antaramuka akan mengembalikan input pengguna ke pangkalan pengetahuan atau pangkalan multimedia. Pangkalan

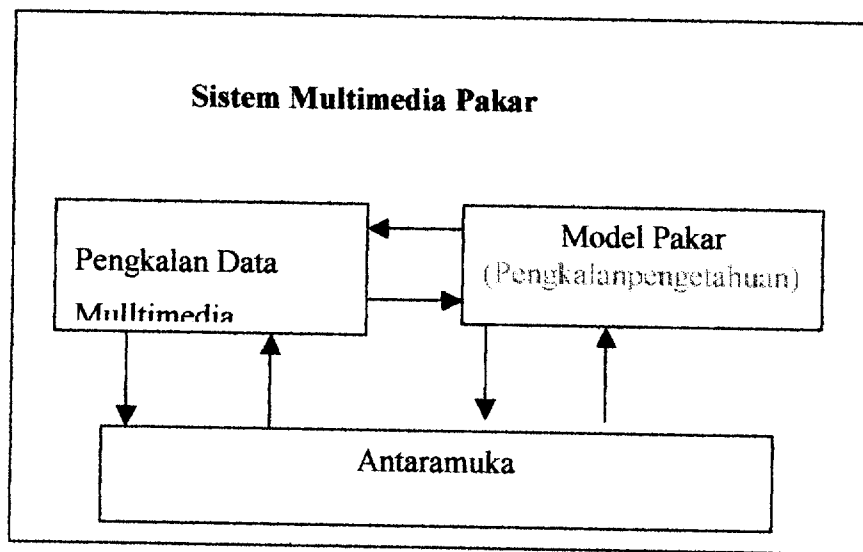
pengetahuan yang mempunyai satu atau lebih model pakar akan berinteraksi dengan input pengguna melalui komponen-komponen antaramuka. Model pakar akan memilih media untuk dipaparkan atau menganalisa input pengguna untuk menentukan reaksi sistem multimedia yang selanjutnya. Model pakar yang lain akan mengumpulkan persembahan, kemudian sistem akan mengetahui tindak balas dari input yang diberikan. Pengetahuan yang berada dalam pangkalan pengetahuan akan membuat keputusan terhadap media yang terdapat dalam sistem dan memberi keputusan terhadap media yang harus digunakan. Selain dari membuat keputusan terhadap satu tugas yang spesifik, pengetahuan boleh menentukan bagaimana sistem multimedia akan bertindak balas di dalam keadaan yang berbeza.

Model Pembelajaran

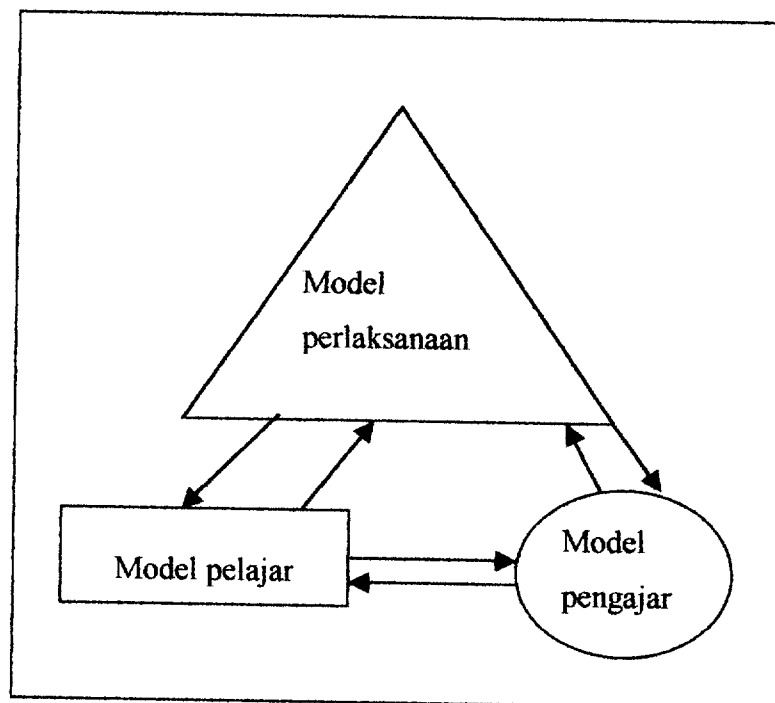
Dalam pakej pembelajaran ini, terdapat model yang diperlukan untuk menghasilkan satu pandangan umum terhadap sistem yang dibangunkan. Model untuk pakej pembelajaran ini seperti yang ditunjukkan dalam rajah 10.

Rajah 10 menunjukkan perkaitan model-model antara satu sama lain: model perlaksanaan, model pelajar dan model pengajaran. Model perlaksanaan seharusnya dipecahkan kepada beberapa model yang kecil lagi. Pelajar-pelajar berinteraksi dengan model perlaksanaan untuk memanipulasi pengaturcaraan Java.

Dalam model pelajar, persembahan yang dilaksanakan ialah persembahan terhadap pengetahuan yang sedia ada pada pelajar. Ini dilaksanakan untuk mengetahui perkara-perkara yang diketahui dan tidak diketahui oleh pelajar. Model ini dilaksanakan sama seperti yang dilaksanakan oleh model perlaksanaan. Model perlaksanaan dan reaksi pelajar di dalam model perlaksanaan boleh dianalisa untuk mendapatkan peraturan-peraturan mengenai pengetahuan pelajar-pelajar.



Rajah 9: Struktur Am Sistem Multimedia Pakar



Rajah 10: Model pembelajaran dan pengajaran pakej pembelajaran perisian.

Hasil dari reaksi pelajar yang diambil dalam model pelaksanaan, digunakan dalam model pengajaran yang boleh memainkan peranan memeriksa perubahan-perubahan dalam model pelajar untuk menentukan jangka masa waktu yang perlu untuk memberikan pengajaran kepada pelajar.

Pangkalan Data Multimedia

Pangkalan data multimedia dibentuk oleh banyak sumber. Ini memberikan proses capaian kepada dan dari pangkalan data multimedia menjadi lebih kompleks. Dalam projek ini, pelbagai media yang digunakan disimpan dalam pangkalan data multimedia Director yang dipanggil “cast”.

Dalam “cast” ini, pelbagai jenis media boleh disimpan dan dicapai dalam masa yang singkat. Ini adalah kemudahan pangkalan data multimedia yang disediakan oleh alat pengurangan Director versi 8.0.

Interaksi Pengguna Dan Komputer

Menurut Najjar (1995) antaramuka pengguna multimedia menjadi semakin popular kerana antaramuka pengguna lebih efektif dalam membina minat pengguna-pengguna, menambahkan jumlah maklumat yang diingat oleh pengguna dan tidak mahal (Ibrahim etc, 1999)

Kajian dalam pembangunan pakej pembelajaran pintar lebih menekankan kepada interaksi antara pengguna dan komputer. Interaksi antara pengguna dan sistem pembelajaran pintar mewarisi ciri-ciri yang kompleks kerana pengguna berinteraksi dengan sistem yang dikenali. Antaramuka memainkan peranan yang penting, jika rekabentuk antaramuka tidak dibangunkan dengan baik, maka proses pembelajaran yang dilalui tidak akan menghasilkan keputusan yang baik.

Dua teknik antaramuka manusia yang terlibat dalam pakej pembelajaran multimedia pintar. Pertama, menentukan bagaimana pelajar-pelajar berinteraksi dengan pakej pembelajaran. Antaramuka yang dibangunkan dengan baik membolehkan pakej pembelajaran multimedia mempersembahkan dan menerima tindak balas dari pelajar-pelajar dengan jelas dan mudah. Kedua, menentukan bagaimana pelajar-pelajar

berinteraksi dengan suasana pembelajaran. Pakej pembelajaran boleh membenarkan pelajar bekerja dengan bidang pelajaran yang diperolehi seperti simulasi.

Pakej pembelajaran pengaturcaraan awalan cuba menerapkan dua teknik ini kedalam sistem dengan mengadakan simulasi perwakilan data bagi setiap pembolehubah-pembolehubah yang digunakan dalam pakej pembelajaran.

Apabila pengguna berinteraksi dengan program, audio akan dikeluarkan untuk menerangkan setiap perlaksanaan yang berlaku. Jika terdapat pembinaan sesuatu pembolehubah di dalam ingatan komputer, simulasi akan ditunjukkan. Setiap data yang dimasukkan ke dalam pembolehubah akan ditunjukkan dengan jelas.

5.0 PENGHASILAN PROJEK

Pakej pembelajaran pengaturcaraan awalan berorientasikan multimedia telah dibangunkan dengan jaya dan diberi nama IBNUSINA. IBNUSINA telah dibangunkan dengan mengambil ciri-ciri ITS , teknik sistem pakar, kecerdasan buatan, rekabentuk antaramuka pintar, interaksi manusia komputer, teori perlakuan, teori pembinaan dan kognitif, teori pembelajaran dan warna serta IMM untuk dimasukkan ke dalam pakej. Metodologi rekabentuk bahan pengajaran (Instructional design :ID) iaitu ADDIE telah digunakan dalam pembangunan IBNUSINA ini.

Pembangunan pakej IBNUSINA bukan merupakan kerja mudah. Kekangan masa, perisian pembangunan, teknik pemilihan warna, teknik pemilihan strategi pembelajaran, perancangan, pembangunan dan pemilihan perkakasan merupakan antara kekangan-kekangan yang diatasi.

Perkara ini juga dipersetujui oleh pembangun sebelum (Romli & Jamil, (1994) ini:

“Pembangunan perisian CAI yang menarik dan efektif bukan merupakan pekerjaan yang mudah. Perancangan dan pembangunan rekabentuk boleh menyebabkan pening kepala terutamanya bila terdapat kekangan-kekangan dalam perkakasan“

(Romli & Jamil, 1994)

Dalam pembangunan pakej pembelajaran IBNUSINA ini, rekabentuk antaramuka menjadi perkara yang paling sukar. Pembangun-pembangun sistem terdahulu membangunkan antaramuka dengan mengikut kehendak perasaan sendiri (Sutcliffe, A., Faraday, P.(1994)).

5.1 Senibina Dan Carta Alir IBNUSINA

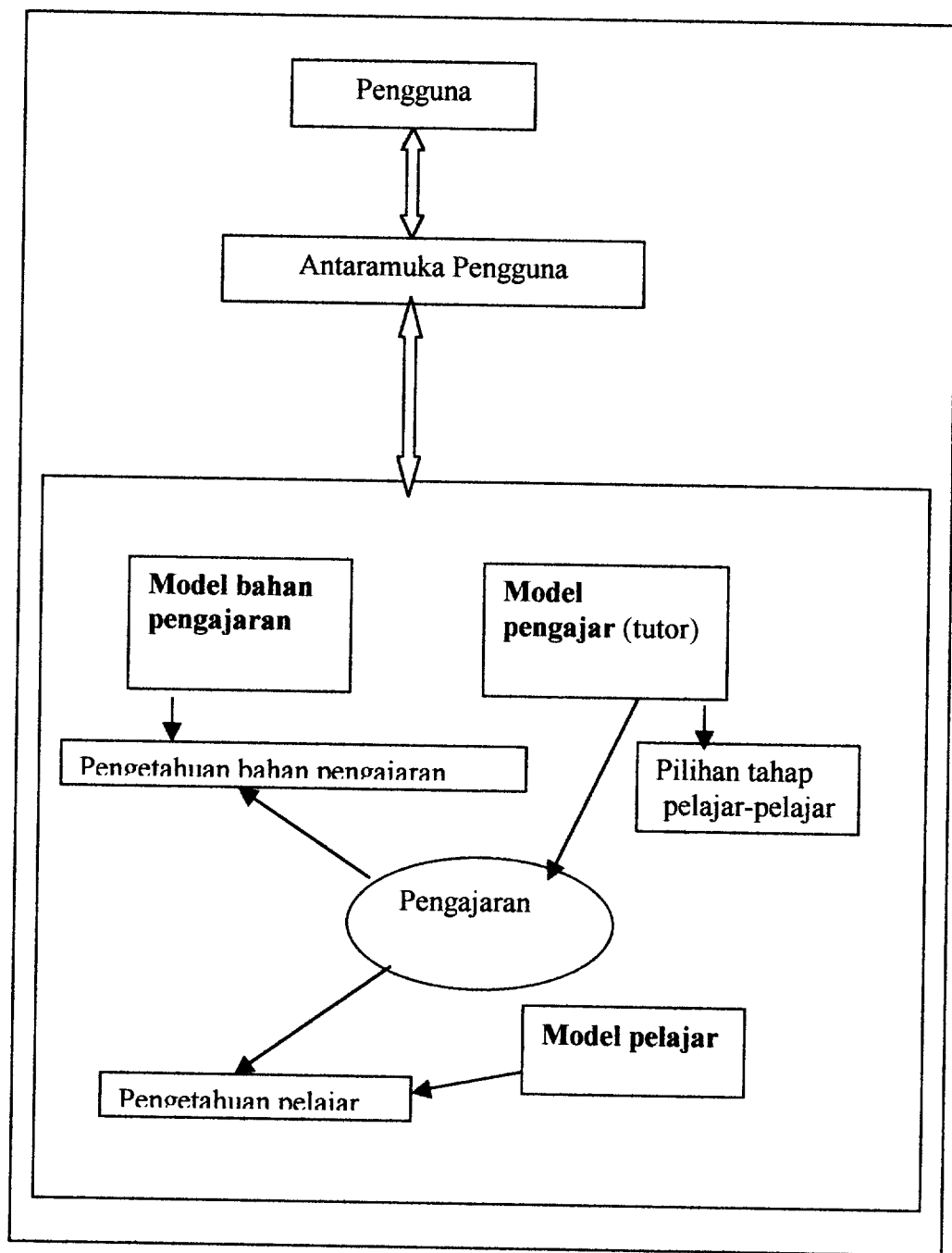
IBNUSINA direkabentuk untuk memenuhi keperluan pembelajaran pengaturcaraan awalan di Universiti Utara Malaysia (UUM). Rekabentuk yang telah dibina mengandaikan pelajar-pelajar yang mengikuti pakej ini telah mempunyai asas dan teori pengaturcaraan yang mereka pelajari dalam kuliah.

Rajah 11 menunjukkan senibina IBNUSINA. Tiga model utama IBNUSINA ialah model bahan pengajaran, model pengajaran dan model pelajar. Pengajaran terlaksana dengan menggunakan model pengajaran yang saling hubungkait antara model pelajar dan model bahan pengajaran.

Model Pengajar (tutor)

Model pengajar (tutor) terdiri dari pilihan strategi tahap pengajaran dan pengetahuan pengajaran. Pengetahuan pengajaran terdiri dari pengetahuan terhadap strategi pengajaran iaitu pengajaran secara penyelesaian masalah dan perincian. Tahap pengajaran menentukan topik-topik yang perlu dipelajari oleh pengguna-pengguna-pengguna.

Empat strategi tahap pengajaran digunakan dalam pakej IBNUSINA ini. Tahap pengajaran ini direka berdasarkan empat topik yang terdapat dalam pakej ini. Tahap pengajaran pertama memerlukan pengguna mempelajari semua topik-topik yang disediakan. Tahap pengajaran kedua memerlukan pengguna mempelajari tiga topik sahaja iaitu topik penyelesaian masalah, bahasa java dan soalan-soalan. Tahap pengajaran ketiga memerlukan pengguna mempelajari dua topik sahaja iaitu bahasa java dan soalan-soalan sahaja. Tahap pengajaran keempat hanya memerlukan pengguna menilai pengetahuan dengan menjawab soalan-soalan sahaja.



Rajah 11: Senibina IBNUSINA.

Model Pelajar

Model pelajar terdiri dari pengetahuan pelajar terdiri dari markah-markah dan tahap pengajaran yang dilalui. Ukuran pengetahuan pelajar-pelajar berasaskan kepada penilaian-penilaian yang dijawab.

Maklumat-maklumat untuk setiap individu pelajar disimpan dalam senarai yang disediakan dalam bahasa pengaturcaraan lingo. Senarai dibahagikan kepada empat segmen utama untuk setaiap pengguna. Markah penilaian permulaan masuk, penilaian untuk topik pertama, kedua, ketiga dan keempat disimpan dalam segmen yang berlainan dalam senarai yang sama.

Keupayaan senarai untuk menyimpan data-data secara tetap merupakan faktor utama senarai digunakan untuk menyimpan pengetahuan model pelajar.

Model Bahan Pengajaran

Model bahan pengajaran mengandungi pengetahuan bahan-bahan pengajaran. Dalam pakej pembelajaran IBNUSINA ini, pengetahuan mengenai pengaturcaraan berasaskan objek dan bahasa Java dimasukkan.

Model pengetahuan bahan pengajaran dihasilkan mengikut objektif pengajaran. Objektif yang spesifik perlu direkabentuk untuk memenuhi keperluan pembelajaran. Bahan-bahan pengajaran juga dipecahkan kepada bab-bab yang lebih kecil untuk memenuhi kehendak pengguna ADDIE (Gagne, 1988).

Model pengetahuan bahan pengajaran IBNUSINA telah memecahkan bahan-bahan pengajaran kepada beberapa bahagian kecil untuk memudahkan pengguna menggunakan bahan pengajaran. Teknik analisis piramid digunakan untuk memperkecilkan bahagian-bahagian bahan pengajaran kepada unit-unit yang kecil supaya lebih difahami.

Teknik ini banyak membantu dalam proses membina algoritma prose pengajaran. Teknik ini dimulakan dengan meletakkan matlamat pengajaran di atas dan diikuti oleh bahan-bahan pengajaran dibawahnya.

Dalam pecahan bahan-bahan pembelajaran untuk pengaturcaraan awalan ini, bahan-bahan pengajaran dipecahkan mengikut pecahan dari silibus bahasa pengaturcaraan awalan.

Model pengetahuan bahan pembelajaran prototaip IBNUSINA diambil dari silibus pengaturcaraan awalan berorientasikan objek karangan C. Thomas Wu (Wu, 1999).

Bahan pembelajaran ini dipecahkan kepada empat bahagian utama iaitu:

1. Bahagian pengenalan
2. Bahagian penyelesaian masalah
3. Bahagian bahasa java
4. Bahasa Soalan-soalan.

Rajah 12 menunjukkan carta alir IBNUSINA yang telah dibangunkan. IBNUSINA dipecahkan kepada empat bahagian utama iaitu:

- a) Bahagian pengenalan
- b) Bahagian penyelesaian masalah
- c) Bahagian bahasa java
- d) Bahagian soalan-soalan

Bahagian Pengenalan

Bahagian pengenalan sistem merupakan satu proses penyampaian maklumat-maklumat berdasarkan pengaturcaraan berorientasikan objek. Bahagian-bahagian ini termasuk penerangan asas terhadap pengaturcaraan berorientasikan objek, klas dan objek, klas data dan perwarisan. Sistem menyediakan contoh-contoh yang relevan untuk

memudahkan pengguna-pengguna memahami konsep-konsep yang diterangkan.

Teori pembinaan dilaksanakan dalam penerangan contoh-contoh. Sistem mengambil contoh-contoh dalam persekitaran semasa memperkenalkan contoh-contoh objek. Contoh antaramuka untuk ke bahagian pengenalan ditunjukkan pada rajah 13.

Bahagian Penyelesaian Masalah

Bahagian ini menerangkan kepada pengguna-pengguna terhadap teori-teori dalam proses penyelesaian masalah dalam komputer. Penerangan kepada tujuh fasa penyelesaian dan pembangunan sistem ditunjukkan dengan terperinci. Contoh antaramuka untuk ke bahagian penyelesaian masalah ditunjukkan pada rajah 14.

Bahagian Bahasa Java

Bahagian ini menerangkan konsep-konsep asas bahasa java. Teknik penyampaian pengajaran yang berkesan diretapkan disini. Teori kelakuan, pembinaan dan kognitif digunakan dalam pengajaran yang dilaksanakan.

Aturcara Java diterangkan dengan terperinci. Penggunaan audio, animasi dan interaktiviti yang tinggi digunakan dalam pakej IBNUSINA ini. Aturcara dikompil secara automatik membolehkan pengguna melihat dengan lebih jelas paparan yang terhasil dari aturcara yang dipelajari.

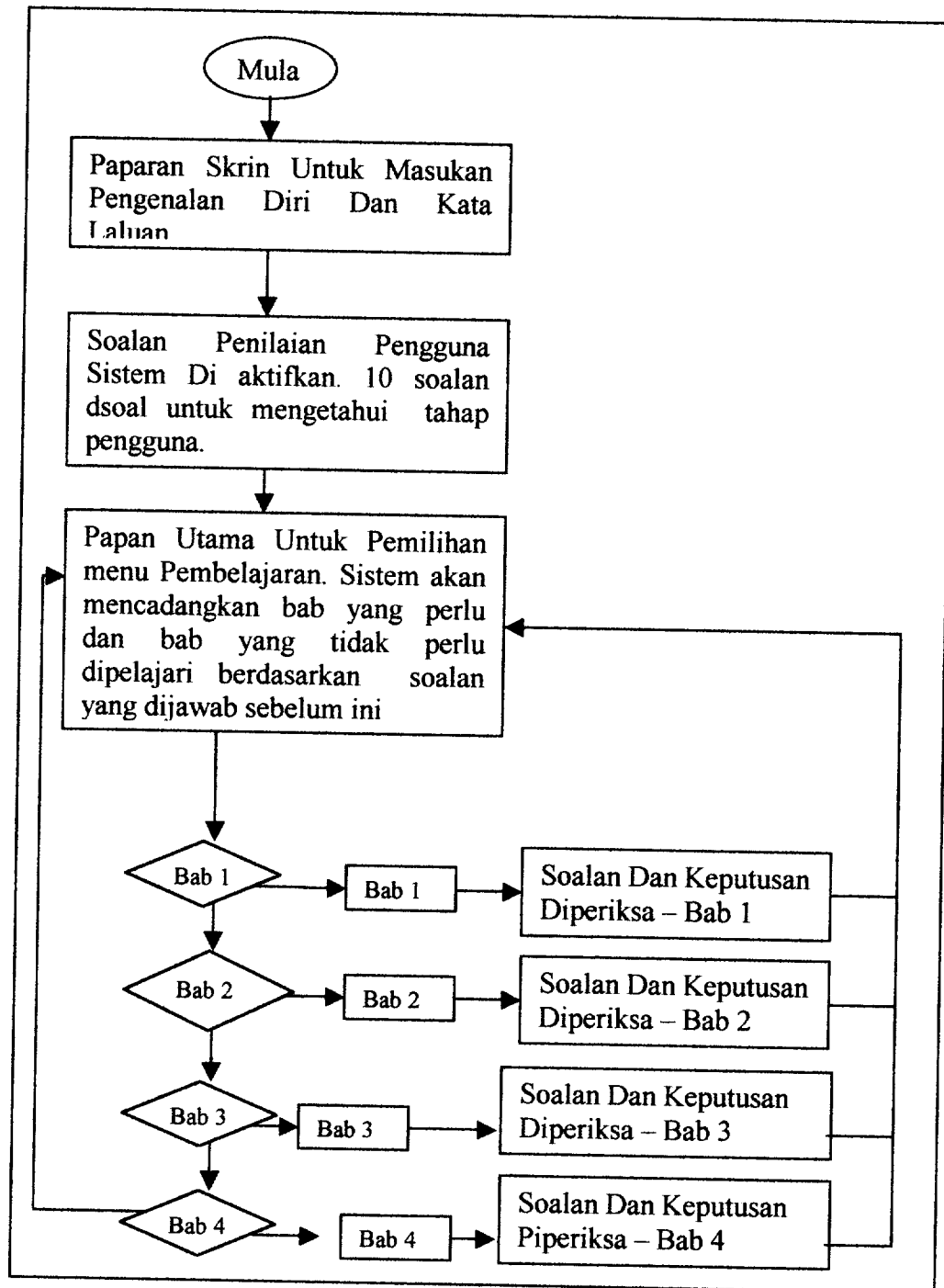
Antaramuka untuk ke bahagian bahasa Java ditunjukkan pada rajah 15.

Bahagian Soalan

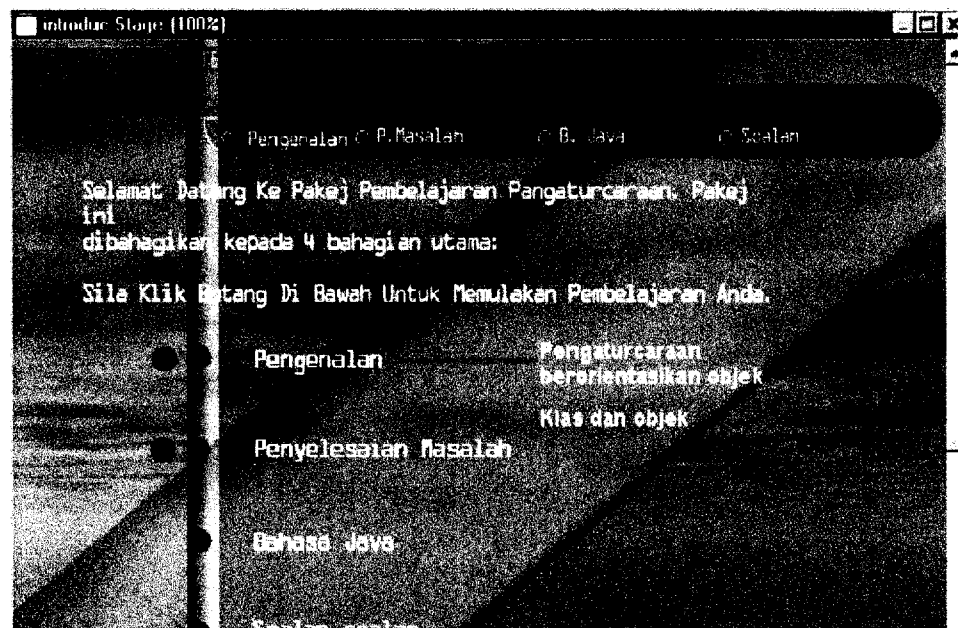
Bahagian soalan memberikan latihan-latihan kepada pelajar-pelajar terhadap perkara-perkara yang telah dipelajari. Markah diperolehi,

bilangan soalan dijawab, bilangan soalan yang dijawab salah salah dan bilangan soalan yang dijawab betul dipaparkan semasa pengguna menggunakan pakej ini.

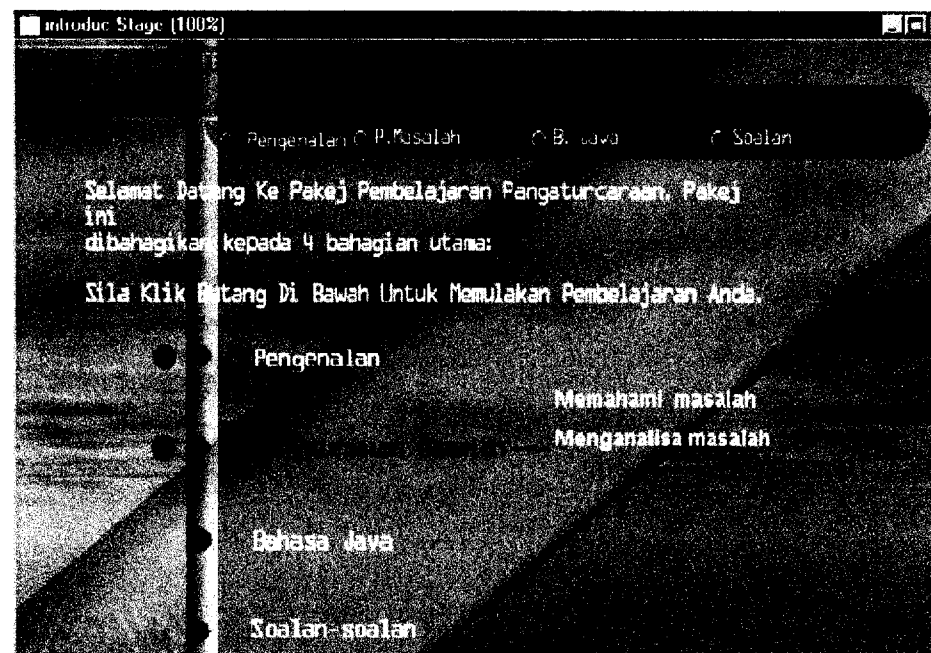
Cadangan pembelajaran dan analisa keputusan dilaksanakan selepas setiap pakej soalan. Rajah antaramuka utama bahagian soalan ditunjukkan dalam rajah 16.



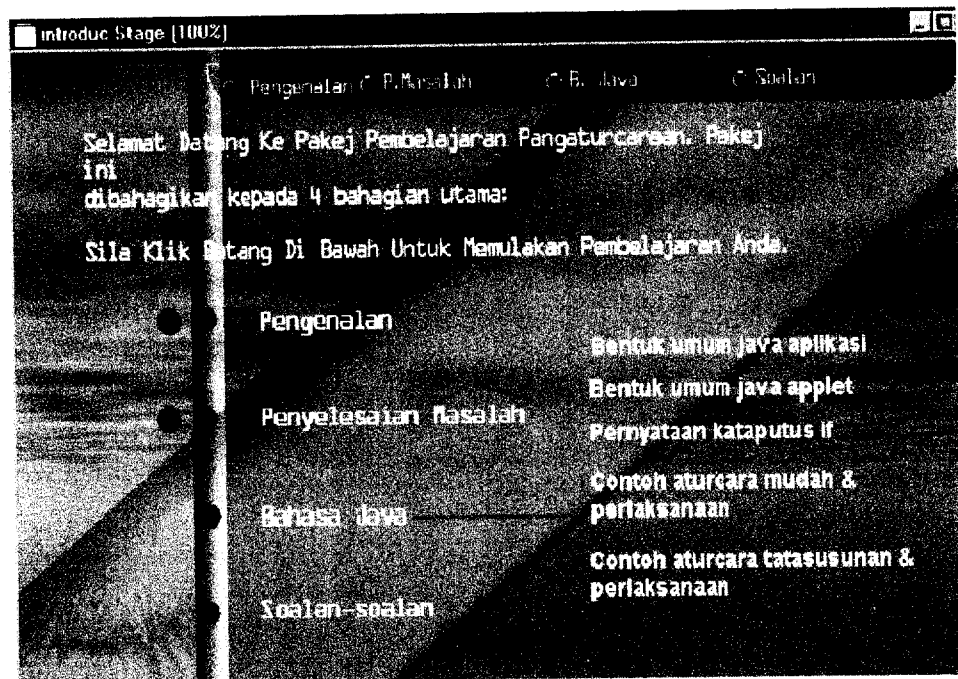
Rajah 12: Carta alir IBNUSINA.



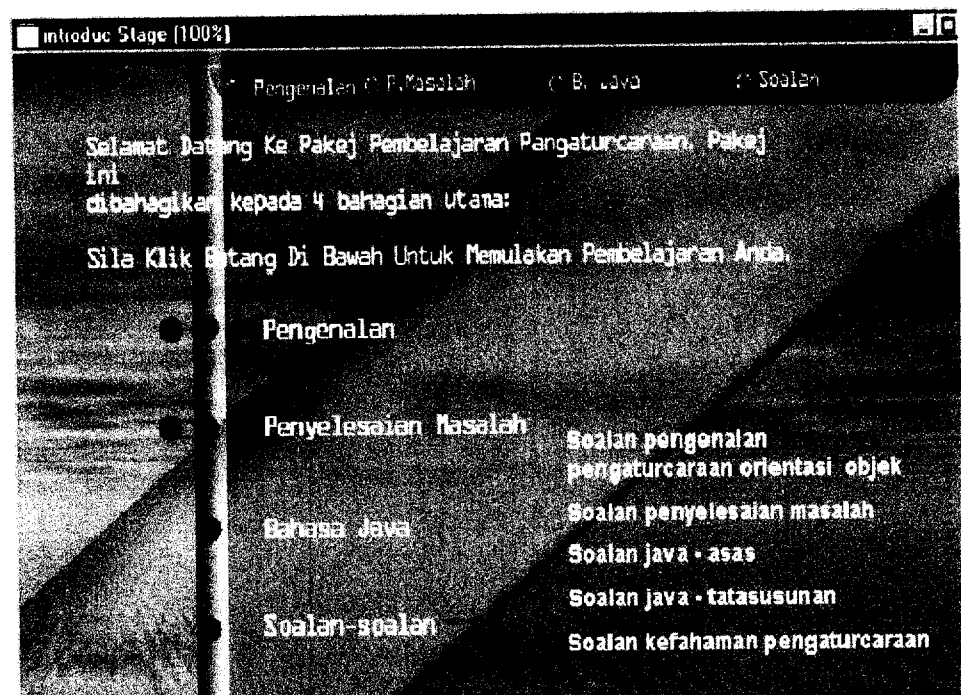
Rajah 13: Contoh antaramuka utama pakej IBNUSINA dan struktur data untuk bahagian pengenalan.



Rajah 14: Contoh antaramuka utama pakej IBNUSINA dan struktur data untuk bahagian penyelesaian masalah.



Rajah 15: Contoh antaramuka utama pakej IBNUSINA dan struktur data untuk bahagian bahasa java.



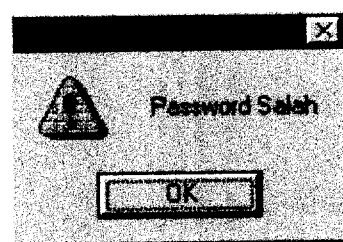
Rajah 16: Contoh antaramuka utama pakej IBNUSINA dan struktur data untuk bahagian soalan-soalan.

5.2 Pengoperasian IBNUSINA

Sistem yang direkabentuk ini hanya membenarkan pengguna-pengguna yang mendaftar sahaja boleh menggunakannya. Dalam prototaip yang dibina ini, lima nama individu dimasukkan untuk menggunakan sistem ini. Katalaluan-katalaluan yang berlainan disediakan untuk membolehkan pengguna-pengguna menggunakan sistem dan tidak boleh dicerobohi oleh individu-individu lain.

Setiap pengguna diberikan katalaluan yang tersendiri. Sistem akan mengesan status dan penilaian pengguna berdasarkan nama dan katalaluan yang dimasukkan semasa permulaan masuk ke dalam sistem. Sistem menyimpan semua butir-butir pengguna berkenaan prestasi pengguna sejak dari pertama kali memasuki sistem sehingga seterusnya.

Antaramuka utama sistem memerlukan pengguna memasukkan nama dan katalaluan yang diberikan. Katalaluan yang salah atau nama yang tidak dibenarkan dimasukkan, mesej dikeluarkan dan menghalang pengguna dari memasuki ke dalam sistem. Rajah mesej katalaluan salah seperti yang ditunjukkan dalam rajah 17.



Rajah 17 : Mesej katalaluan salah

Katalaluan yang betul bersama nama yang dibenarkan membolehkan pengguna memasuki sistem IBNUSINA. Pengguna yang pertama kali memasuki sistem ini akan menjawab sepuluh soalan yang dikemukakan

oleh sistem. Soalan dikemukakan dalam bentuk objektif untuk memudahkan pengguna-pengguna menjawab tanpa memikir terlalu lama terhadap sesuatu soalan.

Soalan-soalan ini dikemukakan untuk mengetahui latarbelakang dan pengetahuan pengguna terhadap asas-asas pengaturcaraan samada pengaturcaraan berorientasi struktur atau objek. Turutan dan bentuk soalan-soalan yang dikemukakan dijanakan secara rawak dengan menggunakan kemudahahan fungsi rawak yang terdapat bahasa pengaturcaraan lingo. Setiap pengguna tidak akan mengikuti soalan yang sama semasa melalui sesi penilaian pada peringkat ini.

Analisa kepada soalan-soalan dan cadangan terhadap pembelajaran seterusnya yang perlu dipelajari oleh pengguna-pengguna dikemukakan oleh sistem. Penganalisan dibuat dengan menggunakan kaedah peratusan betul untuk menentukan gred bagi pengguna-pengguna.

Kaedah penilaian gred yang dilaksanakan oleh sistem berdasarkan kaedah yang ditunjukkan dalam jadual 5.

Peratusan betul	Gred diperolehi
80-100	A
75-79	B+
65-74	B
61-64	C+
50-60	C
40-49	D
0-39	F

Jadual 5: Jadual penentuan gred penilaian berdasarkan peratusan betul.

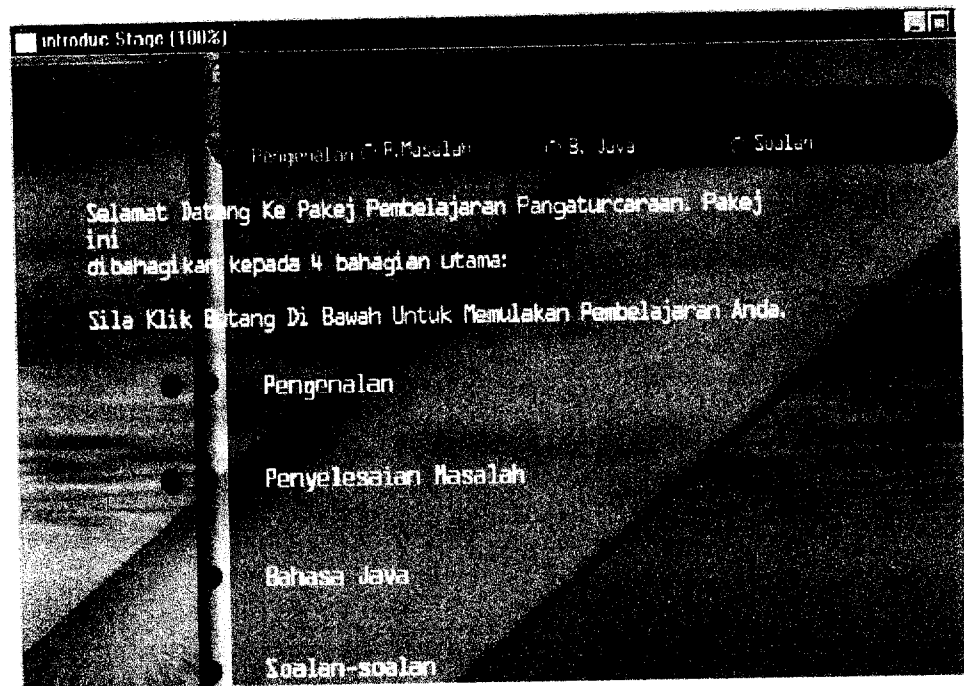
Kaedah yang digunakan untuk cadangan pembelajaran oleh sistem direkabentuk menggunakan dua kaedah. Kaedah pertama menggunakan kaedah peratusan jawapan betul, dan kedua kaedah rujukan rantaian kebelakang. Rajah 5.8 menunjukkan contoh penilaian dan cadangan sistem untuk pengguna meneruskan pembelajaran.



Rajah 18: Contoh mesej hasil penilaian dan cadangan sistem kepada pengguna.

Pengguna yang memasuki sistem untuk kali kedua dan seterusnya tidak akan disoal oleh sistem. Sistem akan mengambil kembali data yang diperolehi semasa pertama kali memasuki sistem dan menilai dan memantau pengguna-pengguna berdasarkan soalan-soalan yang seterusnya dikemukakan selepas setiap bab yang dipelajari.

Antaramuka utama sistem dipaparkan setelah analisa dan cadangan sistem dilaksanakan. Bahagian ini membahagikan pakej kepada empat bahagian utama seperti ditunjukkan dalam rajah 19.



Rajah 19: Contoh antaramuka utama pakej IBNUSINA.

Penanda bewarna merah dipaparkan di sebelah kiri setiap topik menunjukkan bahagian tersebut tidak perlu dilalui oleh pengguna. Penanda merah dipapar oleh sistem berdasarkan jawapan-jawaban pada bahagian penilaian yang sebelum.

Rajah 5.9 menunjukkan dua tanda merah pada sebelah kiri topik pengenalan dan penyelesaian masalah. Penanda merah pertama terletak sebelah kiri topik pengenalan menunjukkan topik pengenalan tidak perlu dipelajari oleh pengguna. Penanda merah kedua terletak pada sebelah topik penyelesaian masalah bermaksud topik penyelesaian masalah tidak perlu dipelajari oleh pengguna. Topik bahasa java dan soalan-soalan tidak terdapat tanpa merah disebelah. Pengguna-pengguna dikehendaki memulakan pelajaran dari bab bahasa java sehingga menjawab semua soalan-soalan pada bahagian soalan-soalan.

Soalan-soalan yang dijawab pada bahagian soalan akan dinilai oleh sistem. Sistem akan menentukan prestasi pengguna-pengguna samada menurun atau meningkat. Pengguna yang mempunyai prestasi yang

menurun terpaksa mengulangkaji semula pelajaran sebelum berdasarkan penunjuk yang dipaparkan oleh penanda merah. Pengguna yang dapat meningkat prestasi akan mencapai keperingkat tertinggi sehingga tidak perlu untuk mempelajari semua bahagian-bahagian. Tahap ini merupakan tahap yang perlu dicapai oleh semua pengguna-pengguna.

5.3 Ciri-Ciri IBNUSINA

Pakej pembelajaran IBNUSINA berkonsepkan pembelajaran sendiri. Pengguna-pengguna belajar berasaskan kepada pencapaian dan prestasi setiap pengguna. Pengguna-pengguna dinilai oleh sistem dan sistem mencadangkan pembelajaran berikutnya.

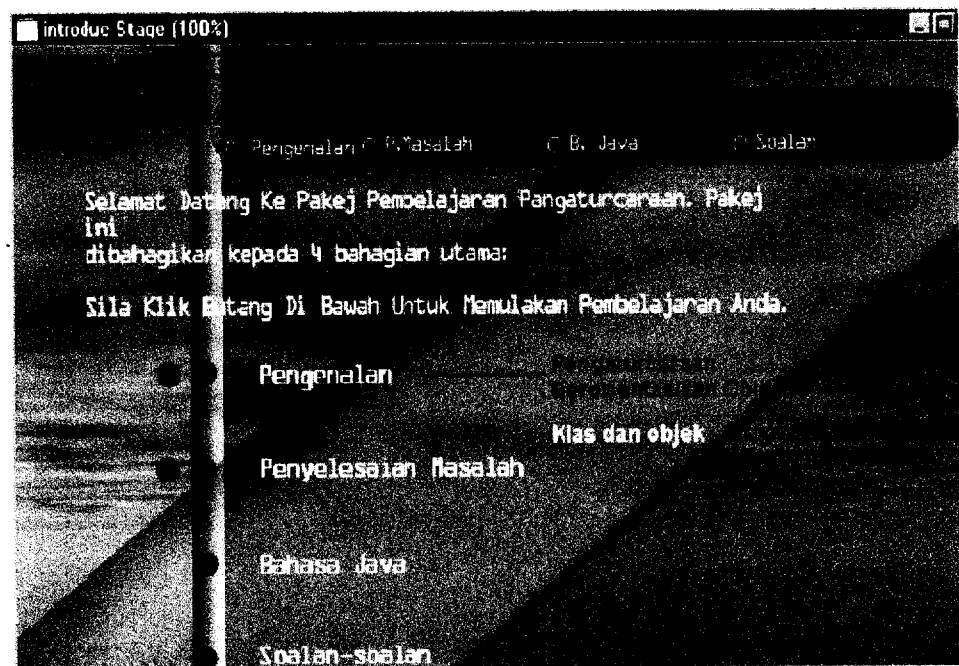
Pakej pembelajaran berorientasikan sendiri mempunyai ciri-ciri yang tersendiri. Interaktiviti yang tinggi dan penggunaan pelbagai media mewujudkan persekitaran yang menarik untuk pengguna-pengguna meneruskan proses pembelajaran.

Rekabentuk ciri-ciri interaktiviti, corak penyampaian dan gubahan warna persembahan menggunakan konsep-konsep psikologi pendidikan seperti teori kognitif, perlakuan dan pembinaan.

Ciri pertama disediakan ialah pengguna mesej pertolongan untuk memudahkan pengguna mengetahui fungsi setiap butang yang disediakan. Kedua, penggunaan 'metaphor' yang sama untuk setiap imej memudahkan pengguna mengetahui dan mengingat setiap fungsi butang.

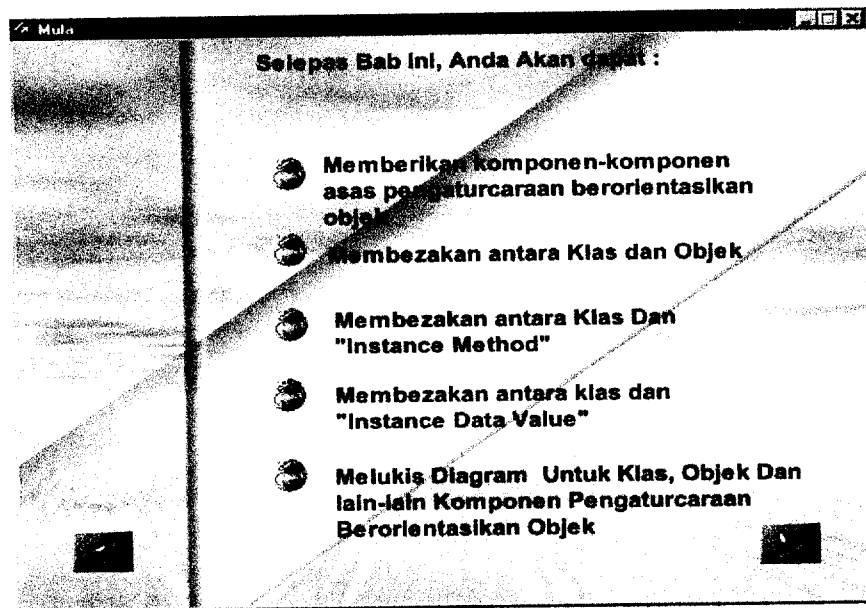
Ketiga, penggunaan kesan suara dan warna yang tinggi setiap kali pengguna meletakkan penanda tetikus atas setiap butang dan perkataan hiper. Penukaran warna kepada warna yang lebih cerah dilaksanakan pada perkataan yang mempunyai ciri-ciri hiperteks. Penggunaan 'hypermedia' dilaksanakan pada butang-butang untuk pergerakan kepada media yang seterusnya.

Rajah 20 menunjukkan pelaksanaan kesan warna. Perkataan ‘pengaturcaraan berorientasi objek’ bertukar dari kelabu kepada warna hijau terang apabila penanda tetikus diletakkan di atasnya. Kesan bunyi ‘whoosh’ dikeluarkan oleh sistem untuk menarik perhatian pengguna kepada perkataan yang bertukar warna tersebut.



Rajah 20: Contoh kesan warna pada pengaturcaraan berorientasikan objek.

Penggunaan teori kelakuan dilaksanakan dalam sistem dengan memberikan pendahuluan objektif pembelajaran kepada pengguna-pengguna. Setiap permulaan bab ditunjukkan objektif-objektif pembelajaran. Rajah 21 menunjukkan penggunaan teori kelakuan dengan memberikan objektif-objektif pembelajaran sebelum memulakan pembelajaran.



Rajah 21: Rajah objektif pembelajaran sebelum memulakan pembelajaran.

5.4 Strategi Pengajaran IBNUSINA

Pembelajaran yang efektif adalah berlainan antara individu-individu. Kajian terhadap strategi pembelajaran yang berlainan sedang dilaksanakan untuk mendapatkan impak pembelajaran yang berkesan.

Strategi pembelajaran yang selalu digunakan oleh penyelidik dan pembangun pakej perisian pembelajaran termasuk 'apprenticeship', 'successive refinement', pembelajaran melalui penjelajahan, latihan dan 'socratic diagnosis'.

'Apprenticeship' merupakan teknik yang selalu digunakan oleh pakar-pakar dalam mengajar kemahiran. Pakar-pakar menunjukkan kemahiran bersama penerangan secara verbal. Pelajar-pelajar akan melihat dan bertanya soalan. Pengulangan pertanyaan soalan akan membawa kepada proses pembelajaran yang sepenuhnya. Tutor yang menggunakan teknik mempunyai pengetahuan yang cukup untuk memberikan alasan-alasan apabila soalan dikemukakan oleh pelajar-

pelajar. Teknik ini digunakan dalam pakej pembelajaran SOPHIE (Brown et al., 1975 dalam Angelides dan Tong, (1995)). Pakej SOPHIE merupakan pakej pembelajaran memperbaiki masalah pada litar elektrik. SOPHIE dicipta dengan menyediakan ciri-ciri kepintaran manusia didalam untuk membolehkan SOPHIE memberikan alasan apabila disoal.

'Successive refinement' merupakan teknik yang selalu digunakan untuk memperincikan bahan pengajaran yang dipelajari. Tutor yang menggunakan teknik ini akan menerangkan secara keseluruhan bahan pengajaran sebelum memperincikan bahan-bahan pengajaran. Tutor memperbetulkan konsep-konsep yang salah yang dipercayai oleh pelajar-pelajar, dan membina asas teori yang baru untuk pembinaan pengetahuan. STEAMER merupakan contoh pakej pembelajaran yang menggunakan teknik ini (Hollan et al., 1981 dalam Angelides dan Tong, (1995)). STEAMER dicipta untuk kegunaan jurutera-jurutera untuk memperbaiki alat pendidihan dalam kapal yang besar.

Pembelajaran melalui penjelajahan merupakan teknik yang menyediakan pengguna-pengguna dengan persekitaran yang membolehkan pengguna-pengguna menjelajah secara bebas dan mengumpul bahan-bahan pembelajaran. Tutor yang menggunakan teknik ini bertanggungjawab untuk memilih bidang baru bagi pelajar-pelajar menjelajah. Persekitaran penjelajahan dan pelajar-pelajar dapat dimantau oleh tutor pada setiap masa, dan tutor dapat memberikan penunjuk apabila pelajar-pelajar menghadapi masalah. WUSOR merupakan pakej pembelajaran yang menggunakan teknik ini (Goldstein dan Carr, 1977 dalam Angelides dan Tong, (1995)). WUSOR bertanggungjawab mengarah pengguna-pengguna cara bermain permainan komputer WUMPUS (Goldstein, (1982) dalam Angelides dan Tong, (1995)). WUSOR menggunakan permainan berbentuk pengajaran dalam mengajar pengguna-pengguna.

Teknik latihan merupakan teknik yang digunakan oleh tutor dengan memberikan latihan masalah, memantau pelajar-pelajar dan memberikan tindak balas kepada pengguna. Teknik ini selalu digunakan oleh tutor-tutor (Angelides dan Tong, (1995)).

'Socratic diagnosis' merupakan teknik yang digunakan dalam kebanyakan ITS. 'Socratic diagnosis' merupakan teknik yang menggunakan jujukan soalan dan jawapan dalam menerangkan konsep-konsep yang telah salah difahami oleh pelajar-pelajar. WHY menggunakan teknik ini (stevens et al. 1982 dalam Angelides dan Tong, (1995)). WHY menggunakan teknik ini apabila pengguna membuat kesalahan-kesalahan. WHY akan mengubah soalan-soalan kepada jujukan soalan-soalan yang menerangkan modul-modul kecil kepada kesalahan-kesalahan yang dibuat oleh pengguna.

Strategi pengajaran IBNUSINA tidak menggunakan menggunakan kaedah pelbagai strategi pengajaran seperti dilaksanakan oleh pakej SONATA (Angelides, dan Tong, (1995)), dan ARISTOTLE (Tong, & Anglides, (1999)).

Strategi pengajaran IBNUSINA adalah tetap, penukaran kepada strategi pengajaran yang lain tidak dilaksanakan. Bahagian penerangan konsep-konsep asas pengaturcaraan berorintasikan objek dan konsep asas bahasa Java, IBNUSINA menggunakan teknik pengajaran 'successive refinement'. Teknik latihan digunakan dalam proses membina kemahiran pengguna-pengguna terhadap sintek bahasa Java. Dua teknik asas ini telah digunakan dalam IBNUSINA. Pada bahagian soalan penilaian, IBNUSINA menggunakan teknik rantai kebelakang yang telah digunakan oleh penyelidik terdahulu (Fan & Shue, (1997)).

6.0 KESIMPULAN

Secara umumnya, laporan projek ini menerangkan prototaip IBNUSINA yang telah dibangunkan ini dapat mencapai tujuan dan objektif yang dikehendaki oleh penyelidik. Walaupun begitu, ciri-ciri kepintaran dan ciri-ciri interaktif multimedia pintar belum dapat dibangunkan sepenuhnya, samada menggunakan konsep kecerdasan buatan atau menggunakan teknik berdasarkan undang-undang (rule) dan fakta (fact), atau berdasarkan teknik rangkaian neural.

Ciri-ciri kepintaran buatan yang dibangunkan hanya menggunakan teknik pengaturcaraan yang mudah seperti penggunaan pendekatan kenyataan kataputus dan kenyataan gegelung yang terdapat dalam pengaturcaraan lingo. Teknik kepintaran buatan yang sepenuhnya belum dapat dibangunkan dalam prototaip ini kerana belum terdapat teknologi atau alat pengarangan yang menggabungkan kedua-dua teknik ini (multimedia dan kecerdasan buatan) dalam satu alat pengarangan multimedia.

Masa pembangunan yang panjang dan peralatan yang canggih diperlukan untuk membangunkan perisian yang lengkap dengan ciri-ciri kecerdasan buatan yang ini. Penyelidik sebelum ini juga mengakui (A. Bakar, 1998), masa satu semester untuk membangunkan perisian pembelajaran yang mempunyai kecerdasan buatan yang tinggi adalah tidak wajar. Walaupun begitu, kecerdasan buatan sepenuhnya dapat dibangunkan dengan sedikit penyelidikan lanjut terhadap prototaip yang sudah dibangunkan ini.

IBNUSINA memberikan penyumbangan yang besar dalam arena pembelajaran berasaskan multimedia. Penggunaan pelbagai media iaitu media tek, grafik, animasi dan interaktiviti memberikan satu pengalaman yang menyeronokkan kepada pengguna.

Keupayaan IBNUSINA memantau proses pembelajaran dengan menjawab soalan-soalan penilaian membolehkan pengguna-pengguna belajar mengikut kemampuan setiap individu. Masa pembelajaran dapat dikurangkan dengan menggunakan pakej pembelajaran IBNNUSINA ini.

Hasil kajian yang dilaksanakan pada bahagian 3.5 mendapati IBNUSINA merupakan pakej yang baik dan sesuai dilaksanakan dalam pembelajaran. Kepintaran buatan pada IBNUSINA perlu ditingkatkan kualiti supaya dapat mengenali ciri-ciri dan perwatakan pengguna-pengguna. Pembangunan dan kajian lanjut perlu diberi penekanan terhadap sistem audio, kesesuaian pengajaran dan antaramuka dan ciri-ciri kepintaran buatan yang tinggi.

6.1 Cadangan Penyelidikan Selanjutnya

Laporan kertas menerangkan pembangunan dan implementasi IBNUSINA sebagai medium pembelajaran berorientasikan multimedia interaktif. IBNUSINA merupakan sebuah prototaip pakej pembelajaran pengaturcaraan yang memerlukan pelbagai kajian dan pembangunan lanjut. Kajian jangka pendek dan jangka panjang boleh dilaksanakan untuk memantapkan pakej pembelajaran berorientasikan multimedia ini.

Kajian dan pembangunan jangka pendek dapat dilaksanakan dari pelbagai bidang. Kajian boleh dilaksanakan terhadap strategi pengajaran kepada pengguna. Pelbagai strategi pengajaran boleh dibangunkan dalam pakej pengajaran untuk mengkaji strategi pengajaran yang paling sesuai untuk setiap jenis pembelajaran individu.

Kajian dapat dilaksanakan terhadap kesukaan pengguna-pengguna dalam pemilihan strategi pembelajaran (Siemer dan Anglides, (1993) dalam Angelides dan Tong, (1995)). Pembangunan lanjut prototaip IBNUSINA ini dilaksanakan dengan penambahan ciri-ciri pemilihan strategi pengajaran yang pelbagai dan kebolehan IBNUSINA untuk menukar strategi pengajaran berdasarkan situasi-situasi tertentu.

Kajian dan pembangunan pelbagai strategi ini, penekanan kajian mesti diberikan terhadap asas pendidikan dan psikologi (Angelides dan Tong, (1995)). Kajian terhadap proses kenapa, bila, dan bagaimana pengajar menukar strategi pengajaran perlu difahami terlebih dahulu sebelum kajian dan pembangunan terhadap IBNUSINA. Kajian terhadap teori pendidikan seperti alasan dan proses pembelajaran terpaksa dilaksanakan (Elsom-cook, (1991)) dalam Angelides dan Tong, (1995)).

Kajian juga dapat dibuat terhadap saluran komunikasi yang digunakan dalam IBNUSINA ini. Pada masa sekarang, IBNUSINA tidak dapat menjawab permasalahan yang dikemukakan atau memberi penerangan terhadap proses penyelesaian masalah dalam pembinaan aturcara Java. Kajian dapat dilaksanakan dalam penggunaan bahasa tabie dalam pakej IBNUSINA ini. Pembangunan pakej yang dapat menerima persoalan yang ditanya dalam bahasa tabie dan menjawab permasalahan tersebut dalam bahasa tabie.

Kajian terhadap penggunaan pelbagai menu untuk pelbagai jenis pengguna dapat dilaksanakan. Tidak terhad kepada menu yang sedia ada, penyediaan pelbagai input dan pelbagai output dapat dikaji dan dibangunkan. Kajian juga boleh dibuat terhadap kebolehan dan pembangunan pakej perisian IBNUSINA digunakan oleh orang-orang istimewa. Mungkin untuk kajian jangka pendek.

Kajian dan pembangunan jangka panjang, prototaip ini boleh dilanjutkan penyelidikannya sehingga ke tahap kepintaran sepenuhnya seperti berikut:

1. Menggunakan prototaip yang telah siap dibangunkan ini untuk mengambil data-data berkenaan corak pembelajaran pelajar-pelajar berkenaan pengaturcaraan berorientasikan objek menggunakan komputer dan web. Corak-corak yang diambil mestilah mengikut teori dan kaedah penyelidikan

dalam pedagogi pendidikan untuk mengetahui model-model pembelajaran pelajar terhadap pengaturcaraan berorientasikan objek. Sebaiknya, kajian ini dilaksanakan oleh pelajar-pelajar dari bidang pedagogi pendidikan.

2. Selanjutnya, hasil dari corak-corak yang dihasilkan, dimodelkan dengan menggunakan teknik kecerdasan buatan iaitu rangkaian neural. Teknik rangkaian neural ini dicadangkan berdasarkan keupayaannya untuk belajar dengan sendiri apabila telah siap dimodelkan. Penyelidik-penyelidik lain juga berpendapat bidang rangkaian neural ini harus digabungkan dalam pakej pembelajaran untuk masa depan. (Kaplan, 1997). Penyelidik harus mengetahui konsep dan teori rangkaian neural sebelum membina model ini.
3. Model yang telah dibangunkan ini boleh diimplementasikan di dalam prototaip IBNUSINA ini dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan lingo.
4. Model yang siap diimplementasikan menggunakan pengaturcaraan lingo dimasukkan kedalam pakej pembelajaran ini untuk membolehkan sistem belajar dan menjadi pintar.
5. Seterusnya, model pembelajaran yang dicipta ini digabungkan dengan antaramuka interaktif untuk menghasilkan antaramuka interaktif multimedia pintar.

Cadangan ini tidak boleh disiapkan dalam satu semester. Komitmen dan masa yang lama diperlukan untuk menghasilkan sistem pembelajaran interaktif multimedia yang pintar.

Justeru, penyelidikan seterusnya seharusnya dijalankan oleh pelajar sarjana teknologi maklumat secara penyelidikan dan mempunyai asas pendidikan dalam bidang-bidang berikut:

1. Bidang pendidikan dan psikologi pendidikan (Pedagogi dan andragogi).
2. Bidang kecerdasan buatan terutamanya dalam bidang rangkaian neural.
3. Bidang multimedia dan interaksi manusia dan mesin.

BIBLIOGRAFI

Abu Bakar, Norazah, (1998), "**Pembelajaran masa dan waktu tahun 2 KBSR: Pendekatan Multimedia**", Malaysia: Universiti Kebangsaan Malaysia.

Abdul Karim, Abdul Malik & Abdullah, Syaharom , (2000), **Developing and Evaluating Multimedia Public Speaking Course Materials For The UUM**", Malaysia: Universiti Utara Malaysia

Ahmad, Elhammi., (1998), "**Rekabentuk Bentuk Perisian Multimedia Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran**", Malaysia: Universiti Utara Malaysia.

Alber,A.F. Education and Multimedia (1996) . In : Alber,A.F. **Multimedia A Management Perspective**. California:Wadsworth Publishing Company, p.357-95.

Anderson J.H. (1988), "**The expert module**, in Foundations of Intelligent Tutoring System, Polson, M.C. dan Richardson, J.J. (eds), (Lawrence Erlbaum, NJ, USA), pp 21-53.

Angelides, M.C. dan Tong, A.K.Y. (1995), "**Implementing multiple tutoring strategies in an intelligent tutoring system for music learning**", Journal Of Information Technology, 10, 52-62

Bloom, B., Krathwohl, D., & Masia, B. (1988). Terjemahan oleh Mohd Zainuddin Hashim. "**Taksonomi Objektif Pendidikan, Buku Pedoman 2: Domain Afektif**", Kuala Lumpur: Dewan Pustaka Dan Bahasa

Boyle, Tom (1997), "**Design For Multimedia Learning**", London: Prentice Hall

Bragon, P. (2000a), "**Using the web to train knowledge workers: The imperative for the new Millinium** ": Macromedia Corporation

Bragon, P. (2000b), "**Using the web for Interactive teaching and Learning: The imperative for the new Millinium** ": Macromedia Corporation

Churchill, D. (2000), "**Defining Instructional Multimedia**". Dalam Computer Education :Incorporating Information Technology And Learning" Issue 94, February 2000

Cumming, G., (1998)," **Artificial intelligent in education: an exploration**", Journal of Computer Assisted Learning, 14, 251-259.

Deraman, Aziz., (1997) **Isu dan pengalaman: Pembinaan Perisian Multimedia Dalam Pendidikan Islam**. Prosiding Dalam seminar kebangsaan Teknologi Maklumat Dalam Pendidikan Islam, 97, September, Kuala Lumpur.

Fan, J.P.,Mak, T.K. & Shue, L. (1997), "**A knowledge based Computer Instruction System**", Australian Journal Of Educational Technology, 13(2), 98-114.

Fitzgerald,M., & Olsen,H.(1993).**Genesis Of A Multimedia Social Sciences Curriculum**.E-DUCOM Review, 28(1),36-41.

Fok,S.C., Lai, F. (1995). **Developing Courseware To Enhance Learning – Multimedia Approach**. Proceedings of seminar on new technology in Education, 46, December, Penang, Malaysia.

Hashim Ali, Siti Aishah, etc (1996)," **Pembentukan Model "Intelligent Tutoring System" Untuk Perbezaan Fungsi-Fungsi**", Prosiding Simposium Kebangsaan Ke 6, Kuala Lumpur.

Horstman.C (1998).**Computing Concepts with Java Essentials**. John Willey

Ibrahim, Haslinda. Baharom, Fauziah, dan Rahim. A, Rahela. (1999), "**The effectiveness of kiosk as information based system**",Jurnal Teknologi Maklumat, Jilid 11 (1), 38 49.

Instructional Design at URL: [http:// etip. univnorthco. edu/COURSES/ET615/ID.html](http://etip.univnorthco.edu/COURSES/ET615/ID.html)

Johnson Y.K Ngai, (1998). **A Study On the Use Of Interactive Multimedia Courseware In The Learning Of Rat Dissection**. Hong Kong: Curriculum Development Institute.

Jones ,G, M., & Morgan, C, L.,(_____) **Multimedia Instructional Aids for Teaching Computer Science**, URL: [Http:// www.mcs.csu Hayward.edu /~morgan/gjones.html](http://www.mcs.csu Hayward.edu/~morgan/gjones.html)

Kennedy, D.M, & McNaught, C., (1997), “**Design elements for Interactive Multimedia** “, Australian Journal Of Educational Technology, Volume 13, no 1, p 1-22.

Latchem, C, etc (1993). IMM : An overview . In : Latchem, C. **Interactive Multimedia**. London:Kogan Page Publihing Company, p.19-38.

Learning Style, Distance Learning Technology Resouce, Available at:
[Http://www.Wested.org / tie / dlrn /learning.html](http://www.Wested.org / tie / dlrn /learning.html)

Lee Allis, etc (1997),” **Macromedia Director 6.0 with Lingo**”, New Riders

Lee, Huan (1997), “**Computer Assisted Instruction As A Teaching Tool In EFL/ESL**”, Ohio University

Lohr, L., (1998). **Using ADDIE To Design A Web-Based Training Interface**, URL: [http:// www. Coe. uh.edu / insite / elec_pub/HTML1998 / id_lohr.htm](http://www.Coe.uh.edu / insite / elec_pub/HTML1998 / id_lohr.htm)

Marshall ,D.,& Hurley, S., (1996), **Delivering hypertext-based Courseware on the World-Wide-Web**, Journal Of Computer Science, vol 2, no 12, p 805-828

Maybury, M. (1993),” **Intelligent Multimedia Interfaces**”, Menlo Park : The MIT Press

McCalla, G., (1995). **Application Of Artificial Intelligent To Educational Technology**. Proceedings in seminar on new technology in Education, 14, December, Penang, Malaysia.

Meek, J.(1995), "**Intelligent agents, Internet information and Interface**", Australian Journal Of Educational technology, 11(2), 75-90

Merril, P.F. and etc (1996), "**Computers In Education**", Third edition,A Simon &Schuster Company

Mohammad Hussain, Helmi, (1997)," **Teaching Package For Infomation Managers In Discussig The Area Relating to Techinal And Human Skill**", London : Sheffield University

Najjar,L.J (1998). **Principles Of Educational Mutimedia User Interface design**: Georgia Technology Research Institute, Atlanta, Georgia

Najjar,L.J (1992). **Multimedia user interface design guidelines** (IBM TR52.0046). Atlanta, GA:IBM Corporation

Pellone, G.(1995). "**Educational Software Design: A Literature review**", Australian Journal of Educational Technology, 11(1),68-84

Polson C.M, Richarson.J.J,(1988),"**Foundation Of Intelligent Tutoring Systems**",London:Lawrence Erlbaum Associates Publishers

Kaplan R (1997),"**Intelligent Multimedia Systems: A handbook for creating Applications**",New York:John Wiley and Sons, Inc

Reynolds, A. And Iwinski, T. (1996),"**Multimedia Training : Developing Technology Based Systems**", McGraw Hill

Ramli,Roslan., (1997). **Pembangunan Perisian Kursus TD 2023 –Pemprosesan Fail Yang berteknologi Multimedia**. Malaysia: Universiti Utara Malaysia

Ramli, Roslan., (1996). **Rekabentuk Perisian Kursus Untuk Pengajaran.** Malaysia: Universiti Utara Malaysia

Romli, Aziz. & Mokhtar, W. Morhakim, (1994),”**Design Considerations for a computer based training assessment system ?**”, Malaysian Journal Of Computer Science, Vol 8(2), 1-19

Romli, Aziz. & Jamil, Nursuriati, (1994),”**CAI Development: Which graphics Environment best suits your needs ?**”, Malaysian Journal Of Computer Science, Vol 7, 26-37

Sekaran, U, (2000),” **Research method for busines: A skill building approach** ”,third edition, John Wiley & Sons , Inc

Shaari, A.J. (1997),”**The interctive effects of color realism, clustering, and age on pictorial, recall memory among students in Malaysia**”, Malaysia:Universiti Utara Malaysia

Shiratuiddin, Norshuhada, etc, (1998). **Impak Multimedia Interaktif Pencapaian Pelajar Dalam Kursus Asas matematik.** Malaysia: Universiti Utara Malaysia

Shiratuiddin, Norshuhada, etc, (1997). **Multimedia Based Computer Aided Learning (CAL) Systems for Goegraphy And Kajian Tempatan.** Malaysia: Universiti Utara Malaysia

Shneiderman, Ben., (1992), “**Designing the user interface: Strategies for effectives Human Computer** (second Edition),

Sounders, P., Cox, B., (1993), **The Simulation and Gaming Yearbook 1993,** Stirling, London.

Sutcliffe, A., Faraday, P.(1994), “**Systematic design for task related multimedia interfaces**”, Information and Software Technology, 36(4), 225-234.

Tong, A.K.Y. & Angelides, M.C, (2000), "**An empirical model for tutoring strategy selection in multimedia tutoring systems**", Decision Support System, 29, 31-45

Tong, A.K.Y. & Anglides, M.C, (1999), "**Formalising tutoring strategy selection in multimedia tutoring systems**", Information and Software Technology, 41(2), 67-90.

Vanlehn, K. (1988), "**Student Modelling**, dalam Faoundation of Intelligent Tutoring Systems, Polson, M.C. dan Richarson, J.J. (eds)(Lawrence Erlbaum, NJ, USA), pp.55-78.

Wilson, B. G., Jonassen, D.H., & Cole, P. (1993). "Cognitive approches to instructional design. In G. M. Piskurich (Ed), **The ASTD handbook of instructional technology** (pp.21.1-21.11). New York: Mcgraw-Hill.

Wu, C. Thomas (1999), "**An Introduction To Object Oriented Programming With Java**", Mcgraw Hill International

Yahya, Nor Izzah., (1997), "**The Preparation Of Teaching Multimedia course on the WWW at UUM Northern University Of Malaysia** ", California University

Yaacub, Yuzita., (1997), **Penggunaan Kursus Multimedia Dalam Pendidikan Akhlak Islam**. Prosiding dalam seminar kebangsaan Teknologi Maklumat Dalam Pendidikan Islam, 37, September, Kuala Lumpur.

LAMPIRAN 1

SEKOLAH SISWAZAH UNIVERSITI UTARA MALAYSIA



TINJAUAN PERMASALAHAN SISTEM SEMASA DAN KEPERLUAN PAKEJ
PEMBELAJARAN UNTUK PENGATURCARAAN AWALAN

BORANG SOAL SELIDIK

PERHATIAN:

1. Borang soal selidik ini adalah untuk pelajar-pelajar tahun satu BIT yang mengikuti subjek pengaturcaraan awalan.
2. Baca soalan dengan teliti dan jawab sejujur yang mungkin.
3. Sila kembalikan borang soal selidik ini apabila diminta.

BUTIR DIRI

Berikan maklumat yang dikehendaki dengan menandakan pada kotak yang disediakan.

- | | | | |
|----|-----------------------------------|----------------------|----------------------|
| 1. | Jantina : | Lelaki | <input type="text"/> |
| | | Perempuan | <input type="text"/> |
| 2. | Umur : | Kurang dari 20 tahun | <input type="text"/> |
| | | 21 hingga 30 tahun | <input type="text"/> |
| | | 31 ke atas | <input type="text"/> |
| 3. | Bangsa: | Melayu | <input type="text"/> |
| | | Cina | <input type="text"/> |
| | | India | <input type="text"/> |
| | | Lain-lain | <input type="text"/> |
| 4. | Pengalaman Kerja : | kurang dari 2 tahun | <input type="text"/> |
| | | 3 hingga 5 tahun | <input type="text"/> |
| | | 6 tahun keatas | <input type="text"/> |
| 5. | Pengalaman menggunakan komputer : | | |
| | | kurang dari 2 tahun | <input type="text"/> |
| | | 3 hingga 5 tahun | <input type="text"/> |
| | | 6 tahun keatas | <input type="text"/> |

SISTEM SEMASA

1. Adakah anda menghadiri setiap kelas yang diadakan?

Ya

☐

Tidak pasti

☐

Tidak

☐

2. Adakah anda memahami sepenuhnya pelajaran yang diajar?

Ya

☐

Tidak

☐

3. Pada kebiasaan, bahagian apa yang anda mengalami masalah untuk faham ?

Semua bahagian

☐

Bahagian perwakilan pembolehubah dalam ingatan

☐

Bahagian jujukan perlaksanaan aturcara

☐

Jika ada bahagian lain dari di atas, nyatakan:

4. Pada pendapat anda, adakah pembelajaran dalam kelas secara tradisional baik untuk pembelajaran pengaturcaraan ?

Ya

☐

Tidak

☐

Tidak pasti

☐

Nyatakan

alasan:

PEMBELAJARAN SECARA ELEKTRONIK

1. Adakah anda pernah mengetahui berkenaan pembelajaran secara elektronik.

Ya ☐

Tidak ☐

2. Adakah anda pernah menggunakan pakej perisian pembelajaran elektronik?

Ya ☐

Tidak ☐

(Soalan 3 dan 4, hanya untuk calon yang menjawab YA pada soalan 2)

3. Jika jawapan anda pada soalan 2 ialah YA, nyatakan subjek yang anda pelajari dengan menggunakan kaedah ini.

4. Adakah anda berminat menggunakan perisian pembelajaran ini?

5. Adakah pembelajaran secara elektronik sesuai digunakan untuk pembelajaran pengaturcaraan?

Ya ☐

Tidak ☐

Nyatakan alasan:

6. Adakah perlu pembelajaran secara elektronik digunakan dalam pembelajaran pengaturcaraan.

Ya ☐

Tidak ☐

Nyatakan alasan:

(Soalan 7 dan 8, hanya untuk calon yang menjawab YA pada soalan 5 dan 6)

7. Pada pendapat anda, aktiviti apakah perlu ada dalam pakej pembelajaran secara elektronik?

8. Perlukah pembelajaran secara elektronik menggunakan teknologi multimedia interaktif?

Ya ☐

Tidak ☐

Nyatakan alasan:

9. Cadangkan beberapa perkara yang perlu diadakan dalam pakej pembelajaran secara elektronik?

LAMPIRAN 2

SEKOLAH SISWAZAH UNIVERSITI UTARA MALAYSIA



TINJAUAN KESESUAIAN REKABENTUK PEMBELAJARAN PAKEJ PENGATURCARAAN AWALAN

BORANG SOAL SELIDIK

PERHATIAN:

1. Borang soal selidik ini adalah untuk individu yang telah mengikuti pakej pembelajaran pengaturcaraan awalan.
2. Baca soalan dengan teliti dan jawab sejujur yang mungkin.
3. Sila kembalikan borang soal selidik ini apabila diminta.

BUTIR DIRI

Berikan maklumat yang dikehendaki dengan menandakan (X) dalam kotak yang disediakan.

- | | | | |
|----|-----------------------------------|----------------------|--------------------------|
| 1. | Jantina : | Lelaki | ☐ |
| | | Perempuan | ☐ |
| 2. | Umur : | Kurang dari 20 tahun | ☐ |
| | | 21 hingga 30 tahun | ☐ |
| | | 31 ke atas | ☐ |
| 3. | Bangsa: | Melayu | ☐ |
| | | Cina | ☐ |
| | | India | ☐ |
| | | Lain-lain | ☐ |
| 4. | Pengalaman Kerja : | kurang dari 2 tahun | ☐ |
| | | 3 hingga 5 tahun | ☐ |
| | | 6 tahun keatas | ☐ |
| 5. | Pengalaman menggunakan komputer : | | |
| | | kurang dari 2 tahun | ☐ |
| | | 3 hingga 5 tahun | ☐ |
| | | 6 tahun keatas | ☐ |

PANDANGAN PERIBADI

Sila bulatkan pilihan anda berdasarkan kepada had di bawah.

- 1- sangat tidak setuju
- 2- tidak setuju
- 3- tidak pasti
- 4- setuju
- 5- sangat setuju

1.Sistem ini dapat membantu proses pengajaran dalam kelas.

1 2 3 4 5

2.Sistem ini dapat memperbaiki teknik-teknik pengajaran yang sedia ada

1 2 3 4 5

3.Proses pembelajaran dengan sistem ini menyeronokan.

1 2 3 4 5

4.Prestasi pelajar dapat ditingkatkan dengan sistem ini.

1 2 3 4 5

5.Sistem ini boleh membantu anda menguatkan keyakinan diri untuk belajar dengan lebih tekun.

1 2 3 4 5

6. Penggunaan sistem sebagai alat bantu mengajar dapat membantu anda belajar pada bila-bila masa.

1 2 3 4 5

7. Kemahiran menggunakan komputer tidak begitu penting semasa mengendalikan sistem ini.

1 2 3 4 5

8. Latihan-latihan yang disediakan adalah bersesuaian.

1 2 3 4 5

9. Jumlah latihan yang diberikan adalah mencukupi.

1 2 3 4 5

PENERANGAN TERPERINCI SISTEM

1. Adakah perisian ini mencapai matlamat pembelajaran anda?

Ya ☐ Tidak ☐

2. Aktiviti yang manakah banyak membantu anda?

3. Aktiviti yang manakah kurang membantu anda?

4. Adakah anda mendapati terdapat arahan yang sukar untuk diikuti?

Ya ☐ Tidak ☐

Alasan/Contoh: _____

5. Adakah anda berminat menggunakan perisian pembelajaran ini?

Ya ☐ Tidak ☐

Alasan: _____

6. Adakah terdapat aktiviti yang membosankan?

Ya ☐ Tidak ☐

Alasan/
Contoh: _____

7. Adakah maklumat yang diberikan mencukupi untuk membuat aktiviti?

Ya ☐ Tidak ☐

8. Apa pendapat anda secara keseluruhan perisian ini?

Baik ☐ Tidak Baik ☐

Tambahan

Pendapat: _____

9. Adakah teknik kepintaran buatan perlu dimasukkan dalam pakej pembelajaran ini?

Ya ☐ Tidak ☐

10. Adakah perisian ini memantau semua proses pembelajaran anda.

Ya ☐ Tidak ☐

11. Pada pendapat anda, adakah penilaian yang dibuat oleh sistem ini tepat.

Ya ☐ Tidak ☐

14. Cadangkan beberapa perkara yang perlu ditambah dalam pakej pembelajaran pengaturcaraan awalan ini untuk menjadikan perisian ini **pintar** dan **memahami semua tindakan pengguna** seperti tutor manusia?

12. Cadangkan beberapa perkara yang perlu dibuang dari pakej pembelajaran pengaturcaraan awalan ini?

LAMPIRAN 3

SEKOLAH SISWAZAH UNIVERSITI UTARA MALAYSIA



Panduan Pengguna Pakej Pembelajaran IBNUSINA

Disediakan Oleh :

Abdul Latif Abdul Rahman 81288

KANDUNGAN**MUKA SURAT**

Pengenalan	2
Keperluan Perkakasan	2
Keperluan Perisian	3
Perlaksanaan Sistem	4
Metaphor IBNUSINA	9
Carta Alir IBNUSINA	10

Pengenalan

Pakej pembelajaran IBNUSINA ini adalah merupakan satu perisian pembelajaran yang dibina semudah mungkin untuk kegunaan pengguna. Sistem ini hanya memerlukan sedikit pengetahuan menggunakan komputer dan aplikasi Microsoft Windows.

Walau bagaimanapun, panduan pengguna ini disediakan untuk menerangkan kepada pengguna secara umum langkah-langkah penggunaan aplikasi ini.

Keperluan Perkakasan

Keperluan minimum perkakasan dan perisian untuk melaksanakan sistem pembelajaran sistem ini adalah seperti berikut:

(a) Mikrokomputer Pentium MMX/333 T dan CPU yang mempunyai :

- 32 MB ingatan RAM
- 64 bit SVGA dengan video expansion memory
- “Super VGA monitor”
- 1.44 MB (3.6”) pemacu cakera
- 1.1 GB Cakera Liut
- Papan kekunci dan tetikus
- “Master Volume” : 12
- “Voice volume” : 12
- “FM volumn” : 12
- “CD volumn” : 12

(b) "Sound Card" (Sound Blaster)

■ Ia berkeupayaan menyimpan audio

(c) "Speakers"

(d) CD-ROM

Keperluan Perisian

Perisian yang diperlukan untuk melarikan IBNUSINA ini ialah :

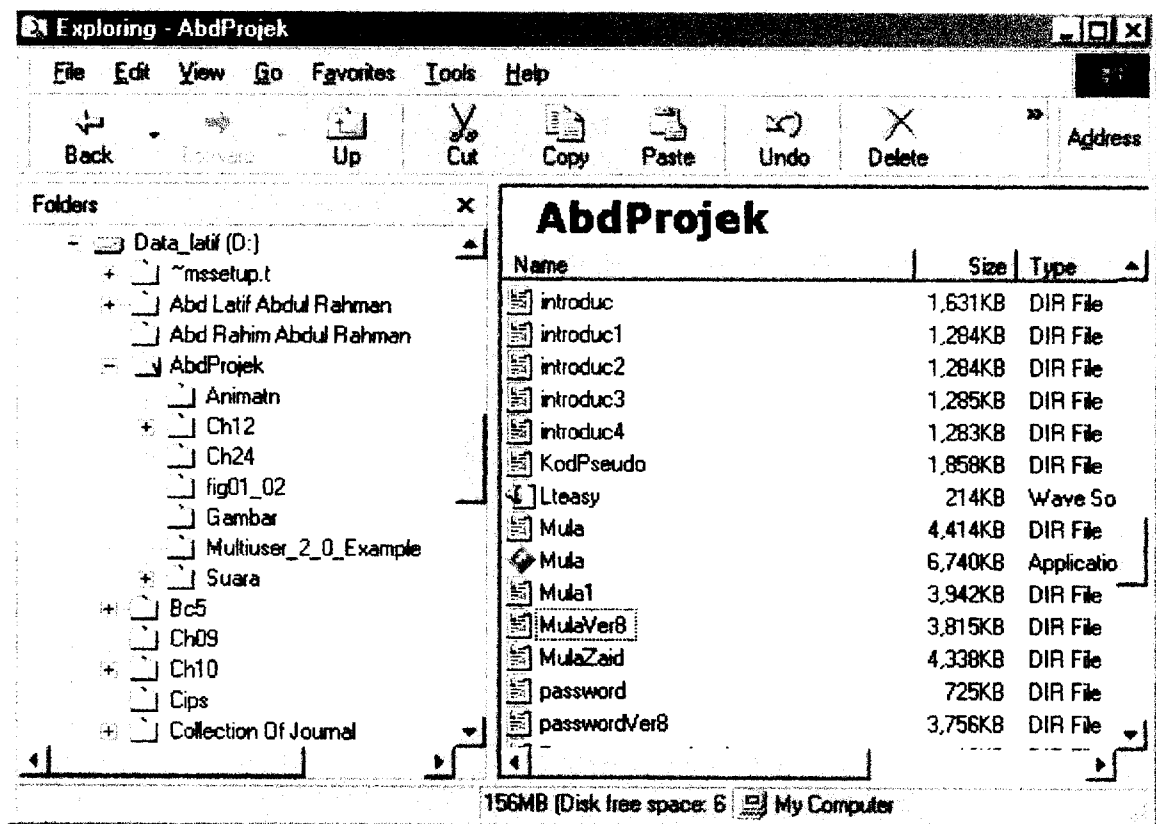
1. Microsoft Windows 98 sebagai sistem pengoperasi.

Perlaksanaan Sistem

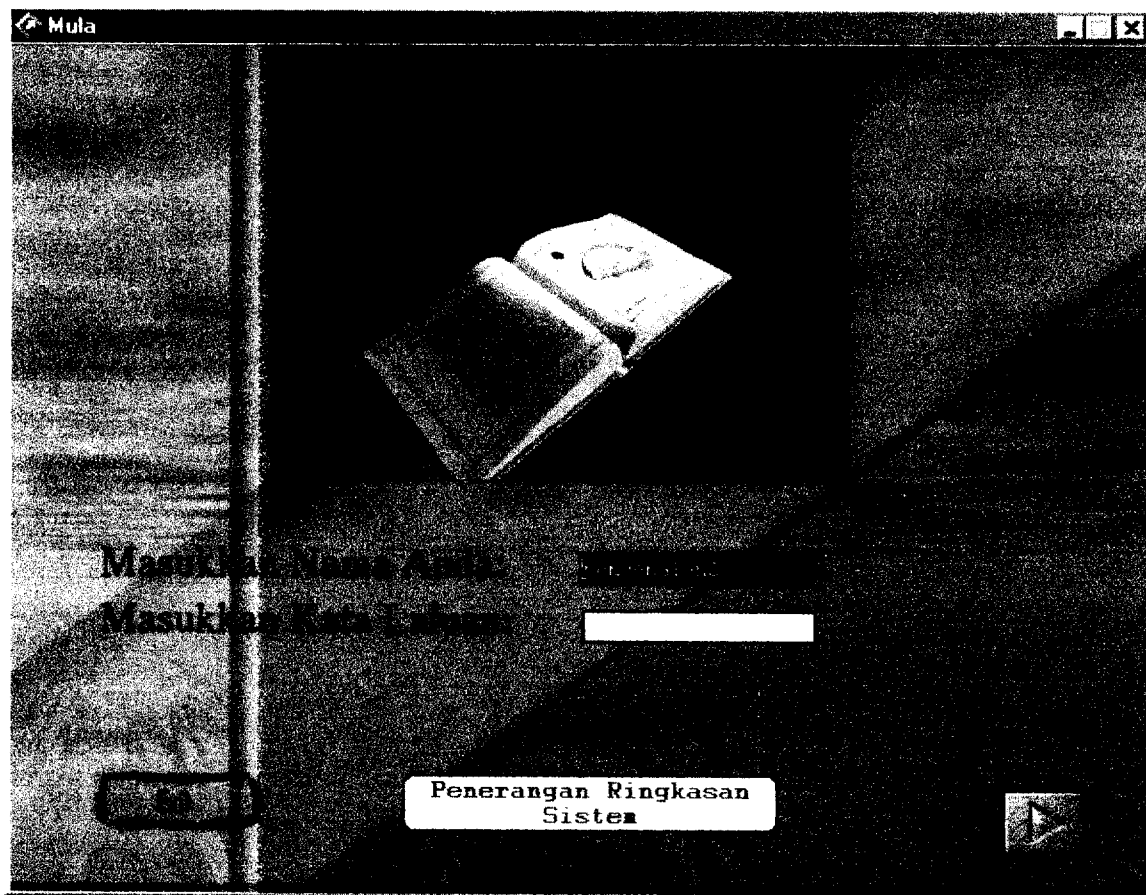
Sebelum Pakej ini dilarikan, pakej ini dibina untuk dilihat di dalam resolusi **640 X 480**. Walaupun begitu, resolusi yang lain juga boleh digunakan, seperti resolusi **800 X 600**.

Contoh gambar yang ditunjukkan dalam Panduan pengguna ini di ambil menggunakan resolusi **640 X 480**.

Sistem pakej pembelajaran ini boleh dilaksanakan di dalam persekitaran Microsoft Windows 95, 98 dan 2000 sahaja. Pengguna dikehendaki mencari dan klik dua kali pada fail "Mula.exe".



Sejurus itu, muka depan IBNUSINA seperti pada rajah di bawah akan dipaparkan.



Pengguna dikendaki memasukkan nama dan katalaluan sebelum dibenarkan memasuki ke dalam sistem.

Paparan selanjutnya akan dipaparkan, jika pengguna adalah pengguna yang baru (menjawab 10 soalan penilaian), TETAPI pengguna yang lama tidak perlu menjawab 10 soalan ini. Sistem akan menentukan samada pengguna perlu atau tidak menjawab soalan penilaian.

Soalan

Objektif utama yang perlu dicapai dalam penulisan aturcara ialah :

A. Boleh dibaca

B. Mudah difahami

C. Mudah untuk diubahsuai, dinilai dan digunakan

D. Semua diatas

100%

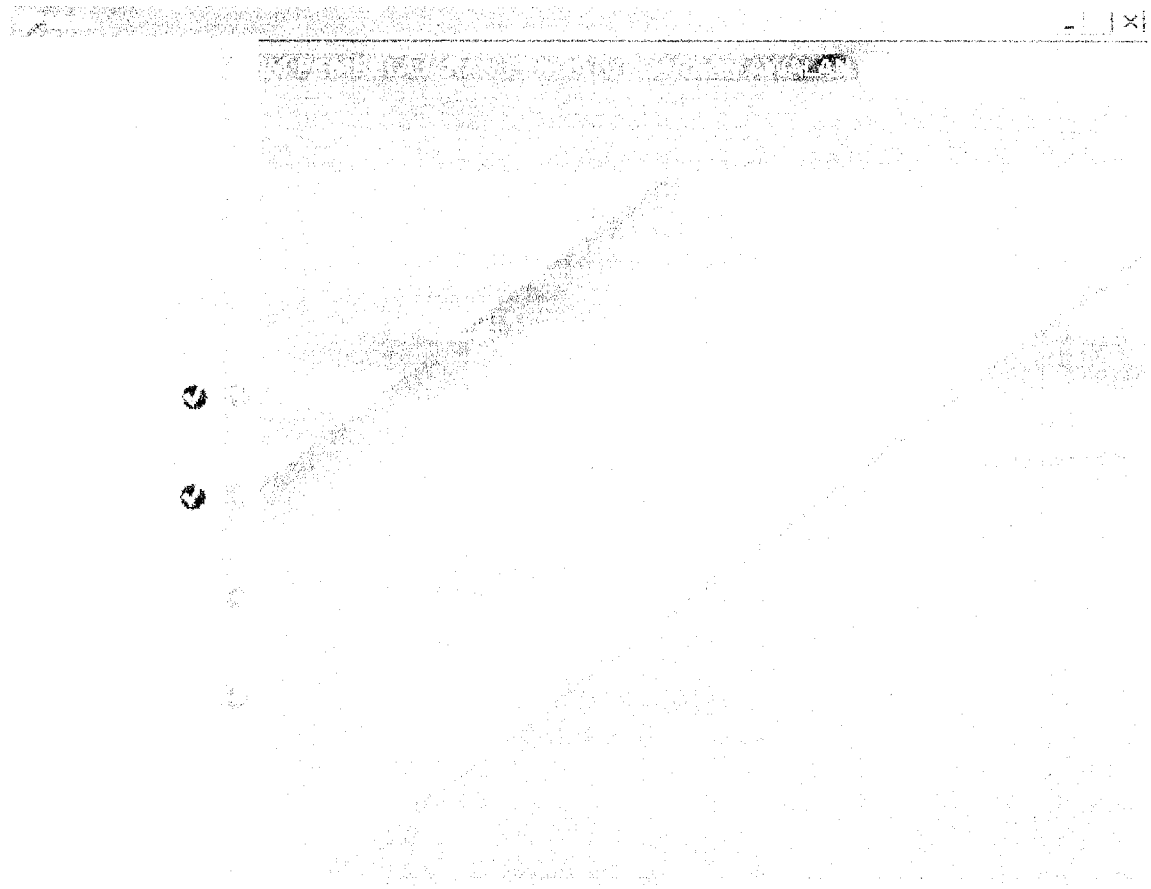
100%

100%

100%

☐ ☐ ☐ ☐

Setelah menjawab 10 soalan (pengguna baru, pengguna yang lama, bahagian ini tidak akan dipaparkan oleh sistem), paparan selanjutnya seperti rajah seterusnya dipaparkan. Sistem akan menentukan tahap pengguna dan mencadangkan topik-topik yang perlu dan tidak perlu dilalui oleh pengguna secara audio dan tek.



Terdapat 4 topik utama dalam pakej ini.

1. Pengenalan
2. Penyelesaian masalah
3. Bahasa java
4. Soalan

Tanda merah terpapar di bahagian kiri setiap topik menunjukkan sistem mencadangkan pengguna tidak perlu mengikuti bah tersebut.

Bahagian pengenalan - menerangkan berkenaan asas pengaturcaraan berorientasikan objek.

Bahagian penyelesaian masalah menerangkan keperluan dalam penyelesaian masalah.

Bahagian bahasa java menerangkan berkenaan bahasa java.

Bahagian soalan-soalan soalan-soalan untuk setiap topik.

Metaphor IBNUSINA

Metaphor	Fungsi untuk setiap metaphor
	Butang ini berfungsi untuk membawa pengguna ke halaman seterusnya
	Butang ini berfungsi untuk membawa pengguna ke halaman sebelumnya
	Butang ini berfungsi untuk membawa pengguna ke jujukan perkataan atau ayat sebelumnya
	Butang ini berfungsi untuk membawa pengguna ke jujukan perkataan atau ayat selepasnya
	Butang ini berfungsi untuk melarikan aturcara yang dipaparkan di skrin pengguna.
	Butang ini berfungsi untuk memberikan penerangan dalam media audio sahaja.
	Butang ini berfungsi untuk memberitahu pengguna topik yang disebelahnya tidak perlu dipelajari lagi.
	Butang ini merupakan perwakilan untuk fakta-fakta yang diberikan.

Carta Alir IBNUSINA

