

ALAT BANTU AJAR
MENGHITUNG INVERS MATRIKS BERBASIS MULTIMEDIA

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Teknik Informatika**



Nama : Shouma Prameshwari
Nim : 07 523 352

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2011

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ALAT BANTU AJAR MENGHITUNG INVERS

MATRIKS BERBASIS MULTIMEDIA



**ALAT BANTU AJAR MENGHITUNG INVERS MATRIKS
BERBASIS MULTIMEDIA**

TUGAS AKHIR

DISUSUN OLEH:

Nama : SHOUMA PRAMESHWARI
NIM : 07 523 352

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Tehnik Informatika
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

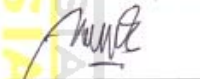
Tim Penguji

Tanda Tangan

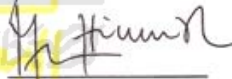
Ami Faujizah, S.T.,M.T
Ketua



Yudi Pravudi, S.Si., M.Kom.
Anggota I



Izzati Muhimmah, ST., M.Sc., Ph.D.
Anggota II



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Universitas Islam Indonesia



(Yudi Pravudi, S.Si, M.Kom.)

HALAMAN PERSEMBAHAN



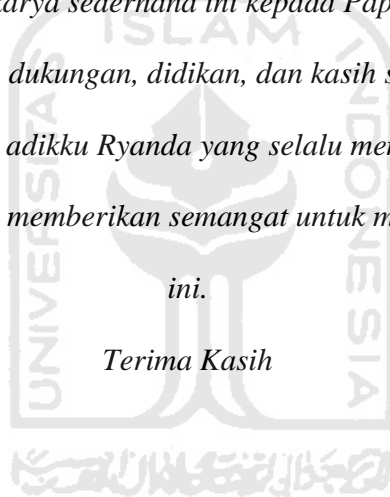
Alhamdulillahirobil' alamin, atas izin Allah SWT tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Saya persembahkan hasil karya sederhana ini kepada Papa (Alm. Fadil) dan Mama (Nurlely) tercinta, atas doa, dukungan, didikan, dan kasih sayang yang tak terhingga.

Kak Niken, Mas Andi, dan adikku Ryanda yang selalu mendukung, memotivasi dan selalu mengingatkan serta memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir

ini.

Terima Kasih



HALAMAN MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. (QS. Al-Insyirah: 5-6)

بَلَىٰ مَنْ أَسْلَمَ وَجْهَهُ لِلَّهِ وَهُوَ مُحْسِنٌ فَلَهُ أَجْرُهُ عِنْدَ رَبِّهِ وَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ ﴿١١٢﴾

Barangsiapa yang menyerahkan diri kepada Allah, sedang ia berbuat kebajikan, Maka baginya pahala pada sisi Tuhannya dan tidak ada kekhawatiran terhadap mereka dan tidak (pula) mereka bersedih hati. (QS. Al-Baqarah: 112)

Ketika tekad telah ditetapkan, usaha dijalankan, doa dihaturkan, dan malaikat diturunkan, maka saat itulah jalan yang berliku akan menjadi lurus

(Buya Ahmad Syafii' Ma'arif)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wr.wb.

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“ALAT BANTU AJAR MENGHITUNG INVERS MATRIKS BERBASIS MULTIMEDIA”**. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana S-1 di Universitas Islam Indonesia.

Tugas Akhir ini dapat terselesaikan atas bantuan dari berbagai pihak, baik berupa bimbingan, semangat, maupun kerjasama. Oleh karena itu dalam kesempatan ini ijinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala karunia dan kasih sayangNya sehingga penulis masih diberi kekuatan, kemampuan dan kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Papa (Alm. Fadil), terimakasih atas bekal kehidupan yang telah papa ajarkan sehingga menjadi kekuatan bagi ananda dalam setiap keadaan, semoga semangat papa tidak pernah padam mengiringi kehidupan kami, dan mama (Nurlely) tersayang, terima kasih telah mengarahkan kami untuk selalu mencintai Allah SWT, terima kasih atas dukungan berupa semangat, doa dan materi yang telah menjadi semangat terbesar dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Gumbolo Hadi Susanto, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UII.
4. Bapak Yudi Prayudi, S.Si, M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika UII.

5. Ibu Ami Fauziah, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir atas bimbingan, waktu, ilmu, kesabaran, dan pengertiannya dalam membantu penulis.
6. Kakakku tersayang, Niken Artha Anggripta, adikku tercinta Ryanda Shatria Mandala dan seluruh keluarga besarku. Terima kasih atas perhatian dan dukungan yang selalu kalian berikan.
7. Mas Andi Setiawan. Terima kasih atas segala doa, perhatian, nasehat dan dukungan serta motivasi yang selalu diberikan.
8. Teman-teman kampus Teknik Informatika UII, Afif, Leyne, Devi, Dea, mbak Ishe, Kiki, Oji, Umin, Adi, Wowo. Terimakasih atas semua dukungannya. Sukses untuk kita semua.
9. Seluruh staf pengajar FTI UII, khususnya dosen-dosen jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
10. Serta semua pihak terkait yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dari awal hingga akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini, sehingga segala kritik dan saran akan penulis terima dengan rendah hati.

Penulis sangat berharap semua Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, Mei 2011

Penulis.

SARI

Matriks merupakan salah satu pelajaran yang dirasa rumit oleh kebanyakan mahasiswa, rumus yang banyak dan penjelasan yang rumit menjadi salah satu faktor utamanya. Proses belajar dan mengajar secara konvensional yang diterapkan selama ini perlahan mulai beralih pada penggunaan komputer sebagai sarana penyampaian materi pelajaran. Penggunaan komputer ini dimaksudkan menarik minat belajar siswa. Multimedia memungkinkan penyajian materi dalam berbagai cara yang lebih menarik dan interaktif. Pada Tugas Akhir ini dibangun aplikasi multimedia sebagai alat bantu ajar menghitung invers matriks.

Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan perangkat lunak utama Adobe Flash CS3 dengan perangkat lunak pendamping yaitu Adobe Photoshop dan Coral Draw untuk penanganan grafis, serta Cool Edit Pro untuk pengolahan suara. Metode perancangan sistem pada aplikasi ini menggunakan diagram HIPO (*Hierarchy Plus Input Process Output*).

Menu-menu yang terdapat pada aplikasi ini secara garis besar terbagi atas dua bagian; menu materi dan menu *about*. Pada menu materi terdapat submenu materi metode adjoint, perhitungan dengan menggunakan metode adjoint, materi metode transformasi elementer, perhitungan dengan menggunakan metode transformasi elementer, dan evaluasi. Aplikasi memfasilitasi perhitungan invers matriks berukuran 3×3 , 4×4 , dan 5×5 . Pada menu *about* terdapat informasi umum tentang aplikasi dan petunjuk penggunaannya. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu mahasiswa mempelajari materi invers matriks dengan lebih mudah dan menyenangkan.

Kata kunci : *pendidikan, alat bantu ajar, matriks, invers matriks, multimedia.*

TAKARIR

<i>alat bantu ajar</i>	alat yang digunakan untuk membantu mempermudah proses belajar mengajar .
<i>animasi</i>	suatu objek yang bergerak.
<i>aplikasi</i>	perangkat lunak yang didesain untuk membantu penggunanya menyelesaikan suatu pekerjaan .
<i>CAI (Computer-Assisted Instruction)</i>	perangkat lunak pendidikan yang diakses melalui komputer di mana anak didik dapat berinteraksi dengannya.
<i>determinan</i>	suatu fungsi tertentu yang menghubungkan suatu bilangan real dengan suatu matriks bujursangkar.
<i>invers matriks</i>	matriks kebalikan dari sebuah matriks.
<i>kofaktor</i>	minor yang telah diberi tanda atau dikalikan dengan negative satu dipangkatkan dengan indeks baris ditambah indeks kolom.
<i>matriks</i>	kumpulan bilangan-bilangan yang disusun secara khusus dalam bentuk baris dan kolom yang ditulis diantara tanda kurung, yaitu () atau [].
<i>minor</i>	determinan dari matriks setelah baris dan kolom sesuai indeks tertentu dihilangkan.
<i>multimedia</i>	beberapa media yang terintegrasi menjadi satu.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
SARI	viii
TAKARIR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Matriks	6
2.2 Jenis Matriks	7
2.3 Aljabar Matriks	11
2.4 Invers Matriks	12
2.5 Multimedia	14

2.6	Multimedia di Bidang Pendidikan.....	15
2.7	CAI.....	15
2.8	Adobe Flash CS3.....	17
2.9	Adobe Photoshop CS3.....	18
BAB III METODOLOGI.....		19
3.1	Analisis Sistem.....	19
3.2	Metode Analisis.....	19
3.3	Hasil Analisis.....	20
3.3.1	Analisis Kebutuhan Data.....	20
3.3.2	Analisis Kebutuhan Masukan.....	21
3.3.3	Analisis Kebutuhan Proses.....	21
3.3.4	Analisis Kebutuhan Keluaran.....	21
3.3.5	Analisis Kebutuhan Antar Muka.....	22
3.4	Perancangan Perangkat Lunak.....	23
3.4.1	Perancangan HIPO.....	23
	A. Diagram Hierarki.....	24
	B. Diagram Ringkasan.....	25
	C. Diagram Rinci.....	26
3.4.2	Perancangan Antarmuka.....	27
	A. Halaman Home.....	28
	B. Halaman Materi.....	28
	C. Halaman Materi Metode Adjoint.....	29
	D. Halaman Perhitungan (Metode Adjoint).....	30
	E. Halaman Materi Metode Transformasi Elementer.....	31
	F. Halaman Perhitungan Metode Transformasi Elementer.....	31
	G. Halaman Kuis.....	32
	H. Halaman <i>About</i>	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Implementasi Perangkat Lunak	34
4.1.1 Batasan Implementasi	34
4.1.2 Implementasi Pembuatan Program	34
A. Software	35
B. Hardware	35
4.2 Hasil	36
4.2.1 Halaman Awal (Home)	37
4.2.2 Halaman Materi	37
4.2.3 Halaman Metode Adjoint	38
4.2.4 Halaman Perhitungan Metode Adjoint	38
4.2.5 Halaman Metode Transformasi Elementer	40
4.2.6 Halaman Perhitungan Metode Transformasi Elementer	41
4.2.7 Halaman Evaluasi	42
4.2.8 Halaman <i>About</i>	42
4.3 Analisis Kerja Perangkat Lunak	43
4.3.1 Analisis Responden Pertama	44
4.3.2 Analisis Responden Kedua	47
4.4 Analisis Kelebihan dan Kekurangan Sistem	50
4.4.1 Kelebihan Sistem	50
4.4.2 Kekurangan Sistem	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN	xvi

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Responden Pertama.....	45
Tabel 4.2	Hasil Kuisisioner Responden Pertama.....	46
Tabel 4.3	Data Responden Kedua	47
Tabel 4.4	Hasil Kuisisioner Responden Kedua.....	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Hierarki	24
Gambar 3.2	Diagram Ringkasan	26
Gambar 3.3	Diagram Rinci	27
Gambar 3.4	Rancangan Antarmuka Halaman (<i>Home</i>)	28
Gambar 3.5	Rancangan Antarmuka Halaman Materi	29
Gambar 3.6	Rancangan Antarmuka Halaman Materi Metode Adjoint	30
Gambar 3.7	Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan Metode Adjoint	30
Gambar 3.8	Rancangan Antarmuka Halaman Materi Metode Transformasi Elementer	31
Gambar 3.9	Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan Metode Transformasi Elementer	32
Gambar 3.10	Rancangan Antarmuka Halaman Evaluasi	32
Gambar 3.11	Rancangan Antarmuka Halaman <i>About</i>	33
Gambar 4.1	Halaman Awal (<i>Home</i>)	37
Gambar 4.2	Halaman Materi	38
Gambar 4.3	Halaman Metode Adjoint	39
Gambar 4.4	Halaman Perhitungan Metode Adjoint	40
Gambar 4.5	Halaman Metode Transformasi Elementer	41
Gambar 4.6	Halaman Perhitungan Metode Transformasi Elementer	41
Gambar 4.7	Halaman Evaluasi	42
Gambar 4.8	Halaman <i>About</i>	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dunia teknologi informasi dan komunikasi berkembang dengan begitu pesat dalam berbagai aspek kehidupan. Masyarakat sebagai subjek sekaligus objek dari teknologi semakin dimudahkan dengan munculnya inovasi – inovasi baru yang mendukung beragam aktifitasnya sehari-hari. Tidak terkecuali pada dunia pendidikan. Teknologi telah menawarkan kemudahan-kemudahan bagi insan pendidikan dalam penyelenggaraan kegiatan belajar dan mengajar. Terbukti dengan diikutsertakannya pembelajaran teknologi komputer dari tingkat sekolah baik sebagai kurikulum utama ataupun sebagai ekstra kurikuler, serta berkembangnya alat bantu ajar berbasis komputer. Apabila mencermati keadaan ini, tidak menutup kemungkinan akan terjadinya seleksi alam. Mau tidak mau, bisa tidak bisa, masyarakat diharapkan mampu menyambut dan menerima tantangan ini dengan tangan terbuka, dengan terus menerus merubah dan meningkatkan kemampuan diri.

Matriks adalah kumpulan bilangan-bilangan yang disusun secara khusus dalam bentuk baris dan kolom sehingga membentuk empat persegi panjang atau bujur sangkar yang ditulis diantara tanda kurung, yaitu $()$ atau $[]$ [RUM09]. Sedangkan matriks dikatakan mempunyai invers jika dan hanya jika matriks tersebut *non singular* atau dengan kata lain jika kolom-kolom atau baris-barisnya bebas linier. Dalam perkembangannya dibutuhkan sebuah invers matriks yang diperumum untuk mengetahui invers dari suatu matriks jika matriks tersebut *singular* atau jika kolom-kolom atau baris-barisnya bergantung linier.

Pokok bahasan invers matriks secara mendasar telah diperkenalkan di dunia pendidikan Indonesia sejak tingkatan Sekolah Menengah Atas yakni pada mata pelajaran matematika, kemudian di tingkat universitas kembali diikutsertakan dengan level pembelajaran yang lebih mendalam. Pokok bahasan invers matriks secara

mendasar telah diperkenalkan di dunia pendidikan Indonesia sejak tingkatan Sekolah Menengah Atas yakni pada mata pelajaran matematika, kemudian di tingkat universitas kembali diikutsertakan dengan level pembelajaran yang lebih mendalam. Terdapat beberapa metode untuk menghitung invers suatu matriks yaitu metode Substitusi, metode Partisi Matriks, metode Eliminasi Gauss, metode Eliminasi Gauss-Jordan, metode dekomposisi matriks LU, metode adjoint, dan metode transformasi elementer, namun metode yang paling sering digunakan adalah metode adjoint dan metode transformasi elementer sehingga pada tingkat universitas kedua metode tersebut kerap diajarkan sebagai solusi pencarian nilai invers matriks.

Penguasaan ilmu hitung khususnya dalam mempelajari konsep invers matriks, menjadi salah satu topik menyulitkan bagi pelajar, akan lebih menyenangkan bila dalam proses pembelajarannya memanfaatkan program komputer sederhana dan menarik.

Multimedia mencakup berbagai media yang terintegrasi menjadi satu. Setiap komponen media dapat merangsang satu atau lebih indra manusia. Teori Koehnert mengatakan bahwa semakin banyak indra yang terlibat dalam proses belajar, maka proses belajar tersebut akan menjadi lebih efektif. Secara tegas teori ini menyarankan penggunaan lebih dari satu indera manusia [IDR08].

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pemanfaatan multimedia dalam pembelajaran invers matriks ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Pengembangan aplikasi alat bantu ajar tersebut menggunakan adobe flash, dimana software tersebut mempunyai banyak kelebihan dan kegunaan khususnya dalam penyampaian materi pelajaran kepada mahasiswa sehingga mahasiswa lebih tertarik untuk mempelajarinya. Kelebihan tersebut antara lain terdapat gambar, animasi, dan suara yang mempunyai daya tarik tersendiri dan lebih memudahkan dalam mempelajari materi berhitung invers matriks.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana belajar menghitung invers matriks sehingga menjadi lebih mudah dan menarik untuk dipahami oleh mahasiswa”

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah perlu dilakukan untuk memfokuskan kajian yang akan dilaksanakan sehingga tujuan penelitian dapat dicapai dengan cepat dan baik, yakni sebagai berikut:

1. Materi yang disajikan adalah menghitung invers matriks dengan menggunakan metode matriks adjoint, dan metode transformasi elementer baris.
2. Nilai matriks yang dapat dihitung adalah nilai yang berbentuk angka (*number*).
3. Aplikasi memfasilitasi perhitungan invers matriks untuk ukuran 3x3, 4x4, dan 5x5 dengan menggunakan rumus metode adjoint dan metode transformasi elementer baris.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah aplikasi multimedia yang akan difungsikan sebagai alat bantu proses belajar mencari invers matriks dengan metode adjoint dan metode transformasi elementer baris bagi mahasiswa.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian aplikasi alat bantu proses belajar menghitung invers matriks berbasis multimedia ini antara lain:

1. Memberikan alternatif belajar menghitung invers matriks dengan digitalisasi alat bantu ajar sehingga lebih fleksibel dan mudah digunakan.

2. Menyajikan simulasi pelajaran menghitung invers matriks dengan lebih interaktif dan lebih menarik bagi mahasiswa.
3. Membantu agar pelajaran menghitung invers matriks mudah dimengerti dan mahasiswa tidak bosan dalam mempelajarinya.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode pengumpulan data dan pengembangan sistem, terdiri dari:

1. Studi literatur, penulis akan mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan tugas akhir ini seperti mempelajari matriks, pembuatan animasi, dan lain sebagainya.
2. Pengumpulan data, data yang dikumpulkan berupa rumusan-rumusan seputaran matriks, perbendaharaan istilah-istilah matriks, kumpulan soal-soal matriks, gambar dan data yang koheren dengan penelitian.
3. Analisis sistem, setelah semua persiapan selesai, penulis mengkombinasikan seluruh data dan menganalisisnya sebagai suatu sistem yang utuh.
4. Desain, pembuatan desain dimulai dari merancang layout kemudian mendesain gambar untuk latar, keterangan materi, dan sebagainya.
5. Pembuatan dan analisis kinerja sistem, pembuatan sistem mengikuti langkah-langkah yang ditetapkan sebelumnya hingga menjadi sistem yang utuh. Setelah sistem selesai, maka tahap selanjutnya adalah melakukan proses pengujian terhadap sistem.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada tugas akhir ini akan disusun sistematika penulisan seperti berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi penjelasan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian.

BAB III METODOLOGI

Berisi metodologi yang menjelaskan tentang analisis perangkat lunak yang digunakan untuk merancang dan membuat sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil dan pembahasan yang menjelaskan tentang implementasi sistem dan analisis terhadap sistem berdasarkan CAI melalui kuisisioner.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Berisi penutup yang merupakan rangkuman dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya. Selain itu pada bab ini juga memuat saran yang perlu diperhatikan berdasarkan keterbatasan yang ditemukan selama pembuatan sistem untuk tujuan pengembangan sistem di masa yang akan datang.

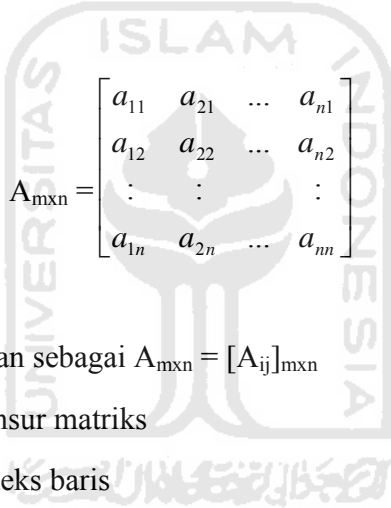
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Matriks

Matriks adalah kumpulan bilangan-bilangan yang disusun secara khusus dalam bentuk baris dan kolom sehingga membentuk empat persegi panjang atau bujur sangkar yang ditulis diantara tanda kurung, yaitu () atau [] [RUM09].

Matriks dapat dinyatakan dalam bentuk:


$$A_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{n1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{n2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Matriks juga dapat dinyatakan sebagai $A_{m \times n} = [A_{ij}]_{m \times n}$

dimana: a_{ij} = elemen atau unsur matriks

$i = 1, 2, 3, \dots, m$, indeks baris

$j = 1, 2, 3, \dots, n$, indeks kolom

Ukuran (orde) suatu matriks merupakan jumlah baris kali jumlah kolom. Jadi, A merupakan matriks berukuran $m \times n$. Jika semua unsur matriks bernilai nol maka matriks tersebut dinamakan matriks nol. Misalkan terdapat dua buah matriks, A dan B, yang berukuran sama, dapat dikatakan bahwa $A = B$ jika unsur-unsur matriks yang seletak pada kedua matriks tersebut adalah sama.

2.2 Jenis Matriks

Ada beberapa jenis matriks yang perlu diketahui, sehingga diharapkan akan menjadi dasar untuk pemahaman yang lebih lanjut dalam mempelajari aplikasi belajar ini. Jenis-jenis matriks tersebut meliputi :

A. Matriks bujur sangkar (persegi)

Matriks bujur sangkar adalah sebuah matriks dimana $m = n$, contoh matriks 3×3 , adalah:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

Diagonal yang terdiri dari a_{11} , a_{22} , dan a_{33} adalah diagonal utama matriks. Matriks bujur sangkar banyak digunakan pada penyelesaian sistem persamaan linier, dalam sistem ini jumlah baris dan jumlah kolom harus sama untuk mendapatkan penyelesaian tunggal.

B. Matriks Diagonal

Matriks diagonal adalah matrik bujur sangkar dimana semua elemen kecuali diagonal utama adalah 0, dan berbentuk:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_{22} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{33} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{44} \end{bmatrix}$$

C. Matriks Skalar

Matriks skalar, adalah matriks diagonal yang unsur-unsurnya sama besar tetapi bukan nol atau satu.

Contoh:

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

D. Matriks Identitas

Matriks identitas, adalah matriks diagonal yang semua elemen pada diagonal utama bernilai 1 atau dapat juga disebut matriks satuan, seperti bentuk berikut ini:

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

E. Matriks Segitiga Atas

Matriks segitiga atas adalah matriks yang semua elemen dibawah diagonal bernilai 0, bentuknya sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ 0 & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ 0 & 0 & a_{33} & a_{34} \\ 0 & 0 & 0 & a_{44} \end{bmatrix}$$

F. Matriks Segitiga Bawah

Matriks segitiga bawah adalah matriks yang semua elemen diatas diagonal bernilai 0, bentuknya sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$$

G. Matriks Simetris

Matriks simetris terjadi bila $a_{ij} = a_{ji}$, misalnya matriks simetris 3×3 :

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 7 \\ 2 & 7 & 8 \end{bmatrix}$$

H. Matriks Simetris Diagonal Nol

Matriks simetris diagonal nol terjadi bila $a_{ij} = -a_{ji}$, misalnya matriks simetris 3×3 yang semua unsur diagonalnya $a_{ji} = 0$.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -2 \\ -1 & 0 & -7 \\ 2 & 7 & 0 \end{bmatrix}$$

I. Matriks Pita

Matriks pita, adalah matriks yang mempunyai elemen sama dengan 0, kecuali pada satu jalur yang berpusat pada diagonal utama, bentuknya sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & 0 \\ 0 & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ 0 & 0 & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$$

disebut juga dengan matriks tridiagonal.

J. Matriks Transpose

Matriks transpose, adalah matriks yang terbentuk dengan mengganti baris menjadi kolom dan kolom menjadi baris (notasinya A^T).

Untuk matriks: $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix},$

maka transposenya (A^T) adalah $A^T = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{31} & \cdots & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} & a_{32} & \cdots & a_{m2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{1n} & a_{2n} & a_{3n} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$

K. Matriks Ortogonal

Matriks ortogonal adalah matriks bujur sangkar yang memenuhi aturan $[A]^T \cdot [A] = [A] [A]^T = [I]$

L. Peningkatan Matriks

Matriks dapat ditingkatkan dengan menambahkan kolom (kolom-kolom) pada matriks asli, misalnya suatu matriks koefisien berdimensi 3×3 ,

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

Bila matriks ini akan ditingkatkan dengan menambahkan matriks identitas sehingga menjadi matriks 3×6 , yang mempunyai bentuk sebagai berikut:

$$\left[\begin{array}{ccc|ccc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & 1 & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & 0 & 1 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & 0 & 0 & 1 \end{array} \right]$$

Bentuk ini lebih menguntungkan bila dilakukan operasi pada dua matriks, dengan demikian operasi tidak dilakukan untuk dua matriks, tetapi hanya pada satu matriks yang ditingkatkan.

2.3 Aljabar Matriks

Matriks dapat dikenakan suatu operator matematika seperti penjumlahan, pengalian, dan pengurangan.

A. Kesamaan dua matriks

Dua matriks A dan B dikatakan sama bila elemen-elemen matriks A sama dengan elemen-elemen matriks B dan ukuran keduanya adalah sama, $a_{ij} = b_{ji}$ untuk semua nilai i dan j .

B. Penjumlahan dan pengurangan matriks

Bila $A = [a_{ij}]$ dan $B = [b_{ij}]$ merupakan dua matriks dengan dimensi $m \times n$, maka untuk operasi penjumlahan atau pengurangan ($A \pm B$) dari kedua matriks tersebut, adalah sama dengan matriks $C = [c_{ij}]$ dengan dimensi $m \times n$, dimana setiap elemen matriks C adalah jumlah (selisih) dari elemen-elemen yang berkaitan dari A dan B .

$$C = A \pm B = [a_{ij} \pm b_{ij}] = [c_{ij}]$$

C. Perkalian Matriks

Misalkan matriks $A_{m \times n}$ dan $B_{p \times q}$, maka :

1. $A \times B$ bisa dilakukan jika $n = p$ dan hasilnya berukuran $m \times q$
2. $B \times A$ bisa dilakukan jika $q = m$ dan hasilnya berukuran $p \times n$

Contoh :

$$A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{pmatrix}_{2 \times 3} \text{ dan } B = \begin{pmatrix} p & s \\ q & t \\ r & u \end{pmatrix}_{3 \times 2}$$

Maka

$$A \times B = \begin{pmatrix} ap + bq + cr & as + bt + cu \\ dp + eq + fr & ds + et + fu \end{pmatrix}_{2 \times 2}$$

Perhatikan bahwa unsur baris ke-2 kolom ke-1 dari AB merupakan jumlah dari hasil kali unsur-unsur pada baris ke-2 matriks A dengan unsur-unsur pada kolom ke-1 matriks B.

2.4 Invers Matriks

Invers matriks terjadi apabila A dan B matriks bujur sangkar berordo n, sedemikian sehingga $AB = BA = I$, maka B disebut invers dari A ($B = A^{-1}$), dan A disebut invers dari B ($A = B^{-1}$). I = merupakan matriks Identitas.

Contoh:

$$B = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} \longrightarrow B^{-1} = \begin{bmatrix} 1/5 & -3/5 \\ 2/5 & -1/5 \end{bmatrix}$$

Bukti Inversnya benar adalah jika $B \cdot B^{-1} = B^{-1} \cdot B = I$

Mencari Invers matriks dapat dilakukan dengan metode Adjoint dan metode Transformasi Elementer Baris.

A. Metode Adjoint

Langkah menghitung invers matrik dengan menggunakan metode adjoint yaitu dengan menentukan nilai determinan dari matriks, menentukan adjoint matriks, dan mengalikan adjoint matrik dengan kebalikan determinan

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \cdot \text{Adj}(A)$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 5 \\ 4 & 1 & 3 \end{bmatrix} \longrightarrow \text{Adj}(C) = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 14 & 3 & -5 \\ -10 & -1 & 3 \end{bmatrix}$$

$$|C| = 4$$

$$\text{Jadi } C^{-1} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 14 & 3 & -5 \\ -10 & -1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 7/2 & 3/4 & -5/4 \\ -5/2 & -1/4 & 3/4 \end{bmatrix}$$

B. Metode transformasi Elementer baris

Anxn, nilai $|A| \neq 0$

$$[A|I] \xrightarrow{\text{hij}(a)} [I|A^{-1}]$$

Contoh:

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 5 \\ 4 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\left[\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 5 & 0 & 1 & 0 \\ 4 & 1 & 3 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right] \xrightarrow[h_{31}(-4)]{h_{21}(-2)} \left[\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 5 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & -4 & 0 & 1 \end{array} \right] \xrightarrow{h_{23}(-2)}$$

$$\left[\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 6 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & 3 & -4 & 0 & 1 \end{array} \right] \xrightarrow{h_{32}(-1)} \left[\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 6 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 4 & -10 & -1 & 3 \end{array} \right]$$

$$\xrightarrow{h_{33}(1/4)} \left[\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 6 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & -5/2 & -1/4 & 3/4 \end{array} \right] \xrightarrow{h_{23}(1)}$$

$$\left[\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 7/2 & 3/4 & -5/4 \\ 0 & 0 & 1 & -5/2 & -1/4 & 3/4 \end{array} \right]$$

I

C⁻¹

2.5 Multimedia

Multimedia berasal dari dua kata, yaitu multi dan media. Multi berarti banyak dan media biasa diartikan alat untuk menyampaikan atau membuat sesuatu, perantara, alata pengantar, suatu bentuk komunikasi seperti surat kabar, majalah atau televisi.

Apabila dikaitkan dengan pemrosesan komputer, media dianggap sebagai alat yang menampilkan teks, gambar, grafik, suara, musik, dan sebagainya.

Sistem multimedia yang dimaksud disini adalah suatu teknologi yang menggabungkan berbagai sumber media seperti teks, grafik, suara, animasi, video dan sebagainya, yang disampaikan dan dikontrol oleh sistem komputer, secara interaktif.

Secara umum sistem komputer multimedia memiliki beberapa ciri berikut:

1. Berkemampuan menukar media apa saja dalam keadaan analog, seperti suara, musik, dan video ke bentuk digital dan sebaliknya.
2. Berkemampuan mengontrol sistem multimedia serta bisa diatur oleh seorang user.

Selain itu, harus dimiliki juga ciri interaktif, yaitu user bisa melakukan akses ke data-data multimedia. Ciri tersebut menjadi pembeda antara video dan televisi yang juga mengandung gabungan teks, suara, animasi, musik, dan klip video. Ciri itu amat bermanfaat dalam beberapa aplikasi multimedia, seperti menampilkan gambar interaktif.

Tujuan multimedia yaitu untuk membuat komunikasi semakin baik. Komunikasi antara pemakai dan komputer yaitu manusia dan manusia (lewat komputer), manusia dan komputer, komputer dan manusia, komputer dan komputer.

2.6 Multimedia di Bidang Pendidikan

Pendidikan adalah suatu bidang yang paling sering menggunakan teknologi multimedia, diantaranya:

1. Komputer multimedia bisa menggabungkan animasi, video, dan audio, serta teks dan grafik secara bersamaan, serta berkemampuan untuk berinteraksi sehingga proses pembelajaran dan pengajaran lebih menarik dan cepat dicerna oleh siswa.
2. Sistem multimedia memungkinkan pihak pengajar untuk mempresentasikan dan memberikan materi kepada siswa dengan menarik sehingga memudahkan pembelajaran.
3. Pendidikan juga bisa dilakukan di rumah.
4. Berbagai instansi perguruan tinggi bisa melaksanakan program pendidikan jarak jauh.

2.7 CAI

Menurut Herman D Surjono (1999), istilah CAI (*Computer-Assisted Instruction*) umumnya menunjuk pada semua *software* pendidikan yang diakses

melalui komputer di mana anak didik dapat berinteraksi dengannya. Sistem komputer menyajikan serangkaian program pengajaran kepada anak pebelajar melakukan aktivitas belajar dengan cara berinteraksi dengan sistem komputer. Materi pelajaran dapat disajikan program CAI melalui berbagai metode seperti: *drill and practice*, *tutorial*, *simulasi*, *permainan*, *problem-solving*, dan lain sebagainya. Menurut Nasution, CAI atau pengajaran dengan bantuan komputer adalah pengajaran yang menggunakan komputer sebagai alat bantu. Komputer itu dapat dilengkapi sehingga memperluas fungsinya dan dapat digunakan sebagai mesin belajar atau *teaching machine*. Mengenai multimedia berbasis komputer, multimedia bisa berupa kombinasi antara teks, grafik, animasi, suara, dan video. Penggabungan ini merupakan suatu kesatuan yang secara bersama-sama menampilkan informasi, pesan atau isi pelajaran. Konsep penggabungan ini dengan sendirinya memerlukan beberapa jenis peralatan perangkat keras yang masing-masing tetap menjalankan fungsi utamanya sebagai mana biasanya, dan komputer merupakan pengendali semua peralatan itu. Jenis peralatan ini adalah komputer, video kamera, *video cassette recorder* (VCR), *overhead projector*, multivision (atau sejenisnya), CD dan CD player, yang sebelumnya merupakan peralatan tambahan (*external peripheral*) komputer, sekarang sudah menjadi bagian unit komputer tertentu. Kesemua peralatan itu haruslah kompak dan bekerja sama dalam penyampaian informasi kepada pemakai [IDR08].

Metode CAI dibedakan menjadi lima jenis yaitu:

1. Penjelasan (tutorial)

Tutorial memakai teori dan strategi pembelajaran dengan memberikan materi, pertanyaan, contoh, latihan dan kuis agar murid dapat menyelesaikan suatu masalah, tujuannya adalah membuat siswa memahami suatu konsep/materi yg baku. Akan tetapi bila sistem ini disertai dengan modul *remedial*, maka bila gagal, siswa akan diberikan remedial terhadap topik yang ia salah saja (tidak mengulang semua).

2. Latihan dan Praktik

Latihan dan praktik merupakan metode pengajaran yang dilakukan dengan memberikan latihan yang berulang-ulang, tujuannya yaitu siswa akan lebih terampil, cepat, dan tepat dalam melakukan suatu keterampilan. Misalnya keterampilan mengetik atau menjawab soal hitungan.

3. Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah adalah suatu metode mengajar yang mana siswanya diberi soal-soal, lalu diminta pemecahannya, tujuannya menganalisis masalah dan memecahkan masalah tersebut.

4. Simulasi

Proses simulasi biasanya digunakan untuk mengajarkan proses atau konsep yang tidak secara mudah dapat dilihat (abstrak), seperti bagaimana bekerjanya proses ekonomi, atau bagaimana hubungan antara *supply and demand* terhadap harga dan seterusnya.

5. Permainan (*games*)

Berdasarkan tujuan belajarnya, permainan dibagi menjadi dua yaitu

a. Permainan Intrinsik (*intrinsic games*)

Permainan Intrinsik mempelajari aturan permainan dan keahlian dalam suatu permainan. Jadi materi atau konteks dari permainan merupakan hal yang ingin diajarkan sekaligus juga berperan sebagai motivator.

b. Permainan Ekstrinsik (*extrinsic games*)

Permainan hanya sebagai perangkat tambahan untuk fasilitas belajar dan membangkitkan motivasi.

2.8 Adobe Flash CS3

Adobe Flash CS3 merupakan program pembuat animasi yang diproduksi oleh perusahaan peranti lunak dari Amerika Serikat yaitu Adobe System Incorporated. Berbagai fasilitas dan fitur terbaru disediakan untuk kemudahahn dalam pengolahan

para penggunanya. Adobe Flash CS3 merupakan penyempurnaan dari versi sebelumnya.

2.9 Adobe Photoshop CS3

Adobe Photoshop CS menyediakan tool-tool yang terintegrasi dan tertata secara praktis untuk menciptakan dan menghasilkan karya dalam bentuk vektor dan teks yang sempurna. Bentuk grafik yang berdasarkan vektor dan teks bisa ditransfer menjadi image yang berdasarkan pixel untuk mendapatkan efek desain yang lebih sempurna [PUR03].



BAB III

METODOLOGI

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan. Analisis ini bertujuan untuk memperlancar pengembangan dan proses desain aplikasi agar bisa mempermudah dan memperlancar proses pengembangan sistem. Tahap analisis ini sangat penting dan kritis untuk dilakukan, oleh karena itu tahap ini harus dilakukan setelah tahap perencanaan sistem dan sebelum tahap desain sistem, sebab apabila terjadi kesalahan di dalam tahap ini akan menyebabkan kesalahan dibagian selanjutnya. Analisis sistem ini dilakukan oleh seseorang yang disebut analis system dimana analis bertugas untuk menemukan kesalahan-kesalahan ataupun juga kelemahan-kelemahan yang terjadi di dalam sistem agar dapat diusulkan perbaikannya.

3.2 Metode Analisis

Tahap untuk analisis sistem hampir sama dengan tahap perencanaan sistem, hanya saja ruang lingkupnya lebih detail dimana perencanaan sistem lebih mengarah pada penelitian pendahuluan. Metode yang digunakan dalam menganalisis kebutuhan perangkat lunak ini adalah dengan menggunakan diagram HIPO (*Hierarchy Plus Input Process Output*) untuk melihat proses yang mencakup proses input dan proses output. Diagram HIPO menunjukkan hubungan antara modul dengan fungsi dalam suatu sistem.

3.3 Hasil Analisis

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan perangkat lunak maka dapat diketahui apa saja yang dibutuhkan untuk menjadi masukan sistem, keluaran sistem, fungsi atau metode yang digunakan oleh sistem, kebutuhan perangkat lunak, serta antarmuka sistem yang akan dibuat. Dari informasi yang diperoleh lewat metode analisis tersebut, dapat ditentukan kebutuhan input, kebutuhan output, dan kebutuhan aplikasi apa saja yang akan digunakan dalam pembangunan aplikasi ini, agar sistem yang dibangun sesuai dengan yang diharapkan.

Secara garis besar, gambaran sistem dari perangkat lunak yang akan dibangun dapat digunakan untuk membantu mahasiswa dalam mempelajari matriks khususnya menghitung invers matriks, maka dibutuhkan suatu pembelajaran yang menarik agar mudah dipahami oleh mahasiswa.

Aplikasi ini akan dibuat dengan tampilan grafis yang menarik dan bersifat 2D dengan didukung latar musik yang menarik dan mudah untuk dioperasikan.

3.3.1 Analisis Kebutuhan Data

Kebutuhan data diperlukan untuk memenuhi data apa saja yang dibutuhkan dalam membangun sistem. Dari data yang dimasukkan ke dalam sistem, sistem akan mengolah data tersebut menjadi sebuah informasi. Adapun kebutuhan data adalah:

1. Materi pelajaran matriks. Materi yang dipilih adalah materi pelajaran invers matriks yang sesuai dengan kebutuhan sistem, khususnya pokok bahasan invers matriks. Materi akan dibagi menjadi dua bab yaitu menghitung invers matriks dengan menggunakan metode adjoint, dan menghitung invers matriks dengan menggunakan metode transformasi elementer.
2. Materi untuk soal-soal latihan yang kemudian akan ditampilkan dalam soal berbantuan pilihan ganda.
3. Teks yang digunakan untuk memberi penjelasan atau dengan menyeleksi teks sesuai dengan alur perhitungan.

4. Grafis atau gambar sebagai simbol yang menarik dan mudah dimengerti dalam menjalankan aplikasi ini.
5. Suara yang menjadi latar musik agar belajar lebih relaks dan menyenangkan.
6. Animasi tulisan di bagian bagian yang menonjolkan proses penghitungan sehingga lebih jelas alur nya.

3.3.2 Analisis Kebutuhan Masukan

Kebutuhan masukan dalam aplikasi alat bantu ajar ini diperoleh dari *user* yaitu berupa:

1. Angka-angka yang menyusun suatu matriks untuk dihitung dengan menggunakan metode adjoint dan metode transformasi elementer.
2. Teks untuk mengisi nama pada kuis.
3. Klik *mouse* dan masukan karakter atau perintah dari keyboard.

3.3.3 Analisis Kebutuhan Proses

Dalam pembuatan aplikasi alat bantu ajar ini, terdapat beberapa proses yang terjadi yaitu:

1. Proses perpindahan halaman.
2. Proses perhitungan berdasarkan rumus untuk menghitung invers matriks menggunakan metode adjoint.
3. Proses perhitungan berdasarkan rumus untuk menghitung invers matriks menggunakan metode transformasi elementer.
4. Proses menampilkan gambar, animasi, teks, suara.
5. Proses menghitung skor yang diperoleh dari kuis.

3.3.4 Analisis Kebutuhan Keluaran

Keluaran dari Aplikasi Alat Bantu Ajar Menghitung Invers Matriks ini yaitu:

1. Informasi tentang rumus-rumus dan metode perhitungan invers matriks yaitu dengan metode adjoint dan metode transformasi elementer.

2. Informasi tentang hasil perhitungan invers matriks beserta informasi pendukung yang lain.
3. Animasi yang menampilkan proses perhitungan.
4. Suara yang menjadi latar musik aplikasi.

3.3.5 Analisis Kebutuhan Antar Muka

Antarmuka pengguna atau yang lebih dikenal *user interface* adalah bagian penghubung antara sistem dengan pengguna atau *user*. Kebutuhan antarmuka dari aplikasi ini yaitu:

1. Antarmuka halaman home sebagai halaman pembuka yang berisi judul aplikasi, dibuat dengan perpaduan animasi, gambar, teks, dan suara yang menarik.
2. Antarmuka halaman materi invers matriks sebagai halaman yang memuat menu materi invers matriks.
3. Antarmuka halaman materi metode adjoint sebagai halaman yang memuat deskripsi, rumus, dan demo penyelesaian soal yang digunakan untuk penghitungan invers matriks menggunakan metode adjoint.
4. Antarmuka halaman perhitungan dengan menggunakan metode adjoint sebagai halaman yang memfasilitasi perhitungan soal yang akan dicari penyelesaiannya dengan menggunakan metode adjoint.
5. Antarmuka halaman materi metode transformasi elementer sebagai halaman yang memuat deskripsi, rumus, dan demo penyelesaian soal yang digunakan untuk penghitungan invers matriks menggunakan metode transformasi elementer.
6. Antarmuka halaman perhitungan dengan menggunakan metode transformasi elementer sebagai halaman yang memfasilitasi perhitungan soal yang akan dicari penyelesaiannya dengan menggunakan metode transformasi elementer.
7. Antarmuka halaman kuis yang berisi latihan soal tentang invers matriks.
8. Antarmuka halaman about yang memuat keterangan tentang aplikasi.

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Aplikasi alat bantu ajar menghitung invers matriks berbasis multimedia dirancang untuk memberikan kemudahan kepada *user* dalam mempelajari materi invers matriks, yaitu berupa pengenalan matriks dan invers matriks, perhitungan invers matriks menggunakan metode adjoint dan metode transformasi elementer, serta teori-teori dasar dalam lingkup matriks sebagai materi pendukung pembelajaran invers matriks yang kesemuanya akan dilengkapi dengan demo animasi penjelasan dan alat perhitungan nilai invers untuk matriks berukuran 3x3, 4x4, dan 5x5 masing-masing menggunakan metode adjoint dan metode transformasi elementer.

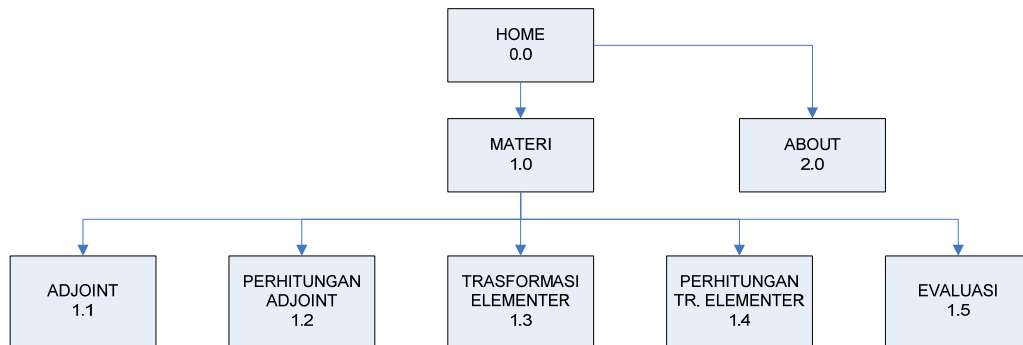
3.4.1 Perancangan HIPO

Aplikasi Alat Bantu Ajar menghitung invers matriks ini menggunakan metode perancangan *Hierarchy Input Process Output* (HIPO) yang menunjukkan hubungan antara modul dengan fungsi dalam suatu sistem. Dewasa ini HIPO juga digunakan sebagai alat bantu untuk merancang dan mendokumentasikan siklus pengembangan sistem. HIPO telah dikembangkan dan dirancang secara khusus untuk menggambarkan suatu struktur bertingkat guna memahami fungsi dari modul-modul suatu sistem. Dengan menggunakan diagram HIPO kita dapat melihat bagaimana *input* dipindah ke dalam *output*.

Sasaran utama penggunaan HIPO antara lain:

1. Menyediakan suatu struktur guna memahami fungsi-fungsi sistem.
2. Menekankan fungsi-fungsi yang harus diselesaikan oleh program, bukan semata menunjukkan statement-statement program yang digunakan untuk melaksanakan fungsi tersebut.
3. Menyediakan penjelasan input yang harus digunakan dan output yang harus dihasilkan oleh masing-masing fungsi pada tiap-tiap tingkatan HIPO.
4. Menyediakan output yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan pemakai.

A. Diagram Hierarki



Gambar 3.1 Diagram Hierarki

Penjelasan masing-masing menu utama dan sub menu utama adalah:

1. Skenario 0.0 Halaman Home

Halaman ini merupakan halaman awal yang akan ditampilkan pertama kali saat program dijalankan. Pada halaman ini terdapat animasi judul aplikasi serta *link* menu menuju halaman materi invers matriks dan *about*. Pada halaman ini terdapat latar musik.

2. Skenario 1.0 Halaman Materi

Halaman ini berisi lima *link* menu materi meliputi materi metode adjoint, perhitungan dengan metode adjoint, metode transformasi elementer, perhitungan dengan transformasi elementer, dan evaluasi. Pada halaman ini terdapat materi umum tentang invers matriks dan latar musik masih berjalan.

3. Skenario 2.0 Halaman About

Halaman ini berisi keterangan umum tentang aplikasi alat bantu ajar menghitung invers matriks berbasis multimedia dan latar musik masih berjalan.

4. Skenario 1.1 Halaman Metode Adjoint

Pada halaman ini terdapat materi tentang metode adjoint dan animasi contoh penyelesaian soal dengan menggunakan metode adjoint. Pada halaman ini latar musik masih berjalan.

5. Skenario 1.2 Halaman Perhitungan Metode Adjoint

Halaman ini berisi alat perhitungan menggunakan metode adjoint.

6. Skenario 1.3 Halaman Transformasi Elementer

Pada halaman ini terdapat tombol menu untuk mempelajari materi metode transformasi elementer meliputi deskripsi, rumus, perhitungan, dan contoh soal.

7. Skenario 1.4 Halaman Perhitungan Metode Transformasi Elementer

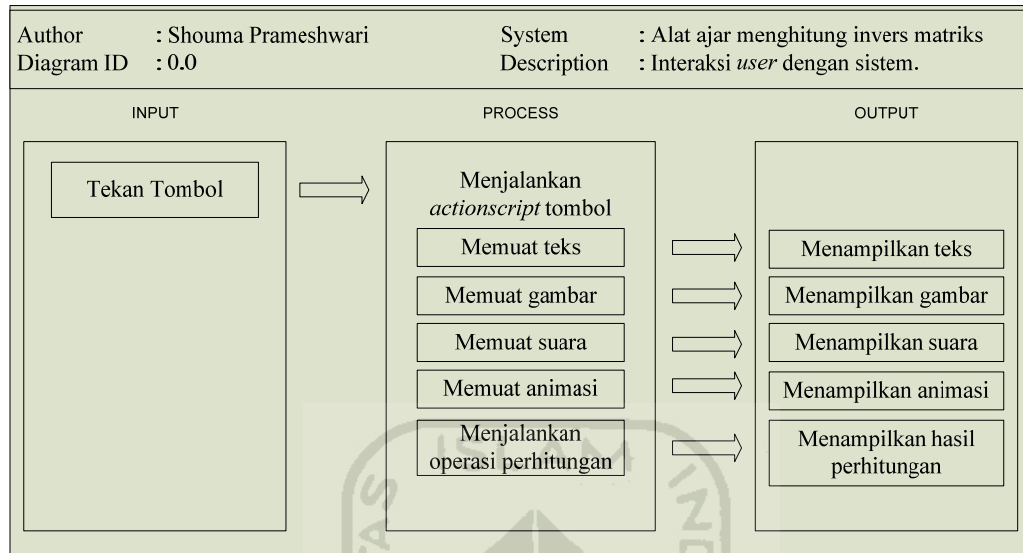
Halaman ini berisi alat perhitungan menggunakan metode transformasi elementer.

8. Skenario 1.5 Halaman Evaluasi

Halaman ini berisi soal-soal evaluasi berbentuk pilihan ganda, berjumlah 10 soal, masing-masing jawaban benar bernilai 10 point

B. Diagram Ringkasan

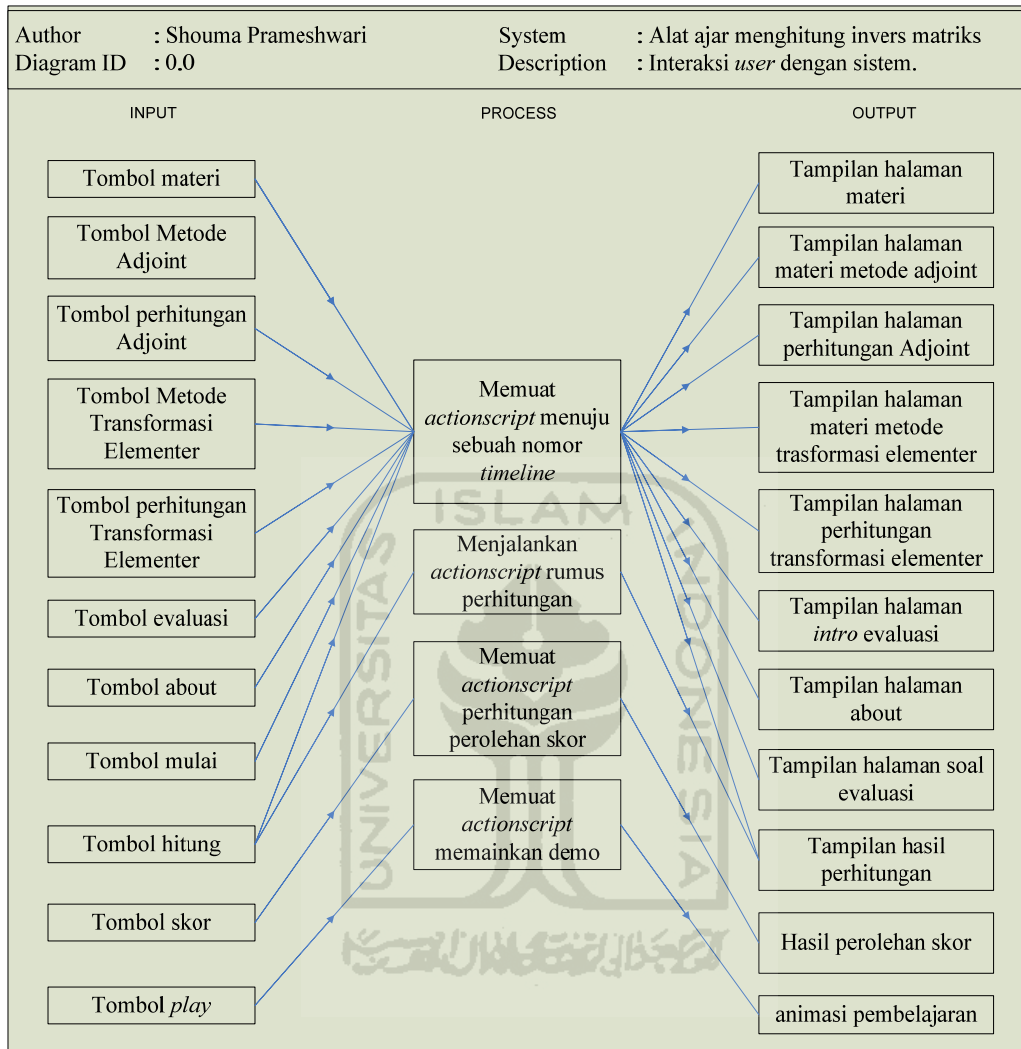
Diagram ringkasan merupakan diagram HIPO tingkat tinggi yang menjelaskan fungsi dan referensi utama yang diperlukan dalam program detail untuk memperluas fungsi sehingga cukup rinci. Dalam istilah umum, diagram ringkasan berisi input, proses, serta output fungsi khusus. Bagian input berisikan item-item data yang dipakai pada bagian proses. Bagian proses berisikan urutan langkah-langkah yang menjelaskan fungsi yang sedang dijalankan. Tanda-tanda anak panah menghubungkan item data input dengan langkah-langkah proses. Bagian output berisikan item-item data yang dihasilkan dan diubah pada tahap proses. Tanda anak panah menghubungkan tahap-tahap proses dengan item data output. Suatu penjelasan yang telah diperluas dimasukkan juga dalam diagram ringkasan sehingga dapat memperjelas tahap-tahap proses, item data, input maupun output. Penjelasan ini juga mengacu pada diagram HIPO ada tingkat yang lebih rendah, kode, dan dokumentasi non-HIPO.



Gambar 3.2 Diagram Ringkasan

C. Diagram Rinci

Diagram rinci ini merupakan diagram HIPO yang tingkatannya lebih rendah serta berisikan unsur-unsur paket dasar. Diagram ini berfungsi menjelaskan fungsi-fungsi khusus, menunjukkan item-item output dan input yang khusus serta berfungsi menunjukkan diagram rinci lainnya. Seperti diagram ringkasan, diagram rinci juga mempunyai deskripsi yang diperluas.



Gambar 3.3 Diagram Rinci

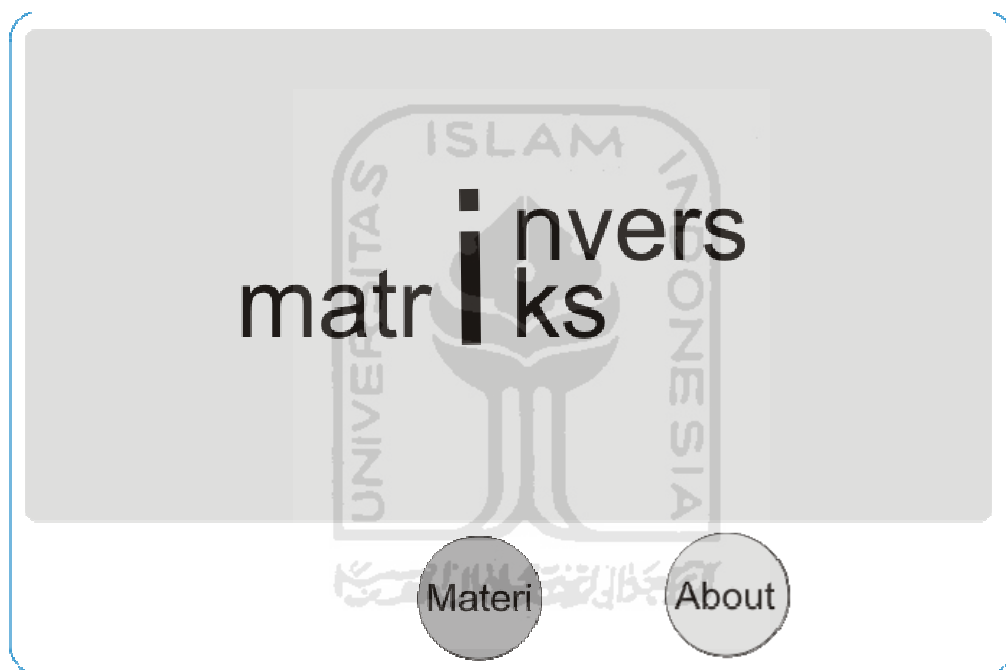
3.4.2 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka (*interface*) merupakan bagian yang penting dalam sebuah pembangunan sistem karena antar muka adalah bagian diaman terjadi komunikasi antar pengguna (*user*) dengan sistem. Antarmuka dirancang sebaik mungkin agar pengguna dapat dengan mudah memahami penggunaan sistem, sekalipun itu merupakan kali pertamanya menggunakan sistem. Antarmuka yang sulit

dipahami akan menghambat pengguna untuk menggunakan sistem secara sempurna. Rancangan antarmuka digunakan untuk mempermudah dalam pembuatan program.

A. Rancangan Halaman Home

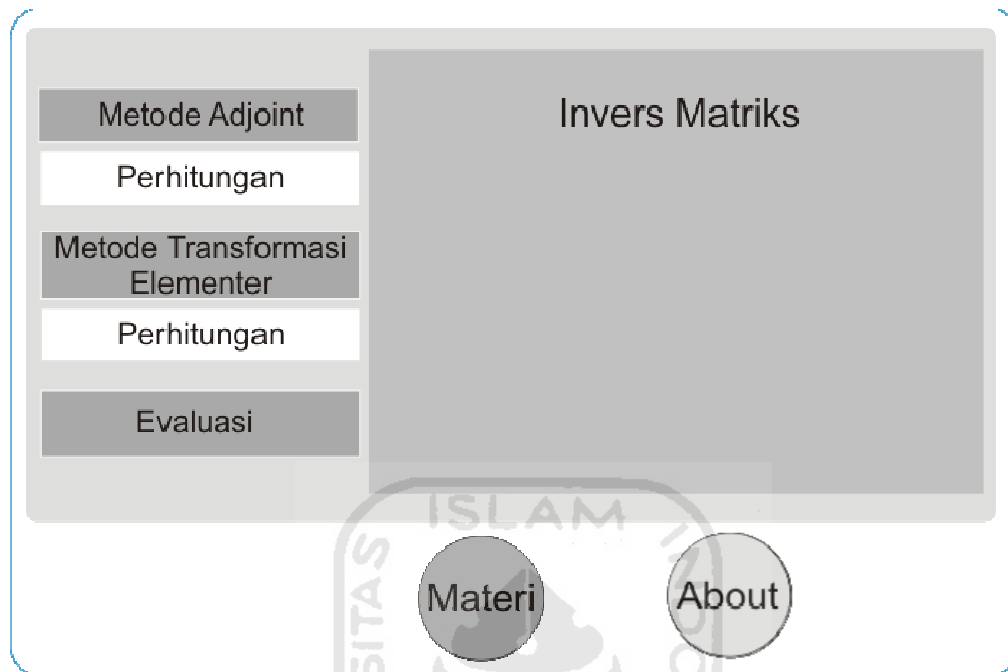
Halaman ini merupakan halaman yang tampil sebagai halaman pembuka, berbasis Multimedia. Rancangan antarmuka halaman home dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Rancangan Antarmuka Halaman Home

B. Rancangan Halaman Materi

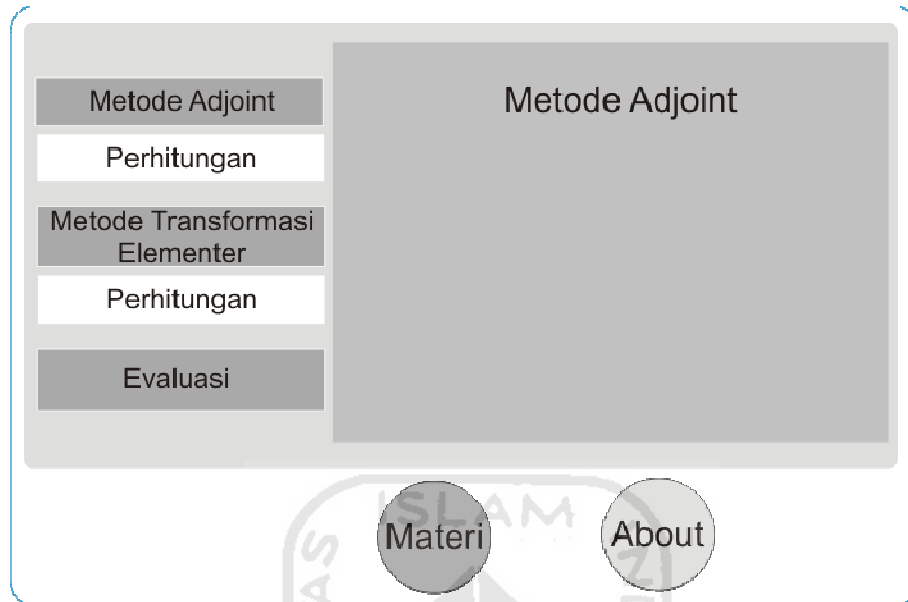
Pada halaman ini terdapat tombol menu untuk mempelajari materi invers matriks meliputi deskripsi dan rumus. Rancangan antarmuka halaman materi invers matriks dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Rancangan Antarmuka Halaman Materi

C. Rancangan Halaman Materi Metode Adjoint

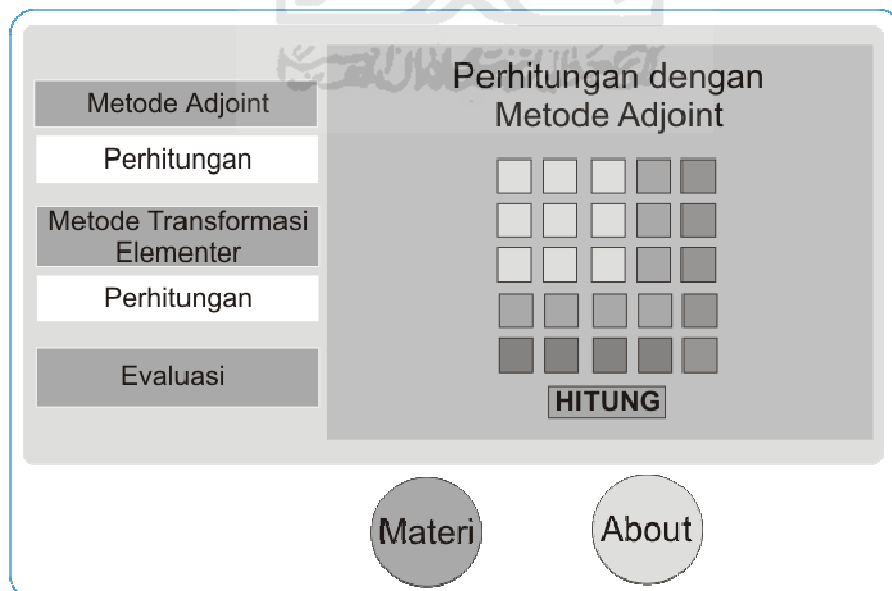
Pada halaman ini terdapat tombol menu untuk mempelajari materi metode adjoint meliputi deskripsi, rumus, perhitungan, dan contoh soal. Rancangan antarmuka halaman materi metode adjoint dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rancangan Antarmuka Halaman Materi Metode Adjoint

D. Rancangan Halaman Perhitungan (Metode Adjoint)

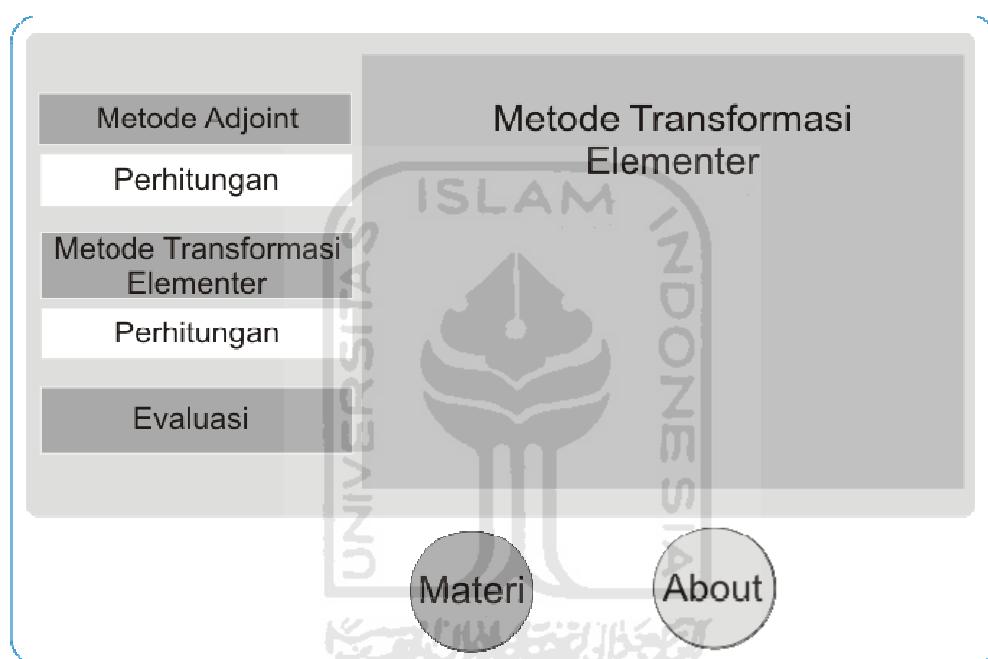
Halaman ini berisi alat perhitungan menggunakan metode adjoint. Rancangan antarmuka halaman perhitungan metode adjoint dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan (Metode Adjoint)

E. Rancangan Halaman Materi Metode Transformasi Elementer

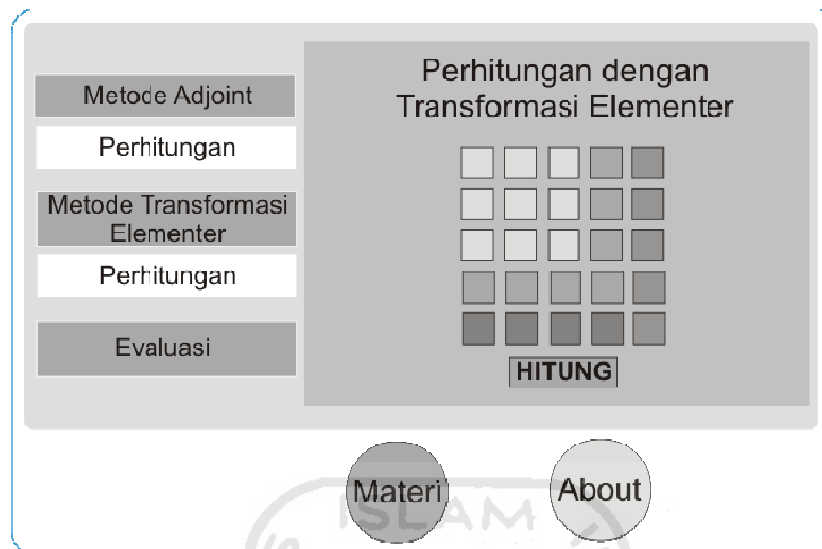
Pada halaman ini terdapat tombol menu untuk mempelajari materi metode transformasi elementer meliputi deskripsi, rumus, perhitungan, dan contoh soal. Rancangan antarmuka halaman materi transformasi elementer dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Rancangan Antarmuka Halaman Materi Metode Transformasi Elementer

F. Rancangan Halaman Perhitungan Metode Transformasi Elementer

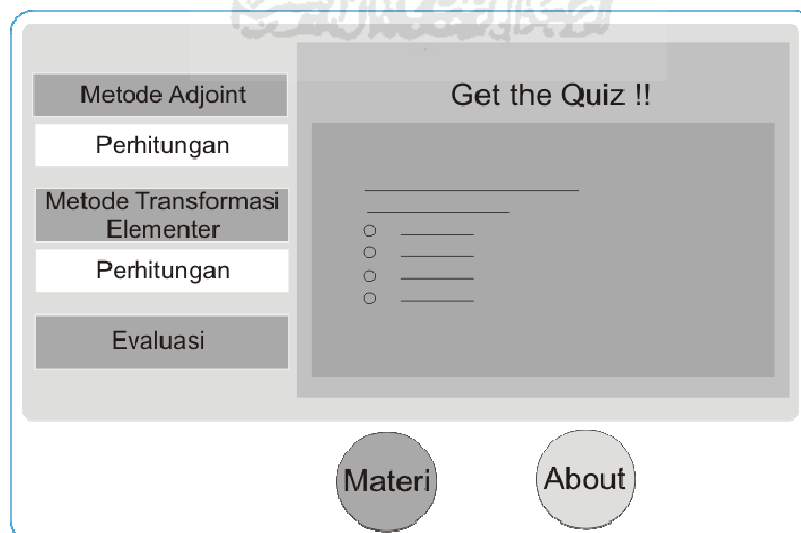
Halaman ini berisi alat perhitungan menggunakan metode transformasi elementer. Rancangan antarmuka halaman perhitungan dengan metode transformasi elementer dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan Metode Transformasi Elementer

G. Rancangan Halaman Kuis

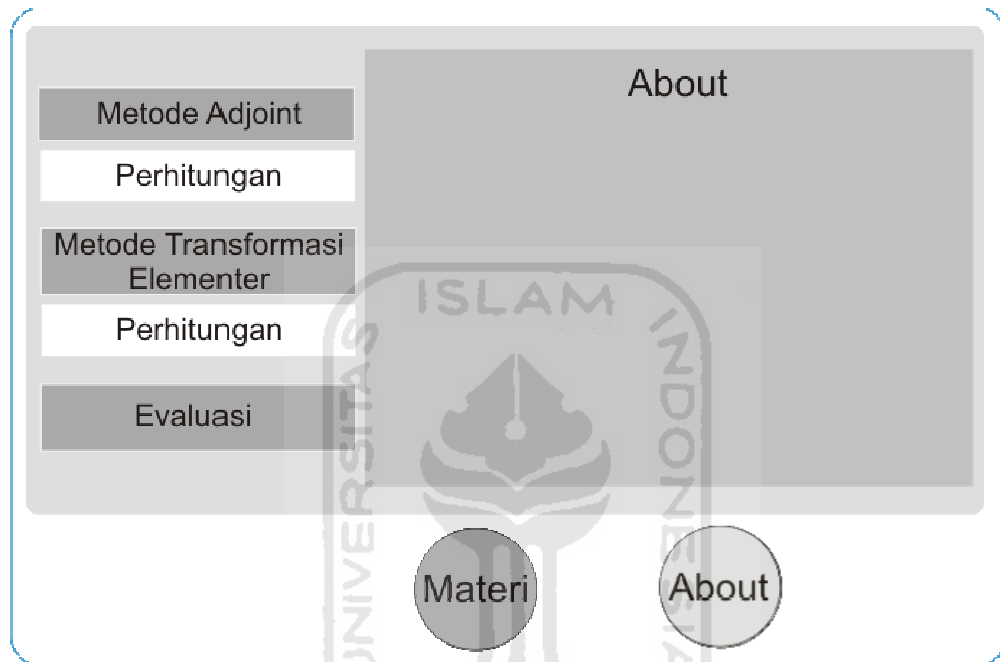
Halaman ini berisi soal-soal evaluasi, berbentuk pihan berganda, mencakup materi menghitung invers matriks menggunakan metode adjoint dan transformasi elementer. Rancangan antarmuka halaman kuis dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Rancangan Antarmuka Halaman Kuis

H. Rancangan Halaman *About*

Halaman ini menampilkan properti aplikasi yang dibangun. Rancangan antarmuka halaman *about* dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Rancangan Antarmuka Halaman *About*

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak adalah bagian yang sangat penting dalam pembuatan sebuah sistem. Dalam tahap ini sistem akan diuji dan akan diketahui apakah sudah berkerja sesuai dengan yang direncanakan atau tidak. Implementasi perangkat lunak akan menjelaskan semua cara kerja aplikasi ini. Implementasi juga dilengkapi dengan gambar dari halaman-halaman yang telah dibuat agar terlihat lebih jelas.

4.1.1 Batasan Implementasi

Dalam implementasinya, aplikasi ini memiliki beberapa batasan, antara lain:

1. Aplikasi memfasilitasi perhitungan invers matriks ordo 3 sampai dengan 5, dengan penjelasan pada hasil perhitungan ordo 3 dan 4, dan tanpa penjelasan pada hasil perhitungan ordo 5 karena terbatasnya ukuran *stage* tampilan.
2. Pada perhitungan dengan menggunakan metode transformasi elementer, jika nilai a_{11} adalah nol maka *user* dapat menukar konten-konten baris pertama tersebut dengan baris lain, kemudian hasil sebenarnya dapat dilihat dengan terlebih dahulu menukar kolom sesuai dengan urutan baris yang ditukar. Misalnya: jika pada soal yang ditukar adalah baris pertama dengan baris ketiga, maka hasil sebenarnya dapat dilihat dengan menukar hasil kolom pertama dengan kolom ketiga juga.

4.1.2 Implementasi Pembuatan Program

Dalam pengimplementasiannya, aplikasi ini dibuat dengan menggunakan *software* dan *hardware* yaitu:

A. Software

Software-software ini digunakan untuk membuat seluruh isi program yaitu semua informasi yang ditampilkan kepada *user*, *interface* program, serta tombol-tombol yang terdapat pada aplikasi tersebut. Adapun spesifikasi komponen *software* yang diperlukan untuk pembangunan sistem adalah sebagai berikut:

6. Adobe Flash CS3

Adobe Flash CS3 merupakan program pembuat animasi yang diproduksi oleh perusahaan peranti lunak dari Amerika Serikat yaitu Adobe System Incorporated. Berbagai fasilitas dan fitur terbaru disediakan untuk kemudahan dalam pengolahan para penggunanya. Adobe Flash CS3 merupakan penyempurnaan dari versi sebelumnya.

7. Adobe Photoshop CS3

Perangkat lunak editor citra buatan Adobe Systems yang dikhususkan untuk digunakan dalam pengeditan foto atau gambar maupun pembuatan efeknya. Sehingga gambar dalam aplikasi ini dibuat dengan adobe photoshop.

8. Cool Edit Pro

Cool Edit Pro digunakan untuk mengedit *sound* yang akan digunakan untuk mengisi suara pada alat bantu menghitung invers matriks berbasis multimedia.

9. Coral Draw X4

Coral Draw X4 digunakan untuk membuat rancangan aplikasi. Kemudahan yang bisa diperoleh dari Coral Draw X4 adalah tampilan *workspace* nya yang mudah untuk digunakan, kemampuan penggunaan berbagai macam *tool* pada *toolbox*, kompatibilitas Coral Draw X4 dengan berbagai format file standar yang lazim digunakan saat ini.

B. *Hardware*

Perangkat keras digunakan sebagai alat pengolah data yang bekerja secara otomatis. Adapun spesifikasi komponen perangkat keras yang diperlukan untuk pembangunan sistem adalah sebagai berikut:

1. Processor Pentium ® Dual-Core CPU
2. RAM 2.00 GB (1.75 usable)
3. Hardisk
4. Monitor dengan resolusi 1024x768
5. Mouse dan Keyboard

4.2 Hasil

Hasil dari aplikasi alat bantu ajar menghitung invers matriks berbasis multimedia ini terdiri dari sebuah halaman utama dimana dalam halaman tersebut terdapat *movie clip* atau halaman flash yang menampilkan keterangan *hyperlink* menu-menu yang disediakan. Pada aplikasi ini terdapat *background* sebagai latar musiknya. Aplikasi alat bantu ajar menghitung invers matriks berbasis multimedia memberikan kemudahan kepada *user* menampilkan pengenalan matriks dan invers matriks, perhitungan invers matriks menggunakan metode adjoint dan metode transformasi elementer, serta teori-teori dasar dalam lingkup matriks sebagai materi pendukung pembelajaran invers matriks yang kesemuanya dilengkapi dengan demo animasi penjelasan dan alat perhitungan nilai invers untuk matriks berukuran 3x3, 4x4, dan 5x5 masing-masing menggunakan metode adjoint dan metode transformasi elementer.

4.2.1 Tampilan Halaman Awal (Home)

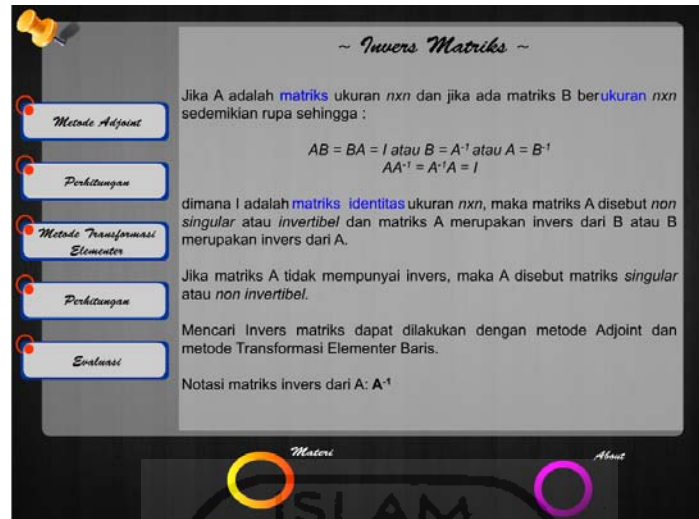
Halaman awal (home) adalah tampilan yang pertama kali akan muncul pada saat aplikasi dijalankan. Pada tampilan halaman awal (home) ini terdapat judul aplikasi yang dianimasikan dengan efek rotasi, kemudian muncul menu-menu untuk menuju ke halaman materi dan *about*. Tampilan halaman awal (home) dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Halaman Awal (Home)

4.2.2 Tampilan Halaman Materi

Halaman materi berisi materi umum tentang invers matriks, di dalamnya terdapat beberapa kata bercetak biru yang bisa di klik untuk menuju halaman yang menyediakan materi tentang kata tersebut, dilengkapi dengan demo yang bisa di *play* dan *replay* sesuai dengan kebutuhan. Tampilan halaman materi invers matriks dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Halaman Materi

4.2.3 Tampilan Halaman Metode Adjoint

Halaman metode adjoint berisi materi perhitungan invers matriks menggunakan metode adjoint, di dalamnya terdapat beberapa kata bercetak biru yang bisa di klik untuk menuju halaman yang menyediakan materi tentang kata tersebut, dilengkapi dengan demo yang bisa di *play* dan *replay* sesuai dengan kebutuhan. Pada halaman ini juga tersedia demo penyelesaian soal mencari invers matriks dengan menggunakan metode adjoint. Tampilan halaman materi metode adjoint dapat dilihat pada Gambar 4.3.

~ Metode Adjoint ~

Jika A adalah matriks bujur sangkar berukuran $n \times n$. Maka **Kofaktor** (K) dari matriks A :

$$K = \begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} & \dots & K_{1n} \\ K_{21} & K_{22} & \dots & K_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ K_{n1} & K_{n2} & \dots & K_{nn} \end{bmatrix}$$

dimana K_{ij} adalah matriks kofaktor (K) = $(-1)^{i+j} M_{ij}$

Transpose dari matriks kofaktor (K) disebut matriks *Adjoint* A dan dinyatakan dengan: **Adj A**

$$\text{Adj } A = K^T = \begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} & \dots & K_{1n} \\ K_{21} & K_{22} & \dots & K_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ K_{n1} & K_{n2} & \dots & K_{nn} \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} K_{11} & K_{21} & \dots & K_{n1} \\ K_{12} & K_{22} & \dots & K_{n2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ K_{1n} & K_{2n} & \dots & K_{nn} \end{bmatrix}$$

Gambar 4.3 Halaman Metode Adjoint

4.2.4 Tampilan Halaman Perhitungan Metode Adjoint

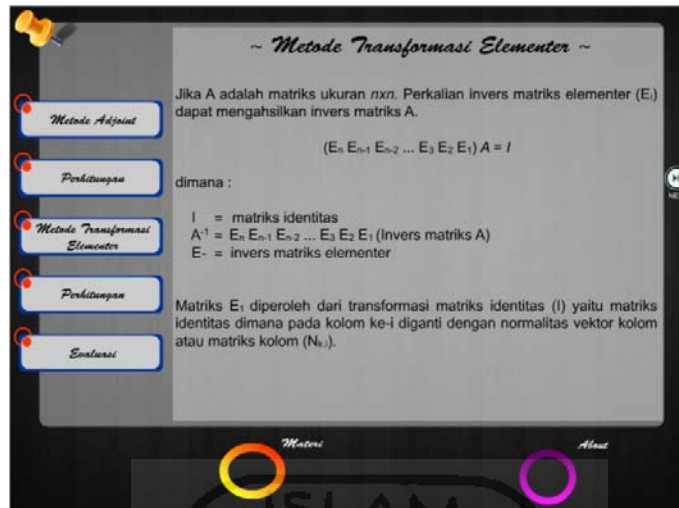
Halaman metode adjoint berisi informasi tentang alat perhitungan menggunakan metode adjoint dan tombol-tombol menuju ukuran matriks yang ingin dicari nilai invers nya. Tersedia pilihan tombol untuk *input* nilai matriks ukuran 3x3, 4x4, dan 5x5. Tampilan halaman perhitungan metode adjoint dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Halaman Perhitungan Metode Adjoint

4.2.5 Tampilan Halaman Metode Transformasi Elementer

Halaman metode transformasi elementer berisi materi perhitungan invers matriks menggunakan metode transformasi elementer, di dalamnya terdapat beberapa kata bercetak biru yang bisa di klik untuk menuju halaman yang menyediakan materi tentang kata tersebut, dilengkapi dengan demo yang bisa di *play* dan *replay* sesuai dengan kebutuhan. Pada halaman ini juga tersedia demo penyelesaian soal mencari invers matriks dengan menggunakan metode transformasi elementer. Tampilan halaman materi metode adjoint dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Halaman Metode Transformasi Elementer

4.2.6 Tampilan Halaman Perhitungan Metode Transformasi Elementer

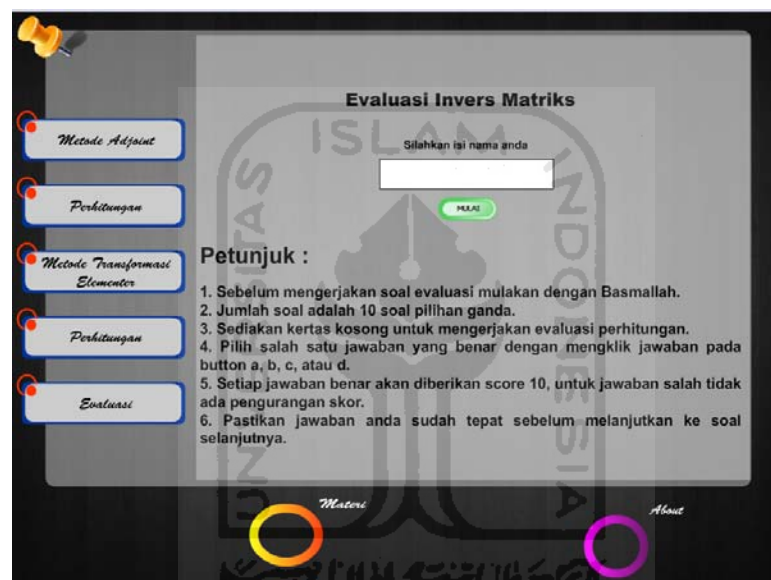
Halaman metode adjoint berisi informasi tentang alat perhitungan menggunakan metode transformasi elementer dan tombol-tombol menuju ukuran matriks yang ingin dicari nilai inversnya. Tersedia pilihan tombol untuk *input* nilai matriks ukuran 3x3, 4x4, dan 5x5. Tampilan halaman perhitungan metode adjoint dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Halaman Perhitungan Metode Transformasi Elementer

4.2.7 Tampilan Halaman Evaluasi

Halaman utama evaluasi berisi nama dan petunjuk mengerjakan soal-soal seputar invers matriks. Tombol mulai digunakan untuk masuk ke halaman soal. Terdapat 10 soal pilihan ganda yang ditampilkan satu soal perhalaman dengan menggunakan tombol *next*. Setelah soal ke 10 terdapat tombol untuk melihat skor yang diperoleh. Tampilan halaman evaluasi dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Halaman Evaluasi Tampilan Halaman Evaluasi

4.2.8 Tampilan Halaman About

Halaman ini menampilkan properti aplikasi dan *manual user*. Tampilan halaman *about* dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Halaman *About*

4.3 Analisis Kerja Perangkat Lunak

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui apakah yang telah dibuat sesuai dengan standard CAI (*Computer Assisted Instruction*) atau yang sering disebut PBK (Pembelajaran Berbantuan Komputer).

Ada empat aspek yang terdapat pada aplikasi ini yaitu:

1. Tutorial (materi)

Pada aplikasi alat bantu ajar menghitung invers matriks ini terdapat teori mengenai materi matriks, invers matriks, metode adjoint, metode transformasi elementer, dan materi pendukung lainnya yang mendukung pembelajaran invers matriks berbasis multimedia, tujuannya adalah agar mahasiswa memahami materi/konsep menghitung invers matriks yang disajikan berbasis multimedia.

2. Latihan dan Praktek

Pada aplikasi ini terdapat latihan dan praktek sebagai media evaluasi belajar mahasiswa, terdapat sepuluh soal berbentuk pilihan ganda dengan level kesulitan dari mudah menuju sulit, tujuannya adalah agar mahasiswa mampu mempelajari

sendiri setiap metodenya sehingga dapat lebih memahami perhitungan invers matriks dengan tepat.

3. Pemecahan masalah

Pemecahan masalah dalam aplikasi ini berbentuk alat perhitungan, dimana *user* dapat memasukkan elemen-elemen matriks kemudian sistem akan mengolah masukan matriks tersebut menjadi hasil perhitungan invers matriks disertai penjelasan perhitungannya tahapan demi tahapan.

4. Simulasi

Aplikasi ini dilengkapi dengan simulasi perhitungan berbentuk demo (animasi) untuk memudahkan *user* memahami alur penyelesaiannya, yaitu pada metode adjoint, metode transformasi elementer, dan juga pada setiap materi pendukung perhitungan yang dirasa akan lebih mudah dipahami jika disertai dengan simulasi perhitungan.

Pengujian perangkat lunak juga dilakukan dengan cara menyebarkan kuisioner kepada dua bagian responden, yang pertama adalah beberapa mahasiswa yang belum dan mahasiswa yang akan mengambil matakuliah aljabar linear dan matriks, dan yang kedua adalah beberapa mahasiswa yang sudah pernah mengambil matakuliah aljabar linear dan matriks.

4.3.1 Analisis Responden Pertama

Responden pertama adalah mahasiswa yang belum mengambil matakuliah yang berhubungan dengan invers matriks. Kuisioner ini berisi tiga pertanyaan tentang yang mewakili aspek-aspek penilaian untuk aplikasi ini. Pengguna diminta untuk mencoba menjalankan aplikasi dan memahami materi tanpa batasan waktu sehingga diharapkan pengguna dapat memberi penilaian melalui kuisioner dengan objektif. Tabel 4.1 berikut adalah daftar kesepuluh responden pertama:

Tabel 4.1 Data Responden Pertama

No	Status	Semester	Jurusan
1	Mahasiswa	II	Teknik Mesin
2	Mahasiswa	II	Teknik Mesin
3	Mahasiswa	II	Teknik Mesin
4	Mahasiswa	II	Teknik Mesin
5	Mahasiswa	II	Teknik Kimia
6	Mahasiswa	II	Teknik Kimia
7	Mahasiswa	II	Teknik Kimia
8	Mahasiswa	II	Teknik Elektro
9	Mahasiswa	II	Teknik Elektro
10	Mahasiswa	II	Teknik Elektro

Untuk memudahkan proses penghitungan hasil kuisioner bagi kalangan masyarakat umum, maka untuk setiap jawaban yang diberikan oleh responden diberikan *range* nilai sebagai berikut:

Nilai 1 untuk jawaban sangat kurang (SK)

Nilai 2 untuk jawaban kurang (K)

Nilai 3 untuk jawaban cukup (C)

Nilai 4 untuk jawaban baik (B)

Nilai 5 untuk jawaban sangat baik (SB)

Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menghitung nilai rata-rata dari jawaban responden. Rumus untuk mengetahui nilai rata-rata adalah:

$$\text{nilai rata - rata} = \frac{\sum \text{nilai jawaban}}{\sum \text{jumlah responden}}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka nilai rata-rata yang diperoleh dari jawaban kesepuluh responden yang telah mencoba menggunakan aplikasi ini dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Hasil Kuisioner Responden Pertama

No	Pertanyaan	Jawaban					Rata Rata
		SK (1)	K (2)	C (3)	B (4)	SB (5)	
1	Bagaimana menurut anda apakah materi yang disampaikan dalam aplikasi ini bisa dipahami?			1	8	1	4
2	Bagaimana menurut Anda tampilan dan desain aplikasi ini?			1	5	4	4,3
3	Bagaimana menurut Anda manfaat aplikasi ini dalam memberikan informasi, materi, perhitungan, tentang mencari invers matriks menggunakan metode adjoint dan transformasi elementer?				6	4	4,4

Dari hasil kuisioner diatas, dapat dilakukan analisis terhadap kinerja aplikasi alat bantu ajar menghitung invers matiks berbasis multimedia yaitu sebagai berikut:

1. Pemahaman terhadap materi

Dari hasil kuisioner yang diberikan kepada sepuluh orang respoden diperoleh hasil yaitu satu orang responden menjawab cukup, delapan orang responden menjawab baik, dan satu orang responden menjawab sangat baik. Hasil di atas

menunjukkan bahwa materi dapat dipahami dengan baik. Nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 4.

2. Tampilan aplikasi (*interface*)

Dari hasil kuisioner yang diberikan kepada sepuluh orang responden diperoleh hasil yaitu satu orang responden menjawab cukup, lima orang responden menjawab baik, dan empat orang responden menjawab sangat baik. Hasil di atas menunjukkan bahwa *user* menilai tampilan aplikasi ini dapat disajikan dengan baik. Nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 4,3.

3. Manfaat

Dari hasil kuisioner yang diberikan kepada sepuluh orang responden diperoleh hasil yaitu enam orang responden menjawab baik, dan empat orang responden menjawab sangat baik. Hasil di atas menunjukkan bahwa aplikasi ini cukup bermanfaat sebagai media belajar menghitung invers matriks berbasis multimedia. Nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 4,4.

4.3.2 Analisis Responden Kedua

Responden kedua adalah mahasiswa yang sudah pernah mengambil matakuliah aljabar linear dan matriks. Kuisioner ini berisi tiga pertanyaan tentang yang mewakili aspek-aspek penilaian untuk aplikasi ini. Pengguna diminta untuk mencoba menjalankan aplikasi dan memahami materi tanpa batasan waktu sehingga diharapkan pengguna dapat memberi penilaian melalui kuisioner dengan objektif. Tabel 4.3 berikut adalah daftar kesepuluh responden kedua:

Tabel 4.3 Data Responden Kedua

No	Status	Smester	Jurusan
1	Mahasiswa	IV	Teknik Informatika
2	Mahasiswa	IV	Teknik Informatika
3	Mahasiswa	VI	Teknik Informatika

4	Mahasiswa	VI	Teknik Informatika
5	Mahasiswa	VI	Teknik Informatika
6	Mahasiswa	VIII	Teknik Informatika
7	Mahasiswa	VIII	Teknik Informatika
8	Mahasiswa	VIII	Teknik Informatika
9	Mahasiswa	VIII	Teknik Informatika
10	Mahasiswa	VIII	Teknik Informatika

Berdasarkan hasil perhitungan, maka nilai rata-rata yang diperoleh dari jawaban kesepuluh responden yang telah mencoba menggunakan aplikasi ini dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Hasil Kuisisioner Responden Kedua

No	Pertanyaan	Jawaban					Rata Rata
		SK (1)	K (2)	C (3)	B (4)	SB (5)	
1	Bagaimana menurut anda apakah materi yang disampaikan dalam aplikasi ini bisa dipahami?			2	4	4	4,2
2	Bagaimana menurut Anda tampilan dan desain aplikasi ini?				7	3	4,3
3	Bagaimana menurut Anda manfaat aplikasi ini dalam memberikan informasi, materi, perhitungan, tentang mencari invers matriks menggunakan metode adjoint dan transformasi elementer?			1	5	4	4,3

4	Bagaimana menurut Anda kemudahan dalam menggunakan aplikasi ini?				6	4	4,4
5	Bagaimana menurut Anda aplikasi ini bisa digunakan sebagai alternatif belajar selain buku pembelajaran yang sudah ada?			1	8	1	4

Dari hasil kuisioner diatas, dapat dilakukan analisis terhadap kinerja aplikasi alat bantu ajar menghitung invers matiks berbasis multimedia yaitu sebagai berikut:

1. Pemahaman terhadap materi

Dari hasil kuisioner yang diberikan kepada sepuluh orang responden diperoleh hasil yaitu dua orang responden menjawab cukup, empat orang responden menjawab baik, dan empat orang responden menjawab sangat baik. Hasil di atas menunjukkan bahwa materi dapat dipahami dengan baik. Nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 4,2.

2. Tampilan aplikasi (*interface*)

Dari hasil kuisioner yang diberikan kepada sepuluh orang responden diperoleh hasil yaitu satu tujuh orang responden menjawab baik, dan tiga orang responden menjawab sangat baik. Hasil di atas menunjukkan bahwa *user* menilai tampilan aplikasi ini dapat disajikan dengan baik. Nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 4,3.

3. Manfaat

Dari hasil kuisioner yang diberikan kepada sepuluh orang responden diperoleh hasil yaitu satu orang responden menjawab cukup, enam orang responden menjawab baik, dan empat orang responden menjawab sangat baik. Hasil di atas menunjukkan bahwa aplikasi ini cukup bermanfaat sebagai media belajar

menghitung invers matriks berbasis multimedia. Nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 4,4.

4. Kemudahan (*user friendly*)

Dari hasil kuisioner yang diberikan kepada sepuluh orang responden diperoleh hasil yaitu enam orang responden menjawab baik, dan empat orang responden menjawab sangat baik. Hasil di atas menunjukkan bahwa aplikasi ini cukup mudah untuk digunakan. Nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 4,4.

5. Fungsi Alternatif Belajar

Dari hasil kuisioner yang diberikan kepada sepuluh orang responden diperoleh hasil yaitu satu orang responden menjawab cukup, delapan orang responden menjawab baik, dan satu orang responden menjawab sangat baik. Hasil di atas menunjukkan bahwa aplikasi ini bermanfaat sebagai alternatif belajar selain buku pelajaran yang sudah ada. Nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 4.

4.4 Analisis Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Dari hasil pengujian sistem dan hasil kuisioner didapatkan beberapa kelebihan dan kekurangan pada aplikasi alat bantu ajar menghitung invers matriks ini, yaitu:

4.4.1 Kelebihan Sistem

Adapun kelebihan dari aplikasi alat bantu ajar menghitung invers matriks yang telah dibuat adalah:

1. Aplikasi ini bermanfaat dalam memberikan informasi, materi, perhitungan, tentang mencari invers matriks menggunakan metode adjoint dan transformasi elementer sebagai alternatif belajar yang lebih mudah dan menarik.
2. Tampilan aplikasi yang dilengkapi dengan animasi dan demo membantu *user* untuk lebih memahami materi dan alur perhitungan.
3. Aplikasi ini mudah digunakan (*user friendly*) karena dibuat berdasarkan referensi interaksi manusia dengan komputer.

4.4.2 Kekurangan Sistem

Adapun kekurangan dari aplikasi alat bantu ajar menghitung invers matriks yang telah dibuat adalah:

1. Aplikasi ini belum cukup digunakan sebagai satu-satunya basis pembelajaran invers matriks mengingat masih dibutuhkan buku pelajaran sebagai referensi materi yang lebih luas.
2. Pada kotak hasil perhitungan, bila terdapat tampilan “-“ berarti hasil perhitungannya adalah negatif dan *user* perlu melakukan klik dan geser kursor ke belakang untuk mengetahui nilainya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melalui beberapa tahapan pembuatan aplikasi “Alat Bantu Ajar Menghitung Invers Matriks Berbasis Multimedia” ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai media belajar menghitung invers matriks sehingga menjadi lebih mudah dan menarik untuk dipahami oleh mahasiswa.
2. Melalui penelitian ini telah dibangun sebuah aplikasi multimedia yang akan difungsikan sebagai alat bantu proses belajar mencari invers matriks dengan metode adjoint dan metode transformasi elementer baris bagi mahasiswa.
3. Aplikasi ini bermanfaat dalam memberikan informasi, materi, perhitungan, tentang mencari invers matriks menggunakan metode adjoint dan transformasi elementer baris dengan lebih interaktif sehingga membantu meminimalisir kejenuhan dalam belajar.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi “Alat Bantu Ajar Menghitung Invers Matriks Berbasis Multimedia” ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk kedepannya pengembang dapat menambahkan teori dasar untuk melengkapi materi yang telah ada pada aplikasi.
2. Untuk hasil perhitungan bernilai negatif (-) pengembang dapat mencari solusi untuk menampilkannya dengan lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [AND03] Andar, Parulian H. 2003. *Macromedia Flash MX dengan actionscript*. Jakarta: Penerbit PT Elex Media Komputindo.
- [FAN07] Fanani, AZ. 2997. *Bermain Logika Actionsript Macromedia Flash Pro 8*. Jakarta: Penerbit PT Elex Media Komputindo.
- [IDR08] Idris, Husni. 2008. *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbantuan Komputer*. Vol. 5.
- [KOM02] Komputer, Wahana. 2002. *Kamus Lengkap Dunia Komputer*. Bandung: Rekayasa Sains.
- [MAD09] Madcoms. 2009. *55 Kreasi Populer Animasi Cantik dengan Adobe Flash* Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [PUR03] Purwanto, Eko. 2003. *Menguasai Adobe Photoshop*. Medan: WEBMEDIA Training Center.
- [RUM09] Ruminta. 2009. *Matriks Persamaan Linear dan Pemrograman Linear*. Bandung: Rekayasa Sains.

LAMPIRAN

