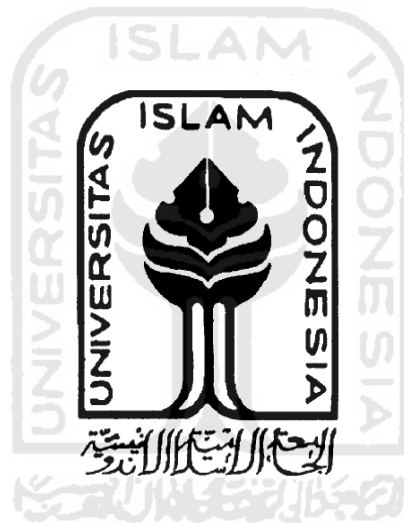


**ALAT BANTU AJAR PENYELESAIAN SISTEM PERSAMAAN LINEAR
BERBASIS MULTIMEDIA**

TUGAS AKHIR

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



Oleh :

Nama : Dwi Yunindar Fatjriantika

No. Mahasiswa : 06 523 229

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

2011

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ALAT BANTU AJAR PENYELESAIAN SISTEM PERSAMAAN LINEAR BERBASIS MULTIMEDIA

TUGAS AKHIR



Oleh :

Nama : Dwi Yunindar Fatjriantika

No. Mahasiswa : 06 523 229

Yogyakarta, 8 Agustus 2011

Pembimbing,

الإسلامية
الاستاذة الأستاذة
الأستاذة

Ami Fauzijah, S.T, M.T.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

ALAT BANTU AJAR PENYELESAIAN SISTEM PERSAMAAN LINEAR
BERBASIS MULTIMEDIA

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Dwi Yunindar Fatjriantika

No. Mahasiswa : 06 523 229

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 8 Agustus 2011

Tim Penguji,

Ami Fauziah, S.T., M.T.
Ketua

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

Affan Mahtarami, S.Kom., M.T.
Anggota II

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika
Universitas Islam Indonesia



Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

ALAT BANTU AJAR PENYELESAIAN SISTEM PERSAMAAN LINEAR
BERBASIS MULTIMEDIA

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Dwi Yunindar Fatjriantika

No. Mahasiswa : 06 523 229

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 8 Agustus 2011

Tim Penguji,

Ami Fauziah, S.T., M.T.

Ketua

Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom.

Anggota I

Affan Mahtarami, S.Kom., M.T.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Universitas Islam Indonesia

Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Dwi Yunindar Fatjriantika

No. Mahasiswa : 06 523 229

Jurusan : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya saya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 8 Agustus 2011

Dwi Yunindar Fatjriantika

HALAMAN PERSEMBAHAN



**Kupersembahkan Tugas Akhir Ini Kepada :
Ayahanda Kasmin Budiarto Dan Ibunda Sukarti
Serta Kakakku Tersayang
Eko Arief Retnindar Budiarto**

HALAMAN MOTTO

“sesungguhnya dibalik setiap kesukaran pasti ada kemudahan. Sungguh dibalik setiap kesukaran, pasti ada kemudahan.” (Q.S. Al-Insyirah : 5-6)

“Katakanlah : “Adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui ?” Sesungguhnya orang-orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran.” (Q.S. Az-Zumar : 9)

“Kesuksesan adalah hasil dari keputusan yang matang. Keputusan yang matang itu biasanya lahir dari pengalaman yang terkadang penuh kegagalan.” (George B. Shaw)

“Urip kui proses” (Kuncoro Machnun)

“Suka atau tidak suka, hadapilah masalah yang datang silih berganti karena selama kita masih hidup selama itulah kita menghadapi masalah.” (Penulis)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wr.wb.

Syukur Alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga laporan Tugas Akhir dapat saya selesaikan. Tak lupa shalawat serta salam saya hanturkan junjungan kiyah Nabi Muhammad Saw yang telah memberi uswatun khasanah bagi umat manusia.

Tugas Akhir ini saya buat sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana di jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia. Tugas Akhir yang saya laksanakan adalah Membuat Alat Bantu Ajar Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Berbasis Multimedia.

Pada kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas segala rahmat, taufik dan hidayah-Nya.
2. Bapak Gumbolo Hadi Susanto, Ir., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Bapak Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom., selaku ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri.
4. Ibu Ami Fauziah, ST., MT., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama pelaksanaan Tugas Akhir dan penulisan laporan.
5. Orangtua tercinta, Ayahanda Kasmin Budiarto dan Ibunda Sukarti, terima kasih atas curahan kasih sayang dan cintanya hingga saya bisa jadi seperti ini.
6. Kakakku tercinta, Eko Arief Budiarto dan Mbak Dwi terima kasih untuk segalanya. Maaf belum bisa membalas kebaikan dari kalian semua, Insya Allah balasan saya lebih baik dari yang kalian berikan.

7. Silvia Syah Putri (pacarku tersayang), terima kasih sayang atas motivasinya, cerewetnya selama mengerjakan tugas akhir ini. Semoga kita selalu bersama hingga lanjut usia.
8. Achmad Fauzi a.k.a Oji, selaku pembimbing 1 yang tidak pernah bosan untuk membimbing sampai tuntas. Budi baikmu akan selalu diingat sampai dijadikan cerita buat anakku nanti.
9. Subekhi a.k.a Beki, selaku pembimbing 2, terima kasih atas bimbingannya dalam mempelajari php yang sangat membuat pusing.
10. Kuncoro a.k.a Coro, selaku pembimbing 3, terima kasih atas bimbingannya dalam mempelajari php yang sangat membuat pusing.
11. Willy, Adoy, Juned, Begank, Deny, Tyo, Angga, Tambun sebagai teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan tugas akhir. Semangat bro, akhirnya kita lulus juga.
12. Teman teman sepermainan Ali, Surya, Ririn, Petrik, Meta, Ata, Fiqih, Uyung, Mayor, Wowok, Palam, Bang Andri, Pendi, Hajiji, Ipeh, Yunis, Cici, Kemas, Tania, Luluk, Oi, Pete', Abdi, Hary Kancut, dan semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
13. Rekan-rekan FIRE 06 Informatika atas kebersamaannya.
14. Rekan-rekan SOLITAIRE 10, INFINITY 09, SNIPER 08, INCLUDE 07, ALIEN 05, EXPLOIT 04, ICON 03, BINER 01 yang sudah seperti saudara sendiri.

Saya menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk membantu saya di masa yang akan datang.

Akhir kata saya berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Yogyakarta, 28 Juli 2011

Penulis

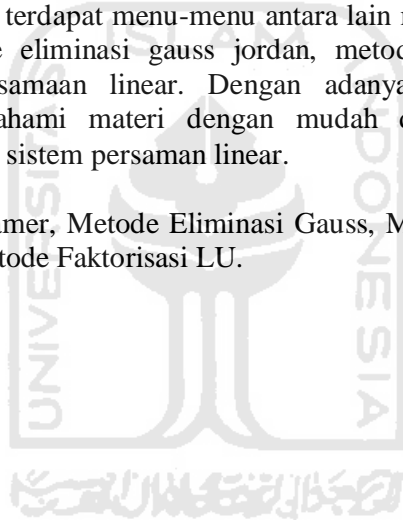
SARI

Sistem persamaan linear (SPL) adalah sebuah persamaan aljabar yang tiap sukunya mengandung konstanta dengan variabel tunggal. Sistem persamaan linear terdiri dari beberapa macam, yaitu SPL dua peubah/dua variabel, SPL tiga peubah/tiga variabel, dan SPL campuran. Ada tiga cara yang dapat digunakan untuk untuk penyelesaian suatu sistem persamaan linear, yaitu dengan cara metode substitusi, metode eliminasi, dan metode determinan.

Alat bantu ajar ini dibuat bertujuan untuk memudahkan mahasiswa dalam memahami sistem persamaan linear. Penyampaian langkah-langkah dalam menyelesaikan SPL dengan berbagai metode menggunakan animasi yang menarik. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pembuatan alat bantu ajar ini adalah melakukan analisis kebutuhan, perancangan HIPO, implementasi sistem dan melakukan pengujian sistem.

Dalam alat bantu ajar ini terdapat menu-menu antara lain metode cramer, metode eliminasi gauss, metode eliminasi gauss jordan, metode faktorisasi LU dan perhitungan sistem persamaan linear. Dengan adanya alat bantu ajar ini mahasiswa dapat memahami materi dengan mudah dan membantu dalam menyelesaikan soal-soal sistem persamaan linear.

Kata kunci : Metode Cramer, Metode Eliminasi Gauss, Metode Eliminasi Gauss Jordan, Metode Faktorisasi LU.



TAKARIR

<i>actionsript</i>	bahasa animasi flash
<i>audiovisual</i>	penyajian berupa suara dan gambar
<i>brainware</i>	pembuatan sistem, pengajar atau pengguna
<i>computer aided learning</i>	pembelajaran berbantuan komputer
<i>determinan matriks</i>	bilangan tunggal yang diperoleh dari permutasi elemen matriks bujur sangkar.
<i>interface</i>	antarmuka sebuah istilah yang digunakan untuk menyebut bagian dari sebuah sistem yang bertugas menjembatani antara user dengan sistem
<i>matriks</i>	kumpulan bilangan-bilangan yang disusun secara khusus dalam bentuk baris dan kolom sehingga membentuk persegi panjang atau bujur sangkar yang ditulis antara dua tanda kurung, yaitu () atau [].
<i>metode cramer</i>	merupakan aturan pada metode determinan.
<i>metode eliminasi gauss</i>	suatu cara mengoperasikan nilai-nilai di dalam matriks sehingga menjadi matriks yang lebih sederhana (ditemukan oleh Carl Friedrich Gauss). Caranya adalah dengan melakukan operasi baris sehingga matriks tersebut menjadi matriks yang <i>Eselon-baris</i> . Ini dapat digunakan sebagai salah satu metode penyelesaian persamaan linear dengan menggunakan matriks. Caranya dengan mengubah persamaan linear tersebut ke dalam <i>matriks teraugmentasi</i> dan mengoperasikannya. Setelah menjadi matriks <i>Eselon-baris</i> , lakukan <i>substitusi</i>

	<p><i>balik</i> untuk mendapatkan nilai dari variabel-variabel tersebut.</p>
<i>metode eliminasi gauss jordan</i>	<p>pengembangan dari eliminasi Gauss yang hasilnya lebih sederhana. Caranya adalah dengan meneruskan operasi baris dari eliminasi Gauss sehingga menghasilkan matriks yang <i>Eselon-baris tereduksi</i>. Ini juga dapat digunakan sebagai salah satu metode penyelesaian persamaan linear dengan menggunakan matriks. Caranya dengan mengubah persamaan linear tersebut ke dalam <i>matriks teraugmentasi</i> dan mengoperasikannya. Setelah menjadi matriks <i>Eselon-baris tereduksi</i>, maka langsung dapat ditentukan nilai dari variabel-variabelnya tanpa <i>substitusi balik</i>.</p>
<i>metode faktorisasi LU</i>	<p>transformasi atau modifikasi dari suatu matriks menjadi matriks segitiga bawah (L) dan atau matriks segitiga atas (U).</p>
<i>sistem persamaan linear</i>	<p>persamaan aljabar yang tiap sukunya mengandung konstanta, atau perkalian konstanta dengan variabel tunggal. Persamaan ini dikatakan linear sebab hubungan matematis ini dapat digambarkan sebagai garis lurus dalam Sistem koordinat Kartesius.</p>
<i>simulation</i>	<p>simulasi</p>

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL TA	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SARI	ix
TAKARIR	x
DATAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Metodologi Peneleitian	2
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Macam-Macam Sistem Persamaan Linear (SPL)	5
2.1.1... Sistem Persamaan Linear Dua Vairabel (SPLDV)	5
2.1.2 Sistem Persamaan Tivga Variabel	5
2.1.3 Sistem Persamaan Linear M x N	6

2.2	Cara Penyelesaian Sistem Persamaan Linear	7
2.2.1	Metode Substitusi	7
2.2.2	Metode Cramer	7
2.2.3	Metode Eliminasi Gauss	8
2.2.4	Metode Eliminasi Gauss Jordan	8
2.2.5	Faktorisasi LU (Dekomposisi Matriks)	9
2.2.6	Determinan	9
2.3	Multimedia	11
2.3.1	Pengertian Multimedia	11
2.3.2	Komponen Multimedia	11
2.4	Konsep Dasar Pembelajaran	12
2.4.1	Definisi Belajar	12
2.4.2	Definisi Mengajar	13
2.4.3	Elemen-Elemen Perangkat Kerja	13
2.4.4	Bentuk-Bentuk Perangkat Kerja	14
2.5	Konsep Dasar CAI (Computer Aided Instruction)	14
2.5.1	Definisi CAI (Computer Aided Instruction)	14
2.5.2	Komponen CAI (Computer Aided Instruction)	15
2.5.3	Jenis-Jenis Aplikasi CAI (Computer Aided Instruction)	16
BAB III	METODOLOGI	18
3.1	Analisis Sistem	18
3.2	Metode Analisis	18
3.3	Hasil Analisis	19
3.3.1	Analisis Kebutuhan Data	19
3.3.2	Analisis Kebutuhan Masukan	20
3.3.3	Analisis Kebutuhan Proses	20
3.3.4	Analisis Kebutuhan Keluaran	20
3.3.5	Analisis Kebutuhan Antarmuka	21
3.4	Perancangan Perangkat Lunak	22
3.4.1	Metode Perancangan	23

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Implementasi	37
4.1.1	Batasan Implementasi	37
4.2	Hasil Implementasi	37
4.2.1	Halaman Intro	37
4.2.2	Halaman Menu Utama	38
4.2.3	Halaman Metode Cramer	39
4.2.4	Halaman Visualisasi Metode Cramer	39
4.2.5	Halaman Metode Eliminasi Gauss	41
4.2.6	Halaman Visualisasi Metode Eliminasi Gauss	41
4.2.7	Halaman Metode Eliminasi Gauss Jordan	42
4.2.8	Halaman Visualisasi Metode Eliminasi Gauss Jordan	43
4.2.9	Halaman Metode Faktorisasi LU	44
4.2.10	Halaman Visualisasi Faktorisasi LU	44
4.2.11	Halaman Perhitungan	46
4.2.12	Halaman Profil	46
4.3	Tujuan Dan Target	47
4.4.	Pengujian Sistem	48
4.5	Analisis Kinerja Sistem	48
4.5.1	Analisis Responden	48
4.6	Analisis Kelebihan Dan Kekurangan	51
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		liv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Rancangan Hipo	23
Gambar 3.2	Diagram Ringkasan	25
Gambar 3.3	Diagram Rinci Halaman Intro	26
Gambar 3.4	Diagram Rinci Halaman Metode Cramer	27
Gambar 3.5	Diagram Rinci Halaman Metode Eliminasi Gauss	27
Gambar 3.6	Diagram Rinci Halaman Metode Eliminasi Gauss Jordan	28
Gambar 3.7	Diagram Rinci Halaman Faktorisasi LU	29
Gambar 3.8	Diagram Rinci Halaman Perhitungan	29
Gambar 3.9	Diagram Rinci Halaman Profil	30
Gambar 3.10	Rancangan Antarmuka Halaman Intro	31
Gambar 3.11	Rancangan Antarmuka Halaman Utama	32
Gambar 3.12	Rancangan Antarmuka Halaman Metode SPL	33
Gambar 3.13	Rancangan Antarmuka Halaman Visualisasi Metode-Metode SPL	35
Gambar 3.14	Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan	35
Gambar 3.15	Rancangan Antarmuka Halaman Profil	36
Gambar 4.1	Tampilan Intro	38
Gambar 4.2	Tampilan Halaman Menu Utama	39
Gambar 4.3	Tampilan Halaman Metode Cramer	40
Gambar 4.4	Tampilan Halaman Visualisasi Metode Cramer	40
Gambar 4.5	Tampilan Halaman Metode Eliminasi Gauss	41
Gambar 4.6	Tampilan Halaman Metode Visualisasi Metode Eliminasi Gauss	42
Gambar 4.7	Tampilan Halaman Metode Eliminasi Gauss Jordan	43
Gambar 4.8	Tampilan Halaman Visualisasi Metode Eliminasi Gauss Jordan	44
Gambar 4.9	Tampilan Halaman Metode Faktorisasi LU	45
Gambar 4.10	Tampilan Halaman Visualisasi Metode Faktoriiasi LU	45

Gambar 4.11 Tampilan Halaman Perhitungan 46
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Profil 47



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Tabel Responden Mahasiswa	49
Tabel 4.2	Tabel Hasil Responden Mahasiswa	49



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat saat ini sudah dimanjakan dengan kemajuan teknologi yang sangat pesat pada abad ini. Sehingga masyarakat yang terlibat sebagai objek sekaligus subjek dari teknologi ini semakin dimudahkan dengan munculnya inovasi-inovasi baru yang mendukung beragam aktifitas sehari-hari, tidak terkecuali pada dunia pendidikan. Teknologi juga telah menawarkan kemudahan bagi dunia pendidikan dalam kegiatan belajar dan mengajar. Hal ini dapat dibuktikan dengan diikutsertakannya pembelajaran teknologi komputer dari tingkat sekolah baik dimasukkan kedalam kurikulum utama atau sebagai ekstra kulikuler, serta berkembangnya alat bantu ajar berbasis komputer.

Sistem persamaan linear (SPL) adalah sebuah persamaan aljabar yang tiap sukunya mengandung konstanta dengan variabel tunggal. Sistem persamaan linear terdiri dari beberapa macam, yaitu SPL dua peubah/dua variabel, SPL tiga peubah/tiga variabel, dan SPL campuran. Ada tiga cara yang dapat digunakan untuk penyelesaian suatu sistem persamaan linear, yaitu dengan cara metode substitusi, metode eliminasi, dan metode determinan.

Multimedia dapat diartikan sebagai penggunaan beberapa media yang berbeda untuk menggabungkan dan menyampaikan informasi dalam bentuk teks, suara, gambar, animasi, dan video. Secara umum, manfaat yang dapat diperoleh dari penerapan multimedia pembelajaran adalah proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar mahasiswa dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Oleh karena itu, pemanfaatan multimedia dalam pembelajaran penyelesaian sistem persamaan linear sangat penting dan dibutuhkan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana memberikan alternatif pembelajaran sistem persamaan linear yang berbeda dengan metode pembelajaran pada umumnya, sehingga lebih mudah dan menarik untuk dipahami oleh mahasiswa perguruan tinggi.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada beberapa masalah, yaitu :

1. Cara-cara penyelesaian sistem persamaan linear menggunakan metode cramer, metode eliminasi gauss, metode eliminasi gauss jordan, dan faktorisasi LU.
2. Ditujukan untuk mahasiswa atau masyarakat umum yang berminat mempelajari SPL.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan membangun alat bantu ajar dalam menyelesaikan sistem persamaan linear dengan tampilan yang lebih menarik dan interaktif sehingga mahasiswa lebih mudah dan paham dalam mempelajari sistem persamaan linear.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah mahasiswa menjadi lebih mengerti dan paham dalam menyelesaikan sistem persamaan linear. Selain itu, dosen menjadi lebih terbantu dalam menjelaskan cara-cara penyelesaian sistem persamaan linear.

1.6 Metodologi Penelitian

A. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dan referensi yang diperlukan dalam penelitian. Metode yang digunakan adalah metode studi pustaka, yaitu mencari data atau kebutuhan dari buku-buku atau literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas.

B. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

1. Analisis kebutuhan sistem

Analisis kebutuhan merupakan analisis yang dibutuhkan dalam membangun sebuah sistem yang berupa analisis data masukan, data keluaran, fungsi-fungsi yang diperlukan, antarmuka yang diinginkan, kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak.

2. Perancangan

Perancangan aplikasi alat bantu ajar Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Berbasis Multimedia untuk menentukan konsep yang akan digunakan yang disesuaikan dengan tujuan diadakannya penelitian mengenai sistem ini.

3. Implementasi

Tahap ini dilakukan penerjemahan perancangan atau pemecahan masalah ke dalam bentuk aplikasi yang berbasis multimedia.

4. Pengujian

Proses pengujian kinerja perangkat lunak dengan menggunakan data yang ada, dan memastikan bahwa semua teori yang dicantumkan dalam aplikasi ini sudah sesuai dengan konsep metode cramer, metode invers matriks, metode eliminasi gauss, metode eliminasi gauss-jordan, dan faktorisasi LU dalam menyelesaikan sistem persamaan linear yang sebenarnya. Hal yang paling utama dalam pengujian adalah bahwa aplikasi ini sudah layak untuk dijadikan pendamping pengajar dalam menyampaikan penyelesaian sistem persamaan linear.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika ini digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini dikemukakan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Pada bab ini akan dibahas teori yang mendasari dalam pembuatan alat bantu ajar dalam menyelesaikan sistem persamaan linear.

Bab III Metodologi

Pada bab ini berisi tentang analisis kebutuhan perangkat lunak yang didalamnya memuat analisis kebutuhan sistem yang akan diterapkan yaitu metode analisis, analisis kebutuhan, perancangan dan hasil analisis.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini akan membahas tentang implementasi perangkat lunak, pengujian, analisis perangkat lunak. Dan kelebihan serta kekurangan sistem.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi tentang beberapa kesimpulan dan saran bagi pengembangan sistem berdasarkan pengujian yang telah dilakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Macam – Macam Sistem Persamaan Linear (SPL)

2.1.1 Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

Sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) adalah persamaan yang memiliki dua buah persamaan linear dua variabel. Penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) dapat ditentukan dengan cara mencari nilai variabel yang memenuhi kedua persamaan linear dua variabel tersebut.

Bentuk umum dari sistem persamaan linear dua variabel adalah sebagai berikut :

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

keterangan : x dan y adalah peubah atau variabel.

2.1.2 Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Sistem persamaan linear tiga variabel adalah persamaan yang memiliki tiga buah persamaan linear tiga variabel. Penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel dapat ditentukan dengan cara mencari nilai variabel yang memenuhi ketiga persamaan linear tiga variabel tersebut.

Bentuk umum dari sistem persamaan linear tiga variabel adalah sebagai berikut :

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

keterangan : x, y, z adalah peubah atau variabel.[GUN09]

2.1.3 Sistem Persamaan Linear M x N

Sistem persamaan linear (SPL) m x n adalah persamaan linear dengan n variabel (peubah) yang bentuknya :

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n = b_2$$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + \dots + a_{3n}x_n = b_3$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

Contoh sistem persamaan linear (SPL) yang termasuk SPL 3 x 2 dengan variabel x dan y adalah sebagai berikut :

$$3x - 4y = 12$$

$$-2y + x = 13$$

$$2x - 5y = 10.$$

2.2 Cara Penyelesaian Sistem Persamaan Linear (SPL)

Dalam menyelesaikan suatu sistem persamaan linear (SPL) dapat menggunakan metode eliminasi dan metode substitusi. Metode eliminasi dapat dikerjakan dengan menggunakan metode cramer, metode eliminasi gauss, metode eliminasi gauss-jordan, metode invers matriks, dan faktorisasi LU.

2.2.1 Metode Substitusi

Menyelesaikan sistem persamaan linear simultan nonhomogen dengan mengeliminasi variabel-variabelnya. Mengurangi sistem persamaan yang besar menjadi sistem persamaan linear dan variabel yang lebih kecil. Proses ini dilakukan dengan mengambil salah satu persamaan untuk ditambahkan atau disubstitusikan ke persamaan linear yang lain untuk mengeliminasi variabel tertentu.

Memecahkan sistem persamaan linear yang lebih kecil itu menjadi persamaan linear dengan satu variabel menggunakan penambahan atau substitusi. Penyelesaian persamaan itu akan mendapatkan nilai variabel pertama. Mensubstitusikan mundur nilai variabel yang diperoleh tahap ke 2 persamaan linear lainnya sehingga diperoleh nilai variabel kedua. Menggunakan kedua nilai variabel dari tahap ke 2 dan 3 untuk mendapatkan nilai variabel lainnya melalui substitusi mundur ke dalam salah satu asal.[GUN09]

2.2.2 Metode Cramer

Jika A adalah matriks koefisien sistem persamaan linear dan determinan $A \neq 0$, maka solusi dari sistem persamaan linear $AX = B$ adalah :

$$X_1 = \frac{A_1}{A}, X_2 = \frac{A_2}{A}, \dots, X_n = \frac{A_n}{A},$$

Di mana A_k ($k = 1, 2, \dots, n$) adalah matriks yang diperoleh dengan mengganti kolom ke- k pada matriks A oleh matriks kolom B .

Jika matriks A :

$$A = \begin{matrix} & & \dots & & \\ & & \dots & & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ & & \dots & & \\ & & \dots & & \end{matrix}$$

Maka A_k , ($k = 1, 2, \dots, n$) adalah sebagai berikut.

$$A_1 = \begin{matrix} & & \dots & & \\ & & \dots & & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ & & \dots & & \\ & & \dots & & \end{matrix}, A_2 = \begin{matrix} & & \dots & & \\ & & \dots & & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ & & \dots & & \\ & & \dots & & \end{matrix}, \dots, A_n$$

$$= \begin{matrix} & & \dots & & \\ & & \dots & & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ & & \dots & & \\ & & \dots & & \end{matrix} .[RUM09]$$

2.2.3 Metode Eliminasi Gauss

Metode eliminasi gauss menggunakan operasi baris elementer untuk menghapus (meng-nol-kan) semua elemen yang ada disebelah kiri/bawah diagonal utama matriks $A_{n \times n}$ (matriks koefisien persamaan linear simultan). Sehingga diperoleh matriks segitiga atas $A_{n \times n}$.

Pada operasi eliminasi gauss matriks $A_{n \times n}$ dirubah menjadi matriks ekstensi atau “*Augmented Matrix*” $A_{n \times (n+1)}$ dengan memasukkan matriks kolom B pada kolom terakhir matriks $A_{n \times (n+1)}$. [RUM09]

2.2.4 Metode Eliminasi Gauss Jordan

Metode eliminasi gauss jordan menggunakan operasi baris *elementer* untuk menghapus (meng-nol-kan) semua elemen yang ada di sebelah kiri/bawah/ dan kanan/atas diagonal utama matriks $A_{n \times n}$ (matriks koefisien persamaan linear simultan). Sehingga diperoleh matriks diagonal $A_{n \times n}$.

Seperti halnya metode eliminasi gauss, pada proses eliminasi gauss jordan, matriks $A_{n \times n}$ ditransformasi menjadi matrik ekstensi atau “*augmented matrix*” $A_{n \times (n+1)}$ dengan memasukkan matriks kolom B pada kolom terakhir matriks $A_{n \times (n+1)}$. [RUM09]

2.2.5 Faktorisasi LU (Dekomposisi Matriks)

Memecahkan persamaan linear simultan $AX=B$ dapat dilakukan dengan metode dekomposisi matriks. Tahapan penyelesaian persamaan linear dengan metode dekomposisi matriks sebagai berikut.

Tahap 1 :

Dekomposisi matriks A menjadi L dan U sehingga : $A = LU$, dimana :

$$A = \begin{bmatrix} \dots & \dots & \dots & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & & & \\ 0 & 0 & & \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dots & \dots & \dots & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{bmatrix}$$

Tahap 2 :

Pecahkan persamaan $LUX = B$ menggunakan substitusi maju dan substitusi mundur (*forward and back situation*). [RUM09]

2.2.6 Determinan

Determinan matriks adalah bilangan tunggal yang diperoleh dari semua permutasi n^2 elemen matriks bujur sangkar. Jika subskrip permutasi elemen adalah genap (invers genap) diberi tanda positif (+) sebaliknya jika subskrip permutasi elemen matriks adalah ganjil diberi tanda negatif (-). Inversi terjadi jika bilangan yang lebih besar mendahului bilangan yang lebih kecil dalam urutan subskrip permutasi elemen matriks.

Determinan matriks hanya di definisikan pada matriks bujur sangkar (matriks kuadrat).

Notasi determinan matriks A :

$$\det(A) = |A| \text{ atau } \det A = |A|$$

jika diketahui matriks A :

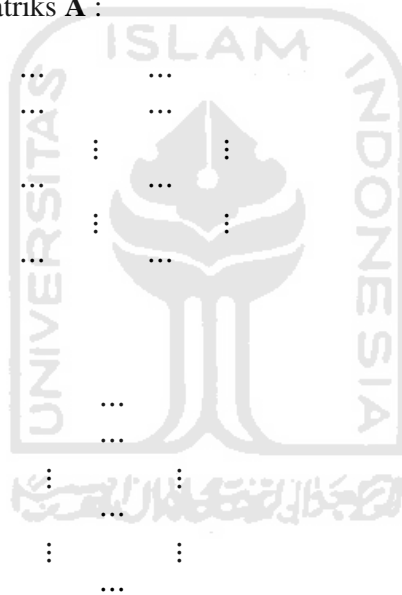
$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \vdots & \vdots \\ \dots & \dots \\ \vdots & \vdots \\ \dots & \dots \end{pmatrix}$$

Maka determinan dari matriks \mathbf{A} :

$$\det \mathbf{A} = |\mathbf{A}| = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots \end{pmatrix}$$

atau

$$\det(\mathbf{A}) = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots \end{pmatrix}$$



Ada beberapa metode untuk menentukan determinan dari matriks bujur sangkar yaitu :

1. Metode Sarrus
2. Metode Minor Dan Kofaktor
3. Metode CHIO.[RUM09]

2.3 Multimedia

2.3.1 Pengertian Multimedia

Pengertian dasar multimedia adalah sarana atau piranti komunikasi melalui lebih dari satu media komunikasi untuk menyampaikan informasi, sedangkan pengertian dari multimedia komputer adalah sarana atau piranti komunikasi berbasis komputer untuk menyampaikan informasi.

Multimedia merupakan suatu istilah yang digunakan untuk menjelaskan suatu sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak dan alat-alat lain seperti televisi, monitor, video, dan piringan atau sistem stereo, semua dimaksudkan untuk menghasilkan penyajian *audiovisual* penuh dan memungkinkan user mendapatkan output dalam bentuk yang jauh lebih memikat dibandingkan dengan media table dan grafik konvensional.

Teknologi multimedia ini menuntut spesifikasi perangkat keras sesuai dengan kebutuhan. *Output* yang diperoleh dari multimedia adalah berupa dokumen hidup dan informasi yang diperoleh bukan hanya dapat dilihat dari hasil cetakannya saja, tetapi juga dapat didengar suaranya dan dilihat gambarnya sehingga akan menampilkan sebuah informasi atau aplikasi yang benar-benar hidup.[HAN10]

2.3.2 Komponen Multimedia

Multimedia merupakan gabungan dari berbagai bentuk informasi berupa teks, gambar, suara yang diolah sedemikian rupa dengan kemampuan berinteraksi secara bersama-sama. Multimedia mempunyai beberapa elemen yang perlu diperhatikan sebagai berikut :

1. Teks

Teks merupakan media yang sering digunakan. Teks adalah bentuk tampilan informasi berupa kata-kata, deskripsi atau simbol yang dapat

memberikan kemudahan untuk menginformasikan keterangan yang tidak cukup disampaikan oleh gambar saja.

2. Gambar

Gambar merupakan elemen multimedia yang tidak kalah penting. Dalam hal tertentu gambar lebih dapat menerangkan daripada rangkaian teks yang panjang.

3. Animasi

Animasi adalah cara penyajian dari serangkaian gambar yang mensimulasikan suatu gerakan yang dapat diinterpretasikan oleh pikiran manusia sebagai gerakan suatu objek yang dibuat sedemikian rupa sehingga menyerupai gerakan objek yang sebenarnya.

4. Audio

Merupakan sarana yang bersumber dari mana saja. Diantaranya dari makhluk hidup, music, atau spesial efek yang dapat meningkatkan pentyerapan pemahaman informasi serta memberikan suasana yang dramatis dan menarik.

5. Video

Video dalam aplikasi multimedia dapat diambil dari rekaman-rekaman film atau dibuat sendiri.[HAN10]

2.4 Konsep Dasar Pembelajaran

2.4.1 Definisi Belajar

Belajar memiliki definisi yang luas, menurut Cronbach (1954), belajar adalah “*Learning is shown by a change in behaviour as result of experience*”. Hakekat belajar secara tradisional dapat didefinisikan sebagai suatu perubahan dalam tingkah laku, yang mengakibatkan adanya pengalaman sebagaimana dikatakan oleh Hudgins Cs (1982). Sedangkan menurut Jung (1968),

belajar adalah suatu proses dimana tingkah laku dari suatu organisme dimodifikasi oleh pengalaman.

Berdasarkan definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah segenap rangkaian kegiatan atau aktivitas yang dilakukan secara sadar oleh seseorang yang mengakibatkan perubahan dalam dirinya berupa penambahan pengetahuan atau kemahiran berdasarkan alat indera dan pengalamannya [SAR04].

2.4.2 Definisi Mengajar

Sebagaimana belajar, mengajar juga memiliki beberapa definisi. Menurut Tyson and Carroll (1970) bahwa mengajar adalah “a way working with student... a process of interaction. The teacher does something to students, the students do something in return”. Sedangkan menurut Arifin (1978) mengajar adalah suatu rangkaian kegiatan penyampaian bahan pelajaran kepada seseorang agar dapat menerima, menanggapi, menguasai dan mengembangkan bahan pelajaran itu.

Sehingga secara garis besar dapat disimpulkan bahwa mengajar adalah suatu aktivitas yang tersistem dari sebuah lingkungan yang terdiri dari pendidik dan peserta didik untuk saling berinteraksi dalam melakukan suatu kegiatan sehingga terjadi proses belajar mengajar dan tujuan pengajaran dapat tercapai [SAR04].

2.4.3 Elemen-Elemen Perangkat Ajar

Elemen-elemen perangkat ajar terdiri dari tiga elemen penting yaitu [SUY06]:

1. Modul *Domain Materi*, berisi materi yang akan dipresentasikan kepada siswa.
2. Sistem Pengendali Pengajaran, berkaitan dengan strategi penyampaian materi, sehingga presentasi menjadi terarah dan sistematis..
3. Antarmuka pengajaran.

2.4.4 Bentuk-Bentuk Perangkat Ajar

Beberapa bentuk perangkat ajar yang secara umum digunakan antara lain adalah [SUY06]:

1. Buku Elektronik

Memindahkan isi suatu buku ke komputer. Siswa dapat memilih materi yang akan dipelajarinya tanpa ada batasan dan prasyarat.

2. *Frame*

Materi dan bahan evaluasi disusun secara sistematis, permodalan dan mempunyai suatu sistem kendali pengajaran.

3. Perluasan PBK

Merupakan bentuk *frame* yang diperluas dengan kemampuan membangkitkan alur pengajaran sesuai dengan kemampuan siswa.

4. Pengajaran berbantuan Komputer Cerdas

Mengeksploitasi teknik-teknik kecerdasan dalam pembangkitan alur pengajarannya sebagai maana prinsip dalam kecerdasan buatan, pada bentuk ini antara materi dengan alaur pengajaran diharapkan tidak terjadi keterkaitan.

2.5 Konsep Dasar CAI (*Computer Aided Instruction*)

2.5.1 Definisi CAI (*Computer Aided Instruction*)

CAI (*Computer Aided Instruction*) adalah penggunaan komputer sebagai perangkat ajar sehingga dapat membantu dalam penyampaian materi belajar hingga pelatihan yang berbasis komputer. CAI (*Computer Aided Instruction*) yang dalam bahasa Indonesia diartikan sebagai Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK), berkaitan dengan segala situasi dalam pembelajaran dimana segala materi yang ada disampaikan melalui komputer secara terstruktur.

Karakteristik Pembelajaran Berbantuan Komputer adalah sebagai berikut [ALE85]:

1. Siswa dimungkinkan belajar kapan saja.
2. Siswa dapat melanjutkan belajar tanpa masalah yang kompleks pada materi yang dipelajari.
3. Jika siswa menjawab benar atau salah, terdapat respon yang segera muncul.
4. Memungkinkan setiap siswa berperan aktif dalam proses belajar.

Adapun manfaat Pembelajaran Berbantuan Komputer adalah [HAR04]:

1. Meningkatkan interaksi siswa dalam pembelajaran melalui pengelolaan tanggapan siswa dan umpan balik berdasarkan tanggapan tersebut.
2. Individualisasi sistem belajar yang memperhatikan kemampuan awal dan kecepatan belajar siswa.
3. Efektivitas biaya karena dapat diproduksi dan disebarakan dengan biaya rendah.
4. Meningkatkan motivasi belajar karena siswa dapat mengendalikan pembelajaran dan mendapat umpan balik dengan segera.
5. Kemudahan untuk mencatat kemajuan siswa dalam menguasai teori.

Dalam hal ini hanya materi yang dianggap perlu saja yang dituangkan dalam program komputer, yaitu materi yang sekiranya akan mendapatkan kesulitan jika harus dijelaskan secara lisan [ALE85].

2.5.2 Komponen CAI (*Computer Aided Instruction*)

CAI (*Computer Aided Instruction*) memiliki komponen sebagai berikut [SUR95]:

1. *Hardware*, yaitu komputer dan piranti yang mendukung.
2. *Software*, yaitu perangkat lunak yang digunakan untuk merepresentasikan materi maupun perangkat lunak pendukung.
3. *Brainware*, yaitu pembuatan sistem, pengajar atau pengguna.

2.5.3 Jenis-Jenis Aplikasi CAI (*Computer Aided Instruction*)

Dalam aplikasi CAI(*Computer Aided Instruction*), komputer secara langsung digunakan dalam proses belajar, sebagai pengganti guru ataupun buku panduan yang ada. CAI (*Computer Aided Instruction*) sudah dikenal sejak tahun 1960, dan mulai digunakan pertama kali di Amerika Serikat, namun masih dalam bentuk yang sederhana. Seiring dengan perkembangan jaman, CAI (*Computer Aided Instruction*) kemudian mengalami penyempurnaan sampai saat ini.

CAI(*Computer Aided Instruction*) memiliki beberapa aplikasi, yaitu [BUD91]:

1. Latihan dan praktek (*drill and practice*)
2. Pengajar memberikan materi kepada siswa. Sistem CAI (*Computer Aided Instruction*) kemudian digunakan untuk menguji tingkat pengetahuan siswa dan mempraktekkan pengetahuan mereka. CAI (*Computer Aided Instruction*) menggantikan tenaga pengajar yang disesuaikan dengan kemampuan tiap-tiap siswa.
3. Penjelasan (*tutorial*)
4. Sistem komputer digunakan untuk menyampaikan materi. Dalam tahap ini teknik mengajar, teknik evaluasi, alternatif pertanyaan dan jawabannya dipersiapkan dengan baik, sehingga siswa merasa seperti berinteraksi langsung dengan pengajar
5. Simulasi (*simulation*)
6. Tahap ini digunakan untuk mengkaji permasalahan yang rumit.
7. Permainan (*games*)
8. Tahap ini sering dimanfaatkan untuk menambah pengetahuan, namun dengan cara yang tidak terlalu serius.

Berdasarkan tujuan permainan dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Permainan intrinsik
Berfungsi mempelajari permainan dan keahlian dalam suatu permainan.

2. Permainan ekstrinsik

Berfungsi sebagai perangkat tambahan, sebagai fasilitas belajar untuk memotifasi siswa.



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 sistem 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 analisis yang digunakan dalam menganalisis kebutuhan perangkat lunak ini adalah metode analisis terstruktur. Untuk melihat proses yang mencakup proses input dan proses output dalam aplikasi ini dinyatakan dengan diagram HIPO (*Hierarchy Plus Input Process Output*), yang 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.

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

3.3.1 Analisis Kebutuhan Data

Kebutuhan data diperlukan untuk menampilkan aplikasi Alat Bantu Ajar Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Berbasis Multimedia. Adapun kebutuhan data adalah sebagai berikut:

1. Materi tentang penyelesaian sistem persamaan linear dengan menggunakan metode cramer, metode eliminasi gauss, metode eliminasi gauss-jordan, dan faktorisasi LU.
2. Teks yang digunakan untuk memberi penjelasan atau dengan menyeleksi teks sesuai dengan alur perhitungan.
3. Grafis atau Gambar sebagai simbol yang menarik dan mudah dimengerti dalam menjalankan aplikasi ini.
4. Suara yang menjadi latar musik agar belajar lebih relaks dan menyenangkan.
5. 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 angka-angka yang dimasukkan untuk menyelesaikan sistem persamaan linear berordo n .

3.3.3 Analisis Kebutuhan Proses

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

1. Proses menyelesaikan sistem persamaan linear dengan menggunakan metode cramer.
2. Proses menyelesaikan sistem persamaan linear dengan menggunakan metode eliminasi gauss.
3. Proses menyelesaikan sistem persamaan linear dengan menggunakan metode eliminasi gauss jordan.
4. Proses menyelesaikan sistem persamaan linear dengan menggunakan metode faktorisasi LU.
5. Proses menampilkan Gambar, animasi, teks, suara.

3.3.4 Analisis Kebutuhan Keluaran

Keluaran dari Aplikasi Alat Bantu Ajar Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Berbasis Multimedia yaitu :

1. Informasi tentang langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan linear dengan menggunakan metode cramer, metode eliminasi gauss, metode eliminasi gauss jordan, dan faktorisasi LU.
2. Informasi tentang hasil perhitungan sistem persamaan linear berordo n .
3. Animasi yang menampilkan proses langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan linear dengan menggunakan metode cramer, metode eliminasi gauss, metode eliminasi gauss jordan, dan faktorisasi LU.
4. Suara yang menjadi latar musik aplikasi.

3.3.5 Analisis Kebutuhan Antarmuka

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

1. Antarmuka halaman intro sebagai halaman pembuka yang berisi judul aplikasi, dibuat dengan perpaduan animasi, gambar, teks dan suara yang menarik.
2. Antarmuka halaman menu utama setelah intro. Didalamnya terdapat pilihan menu metode cramer, metode eliminasi gauss, metode eliminasi gauss Jordan, metode faktorisasi LU, penyelesain dan profil.
3. Antarmuka halaman menu metode cramer. Didalamnya terdapat dua pilihan menu yaitu teori dan visualisasi. Pada menu teori berisi tentang penjelasan dasar-dasar teori dari metode cramer. Sedangkan pada menu visualisasi menjelaskan langkah-langkah penyelesaian SPL menggunakan metode cramer dengan menggunakan animasi.
4. Antarmuka halaman menu metode eliminasi gauss. Didalamnya terdapat dua pilihan menu yaitu teori dan visualisasi. Pada menu teori berisi tentang penjelasan dasar-dasar teori dari metode eliminasi gauss. Sedangkan pada menu visualisasi menjelaskan langkah-langkah penyelesaian SPL menggunakan metode eliminasi gauss dengan menggunakan animasi.
5. Antarmuka halaman menu metode eliminasi gauss jordan. Didalamnya terdapat dua pilihan menu yaitu teori dan visualisasi. Pada menu teori berisi tentang penjelasan dasar-dasar teori dari metode eliminasi gauss jordan. Sedangkan pada menu visualisasi menjelaskan langkah-langkah penyelesaian SPL menggunakan metode eliminasi gauss jordan dengan menggunakan animasi.
6. Antarmuka halaman menu metode faktorisasi LU. Didalamnya terdapat dua pilihan menu yaitu teori dan visualisasi. Pada menu teori berisi tentang penjelasan dasar-dasar teori dari metode faktorisasi LU. Sedangkan pada

menu visualisasi menjelaskan langkah-langkah penyelesaian SPL menggunakan metode faktorisasi LU dengan menggunakan animasi.

7. Antarmuka halaman penyelesaian sebagai halaman yang memuat perhitungan sistem persamaan linear linear berordo n .
8. Antarmuka halaman profil sebagai halaman yang memuat profil dari pembuat aplikasi.

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

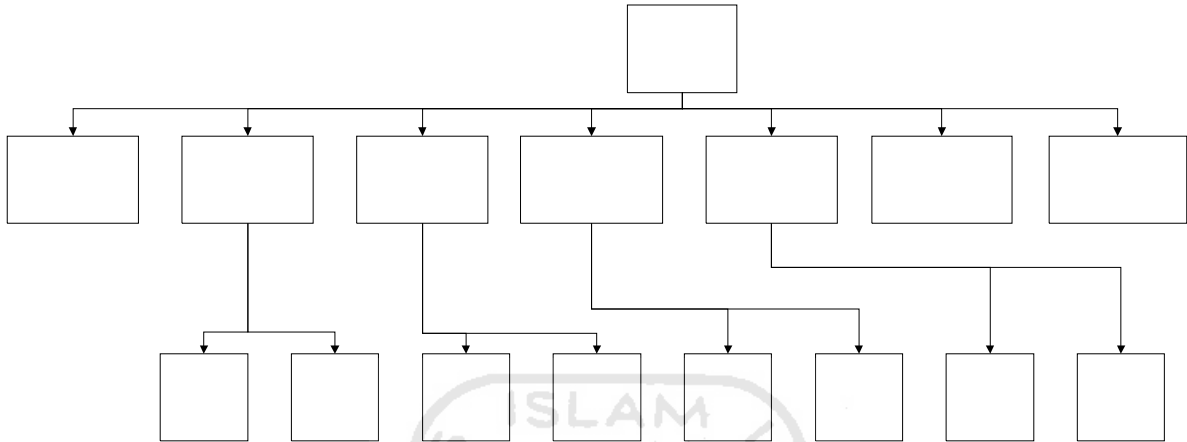
Aplikasi Alat Bantu Ajar Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Berbasis Multimedia ini menggunakan metode perancangan *Hierarchy Input Process Output* (HIPO) yang menunjukkan hubungan antara modul dengan fungsi dalam suatu sistem. HIPO merupakan alat dokumentasi program yang dikembangkan dan didukung oleh IBM. 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.

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.

3.4.1 Metode Perancangan

A. Perancangan HIPO



Gambar 3. 1 Diagram Rancangan HIPO

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

1. Skenario 0.0 Intro
Halaman ini merupakan halaman awal yang akan ditampilkan pertama kali saat program dijalankan.
2. Skenario 0.1 Home
Halaman ini merupakan halaman selanjutnya setelah masuk dari halaman intro.
3. Skenario 0.1 Halaman Metode Cramer
Pada halaman ini berisi dua menu pilihan yaitu teori dan visualisasi.
4. Skenario 0.2 Halaman Metode Eliminasi Gauss
Pada halaman ini berisi dua menu pilihan yaitu teori dan visualisasi.
5. Skenario 0.3 Halaman Metode Eliminasi Gauss Jordan
Pada halaman ini berisi dua menu pilihan yaitu teori dan visualisasi.
6. Skenario 0.4 Halaman Faktorisasi LU
Pada halaman ini berisi dua menu pilihan yaitu teori dan visualisasi.

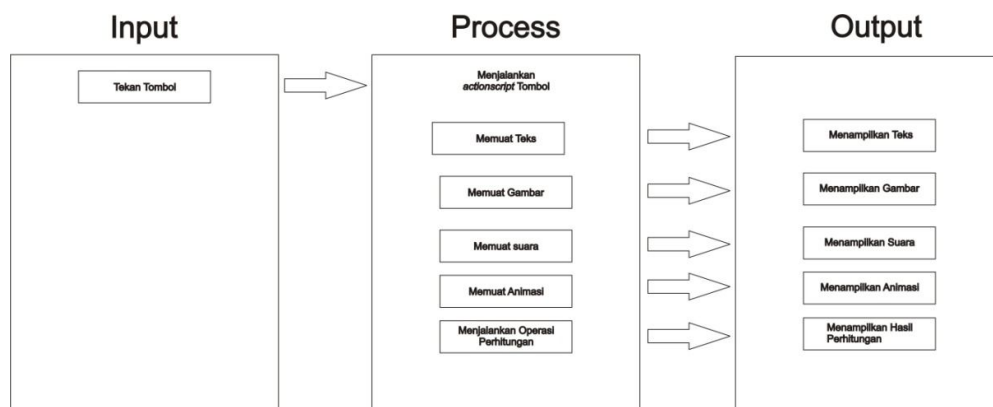
7. Skenario 0.5 Halaman Perhitungan
Halaman ini berisi alat perhitungan sistem persamaan linear berordo n .
8. Skenario 0.6 Halaman Profil
Halaman ini menampilkan profil pembuat aplikasi.
9. Skenario 1.1 Halaman Teori Pada Halaman Metode Cramer
Pada halaman ini akan menjelaskan dasar-dasar teori dan syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam menggunakan metode cramer.
10. Skenario 1.2 Halaman Visualisasi Pada Halaman Metode Cramer
Halaman ini akan menjelaskan langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan linear menggunakan metode cramer dengan animasi yang menarik.
11. Skenario 2.1 Halaman Teori Pada Halaman Metode Eliminasi Gauss
Pada halaman ini akan menjelaskan dasar-dasar teori dan syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam menggunakan metode eliminasi gauss.
12. Skenario 2.2 Halaman Visualisasi Pada Halaman Metode Eliminasi Gauss
Halaman ini akan menjelaskan langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan linear menggunakan metode eliminasi gauss dengan animasi yang menarik.
13. Skenario 3.1 Halaman Teori Pada Halaman Metode Eliminasi Gauss Jordan
Pada halaman ini akan menjelaskan dasar-dasar teori dan syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam menggunakan metode eliminasi gauss jordan.
14. Skenario 3.2 Halaman Visualisasi Pada Halaman Metode Eliminasi Gauss Jordan
Halaman ini akan menjelaskan langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan linear menggunakan metode eliminasi gauss jordan dengan animasi yang menarik.
15. Skenario 4.1 Halaman Teori Pada Halaman Faktorisasi LU
Pada halaman ini akan menjelaskan dasar-dasar teori dan syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam menggunakan metode faktorisasi LU.

16. Skenario 4.2 Halaman Visualisasi Pada Halaman Faktorisasi LU

Halaman ini akan menjelaskan langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan linear menggunakan metode faktorisasi LU dengan animasi yang menarik.

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. Diagram ringkasan dari aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.2.

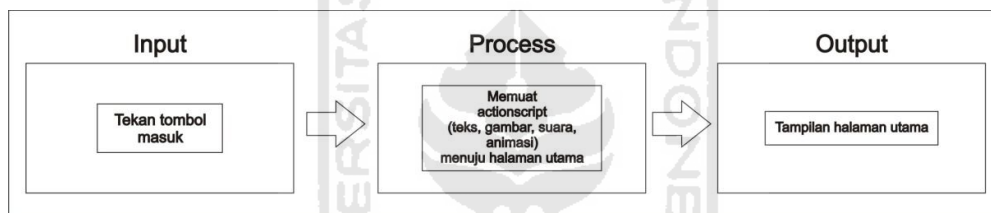


Gambar 3. 2 Diagram Ringkasan

C. Diagram Rinci

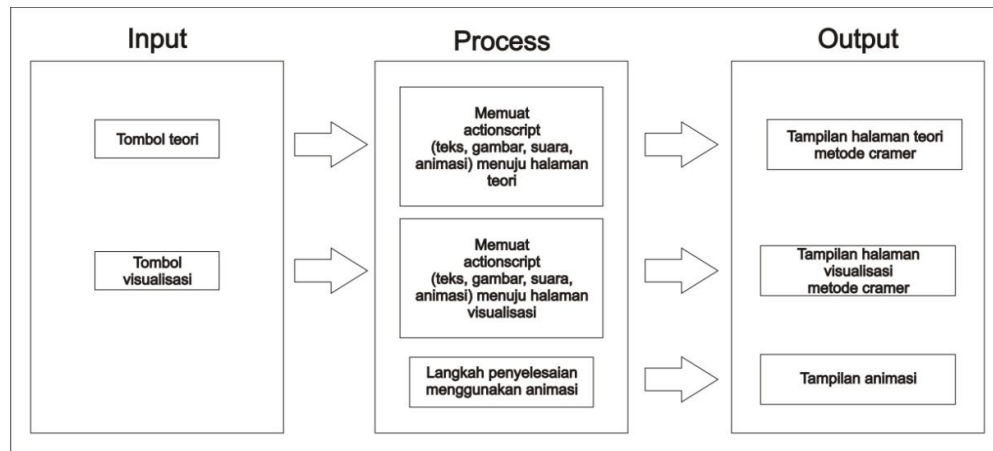
Diagram rinci ini merupakan diagram HIPO yang tingkatannya lebih rendah serta berisikan unsur-unsur paket dasar. Diagram ini berfungsi menjelaskan fungsi-fungsi khusus, menunjukkan item-item output dan input yang khusus serta berfungsi menunjukkan diagram rinci lainnya. Seperti diagram ringkasan, diagram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

Pada halaman intro terdapat tombol *input* dengan proses yang memuat *actionscript* untuk mengolah teks, gambar, suara dan animasi dengan *output* yang menampilkan halaman utama. Diagram rinci halaman intro pada aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.3.



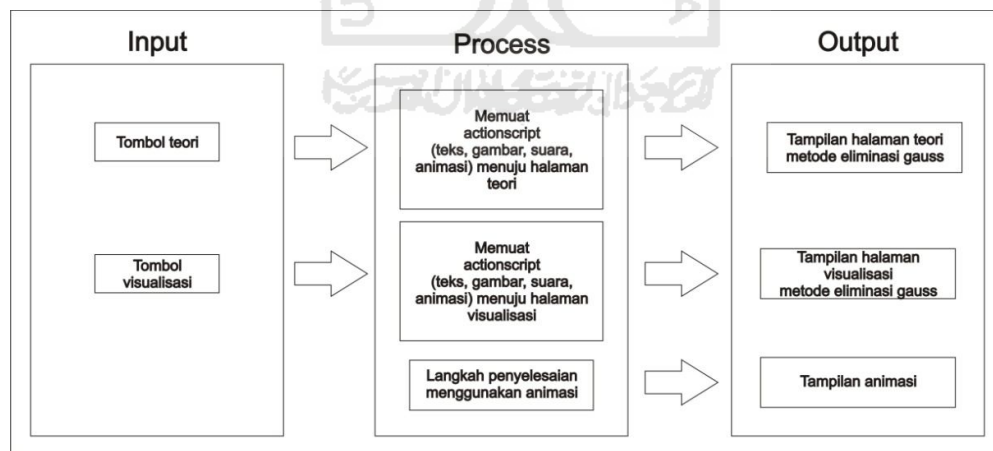
Gambar 3. 3 Diagram Rinci Halaman Intro

Pada halaman metode cramer terdapat dua tombol *input* yaitu tombol teori dan visualisasi dengan proses yang memuat *actionscript* untuk mengolah teks, gambar, suara dan animasi. *Output* yang dihasilkan berupa tampilan halaman teori, tampilan halaman visualisasi dan tampilan animasi. Diagram halaman metode cramer dapat dilihat pada Gambar 3.4.



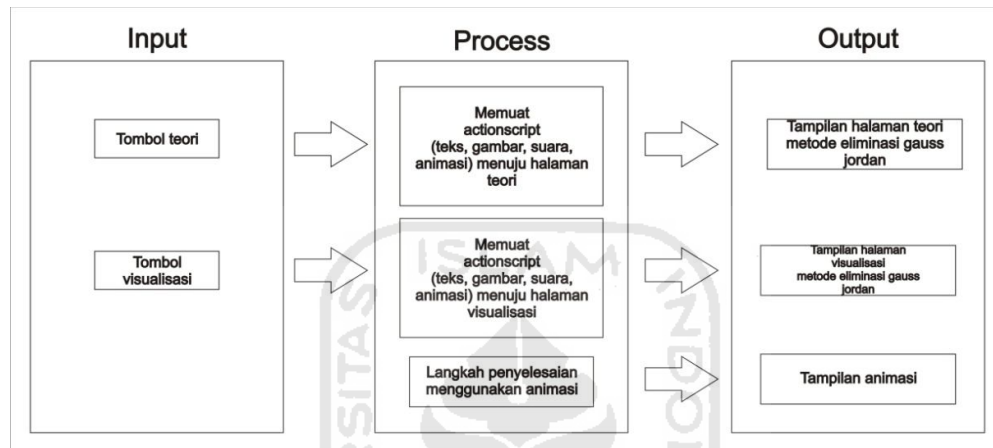
Gambar 3.4 Diagram Rinci Halaman Metode Cramer

Pada halaman metode eliminasi gauss terdapat dua tombol *input* yaitu tombol teori dan visualisasi dengan proses yang memuat *actionscript* untuk mengolah teks, gambar, suara dan animasi. *Output* yang dihasilkan berupa tampilan halaman teori, tampilan halaman visualisasi dan tampilan animasi. Diagram halaman metode eliminasi gauss dapat dilihat pada Gambar 3.5.



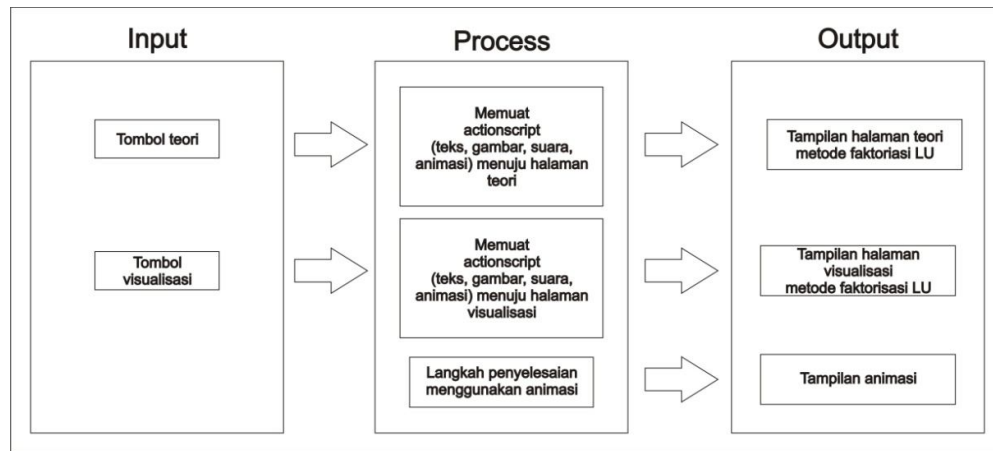
Gambar 3.5 Diagram Rinci Halaman Metode Eliminasi Gauss

Pada halaman metode eliminasi gauss jordan terdapat dua tombol *input* yaitu tombol teori dan visualisasi dengan proses yang memuat *actionsript* untuk mengolah teks, gambar, suara dan animasi. *Output* yang dihasilkan berupa tampilan halaman teori, tampilan halaman visualisasi dan tampilan animasi. Diagram halaman metode eliminasi gauss jordan dapat dilihat pada Gambar 3.6.



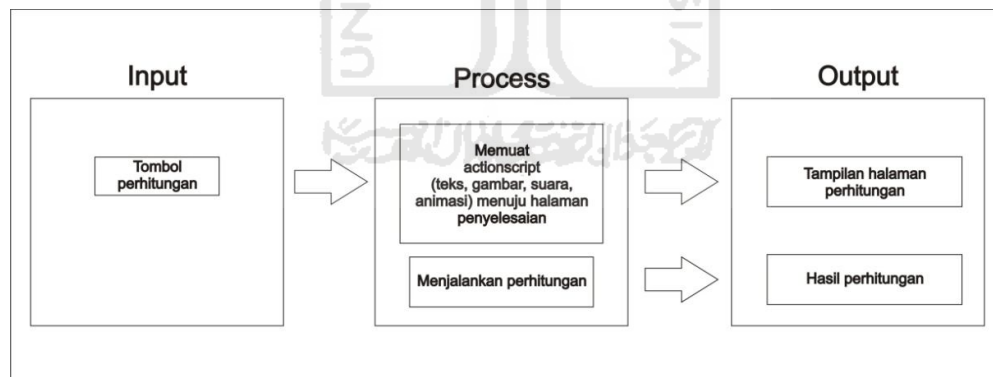
Gambar 3. 6 Diagram Rinci Halaman Metode Eliminasi Gauss Jordan

Pada halaman metode faktorisasi LU terdapat dua tombol *input* yaitu tombol teori dan visualisasi dengan proses yang memuat *actionsript* untuk mengolah teks, gambar, suara dan animasi. *Output* yang dihasilkan berupa tampilan halaman teori, tampilan halaman visualisasi dan tampilan animasi. Diagram halaman metode faktorisasi LU dapat dilihat pada Gambar 3.7.



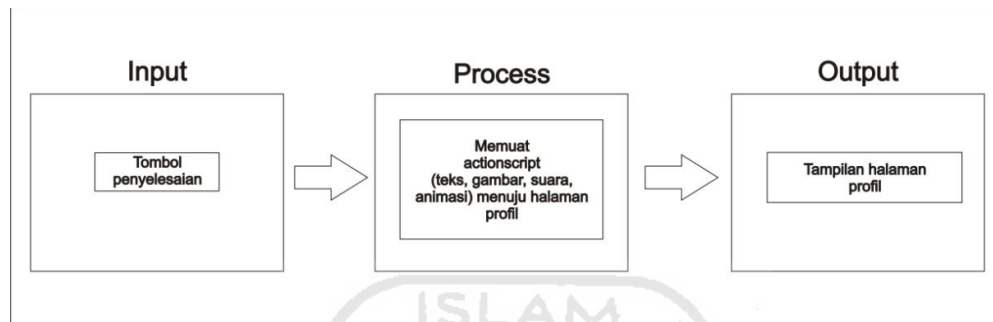
Gambar 3. 7 Diagram Rinci Halaman Faktorisasi LU

Pada halaman perhitungan terdapat tombol *input* dengan proses yang memuat *actionscript* berupa teks, gambar, suara, animasi dan perhitungan. *Output* yang dihasilkan berupa halaman penyelesaian dan hasil perhitungan. Diagram rinci halaman penyelesaian dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Diagram Rinci Halaman Perhitungan

Pada halaman profil terdapat tombol *input* dengan proses yang memuat *actionscript* berupa teks, gambar, suara, dan animasi. *Output* yang dihasilkan berupa halaman profil. Diagram rinci halaman profil dapat dilihat pada Gambar 3.9.



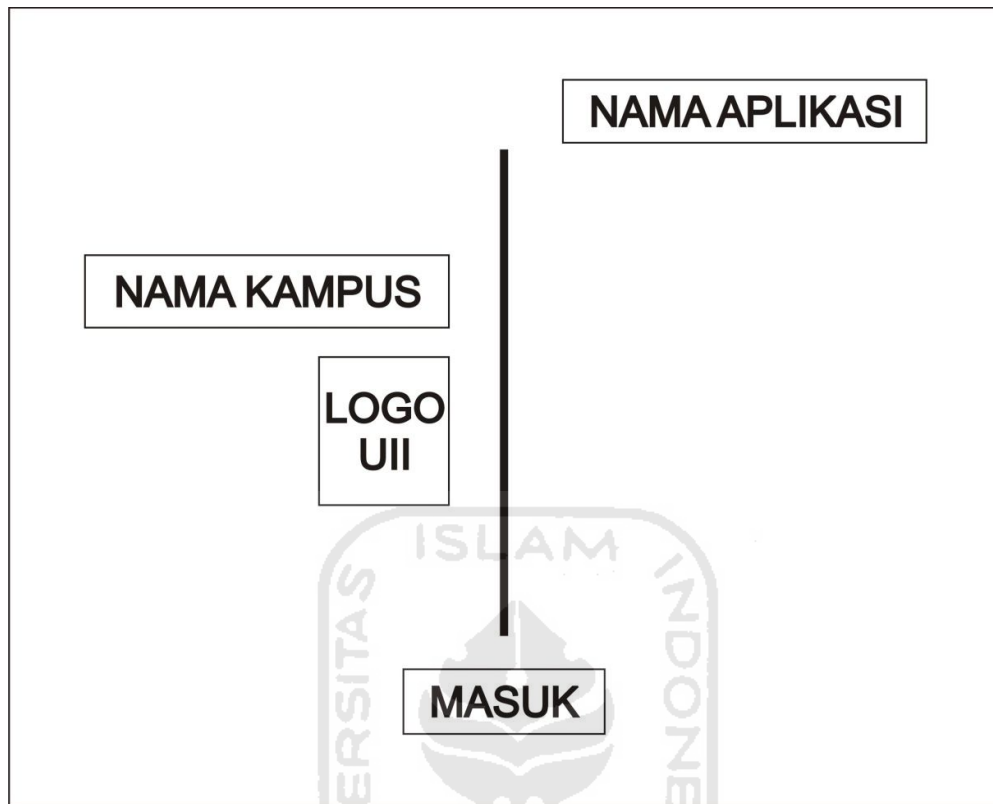
Gambar 3.9 Diagram Rinci Halaman Profil

D. Perancangan Antarmuka

Perancangan antar muka (*interface*) merupakan bagian yang penting dalam sebuah pembangunan sistem karena antar muka adalah bagian diaman terjadi komunikasi antar pengguna (*user*) dengan sistem. Antar muka dirancang sebaik mungkin agar pengguna dapat dengan mudah memahami penggunaan sistem, sekalipun itu merupakan kali pertamanya menggunakan sistem. Antar muka yang sulit dipahami akan menghambat pengguna untuk menggunakan sistem secara sempurna. Rancangan antar muka digunakan untuk mempermudah dalam pembuatan program.

a. Rancangan Halaman Intro

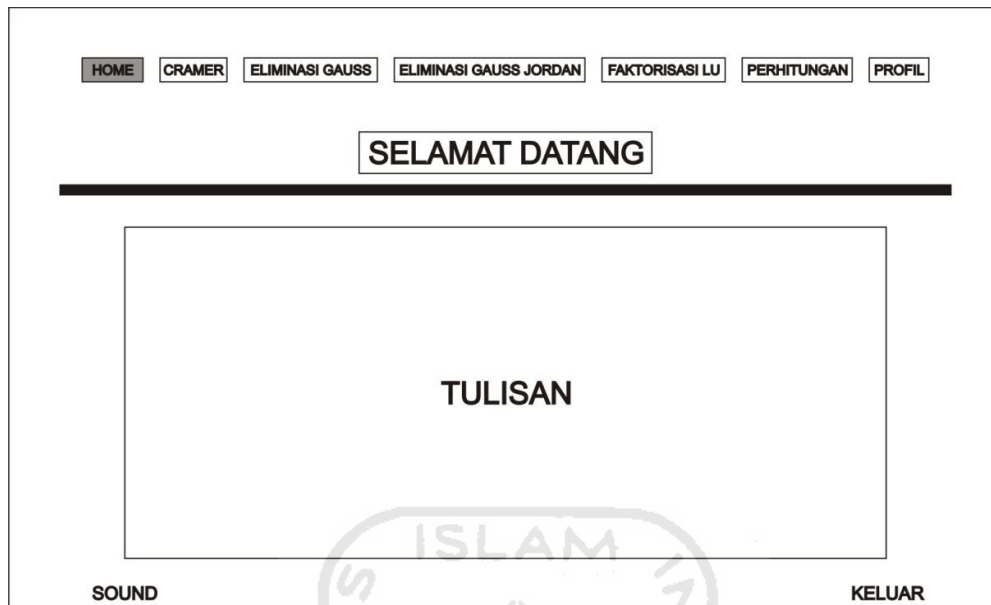
Halaman intro adalah rancangan halaman awal sebagai penghubung ke halaman utama yang merupakan menu-menu utama dari sistem. Rancangan antarmuka halaman intro dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3. 10 Rancangan Antarmuka Halaman Intro

b. Rancangan Halaman Home

Halaman ini merupakan halaman yang tampil setelah halaman intro, berisi penjelasan tentang aplikasi Alat Bantu Ajar Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Berbasis Multimedia. Terdapat tombol keluar di sebelah kanan bawah dan tombol *sound* di sebelah kiri bawah. Lihat Gambar 3.11.



Gambar 3. 11 Rancangan antarmuka Halaman Utama

c. Rancangan Antarmuka Halaman Metode SPL

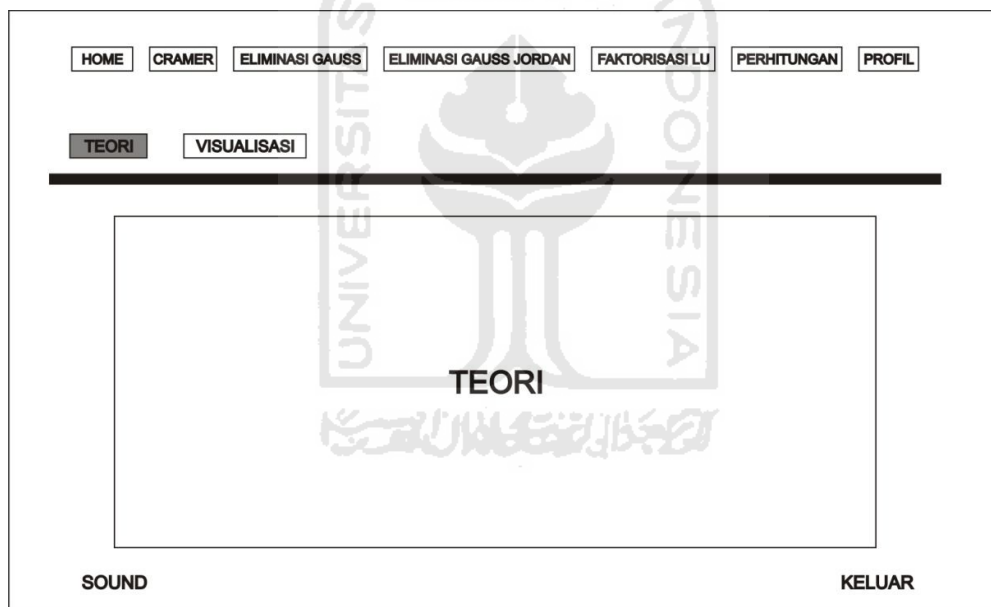
Pada Gambar 3.12 menjelaskan tentang halaman metode cramer. Ketika memilih halaman ini, maka langsung menampilkan isi dari menu teori. Pada menu cramer terdapat dua pilihan menu yaitu teori dan visualisasi. Apabila ingin menutup aplikasi ini dapat memilih tombol keluar di sebelah kanan bawah. Selain itu, terdapat tombol *sound* di sebelah kiri bawah yang berfungsi untuk mematikan suara pada aplikasi.

Selanjutnya di sebelah menu cramer terdapat menu eliminasi gauss yang juga langsung menampilkan isi dari menu teori ketika memilih halaman ini. Terdapat juga menu visualisasi pada menu eliminasi gauss. Di sebelah kiri bawah juga terdapat tombol *sound* dan di sebelah kanan bawah terdapat tombol keluar apabila ingin menutup aplikasi ini. Lihat Gambar 3.12.

Menu eliminasi gauss jordan terdapat di sebelah menu eliminasi gauss. Isi dari menu teori pada menu eliminasi gauss jordan akan langsung di

tampilkan ketika masuk dalam menu eliminasi gauss jordan. Di sebelah tombol teori terdapat tombol visualisasi. Apabila ingin mematikan suara yang terdapat pada aplikasi, dapat memilih tombol *sound* di sebelah kiri bawah. Tombol keluar di sebelah kanan bawah berfungsi untuk menutup aplikasi. Lihat Gambar 3.12.

Selanjutnya pada Gambar 3.12 juga merupakan gambar menu faktorisasi LU. Ketika masuk ke dalam menu faktorisasi LU langsung ditampilkan isis dari menu teori. Pada menu faktorisasi LU juga terdapat menu visualisasi yang terletak di sebelah menu teori. Tombol *sound* di sebelah kiri bawah berfungsi untuk mematikan suara pada aplikasi. Tombol keluar yang terdapat di sebelah kanan bawah berfungsi untuk menutup aplikasi.



Gambar 3. 12 Rancangan Antarmuka Halaman Metode SPL

d. Rancangan Antarmuka Halaman Visualisasi Metode-Metode SPL

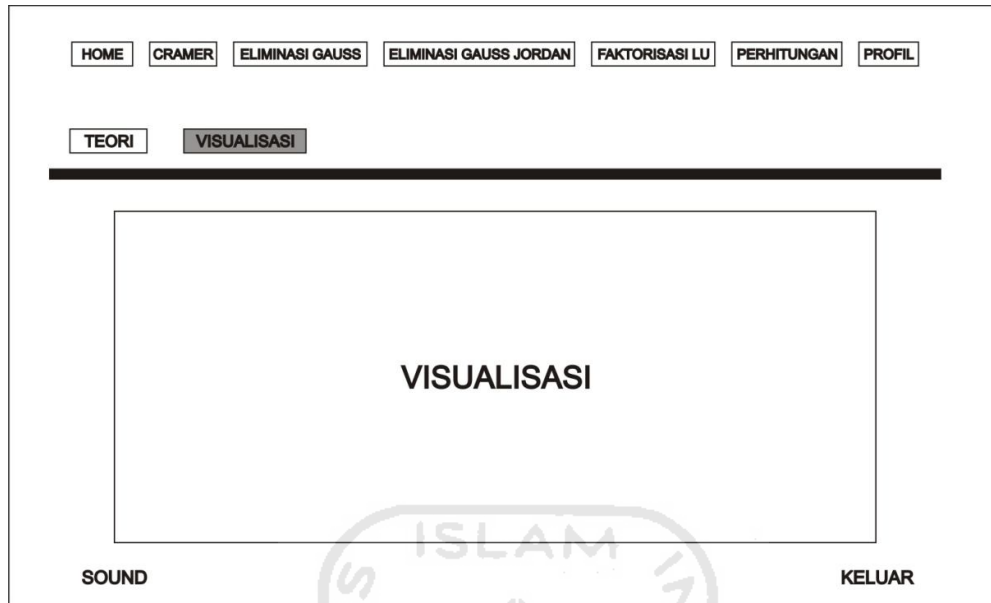
Ketika menu cramer yang dipilih, ada dua pilihan menu yaitu teori dan visualisasi. Pada menu visualisasi menjelaskan tentang langkah-langkah penyelesaian soal SPL menggunakan metode cramer dengan animasi. apabila

ingin mematikan suara pada aplikasi ini dapat menggunakan tombol *sound* yang terletak di sebelah kiri bawah. Tombol keluar yang ada di sebelah kanan bawah berfungsi untuk menutup aplikasi. Lihat Gambar 3.13.

Pada Gambar 3.13 juga menjelaskan tentang isi dari menu eliminasi gauss. Terdapat dua menu pilihan pada menu eliminasi gauss, yaitu menu teori dan menu visualisasi. Pada menu visualisasi menjelaskan langkah-langkah penyelesaian SPL menggunakan metode eliminasi gauss secara detail dengan animasi-animasi yang menarik. Terdapat tombol *sound* yang berfungsi untuk mematikan suara dan tombol keluar untuk menutup aplikasi.

Didalam menu eliminasi gauss jordan terdapat dua menu pilihan yaitu teori dan visualisasi. Menu visualisasi berfungsi menjelaskan langkah-langkah penyelesaian SPL menggunakan metode eliminasi gauss jordan dengan animasi. apabila ingin mematikan suara dapat memilih tombol *sound* yang ada di sebelah kiri dan apabila ingin menutup aplikasi dapat menggunakan tombol keluar yang terdapat di sebelah kanan bawah. Lihat Gambar 3.13.

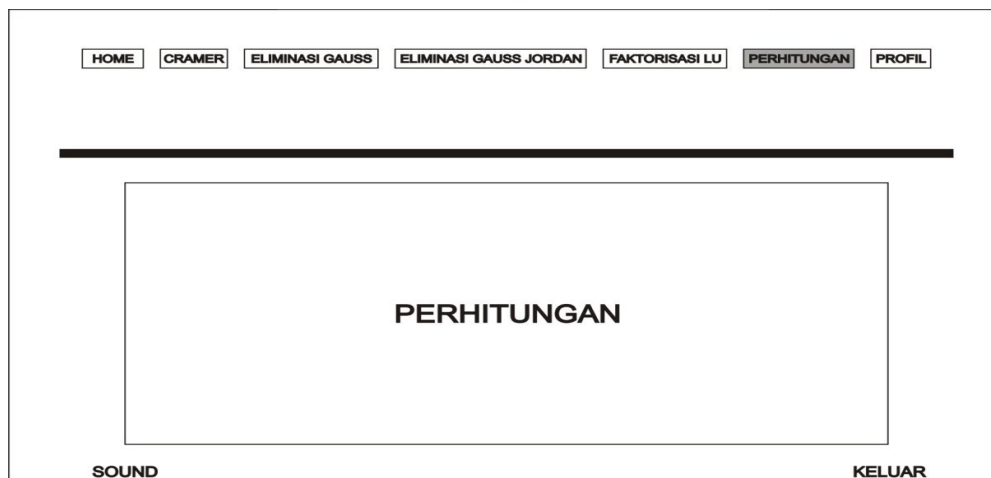
Gambar 3.13 menjelaskan menu visualisasi yang juga terdapat pada menu faktorisasi LU. Isi dari menu visualisasi yang terdapat pada menu faktorisasi LU yaitu menjelaskan secara detail langkah-langkah menyelesaikan SPL menggunakan metode faktorisasi LU dengan animasi-animasi yang menarik.



Gambar 3. 13 Rancangan Antarmuka Halaman Visualisasi Metode-Metode SPL

e. Rancangan Halaman Perhitungan

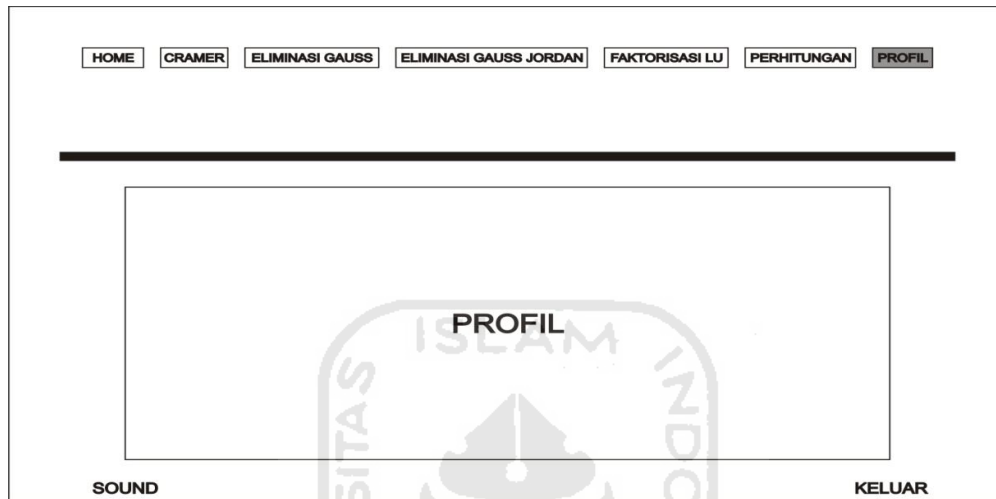
Halaman ini berisi alat perhitungan untuk menyelesaikan sistem persamaan linear berordo n . Rancangan antarmuka halaman penyelesaian dapat dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3. 14 Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan

f. Rancangan Halaman Profil

Halaman ini menampilkan profil pembuat aplikasi. Rancangan dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3. 15 Rancangan Antarmuka Halaman Profil

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Bagian ini adalah suatu bagian dimana aplikasi yang telah dirancang akan dibahas implementasinya. Dengan adanya pembahasan aplikasi, maka akan diketahui apakah aplikasi yang telah dihasilkan sesuai dengan perancangan atau tidak.

4.1.1 Batasan Implementasi

Aplikasi Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Berbasis Multimedia memiliki batasan implementasi yaitu :

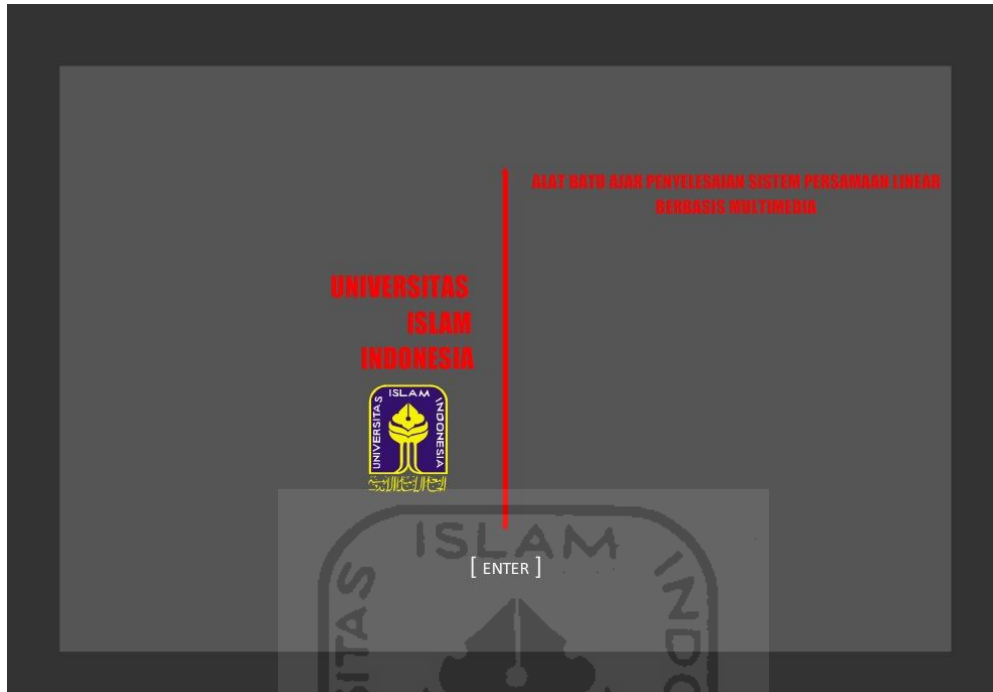
1. Angka yang terdapat pada menu visualisasi bersifat statis.
2. Dalam menu perhitungan tidak ada tombol kembali ke menu utama.

4.2 Hasil Implementasi

Hasil dari program Aplikasi Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Berbasis Multimedia adalah form yang terdiri dari intro, menu utama, metode cramer, metode eliminasi gauss, metode eliminasi gauss jordan, metode faktorisasi LU, penyelesaian, profil.

4.2.1 Halaman Intro

Pada halaman intro berisi animasi tentang logo Universitas Islam Indonesia serta nama aplikasi yang di bagian bawahnya terdapat tombol untuk masuk ke menu utama. Lihat Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Tampilan Intro

4.2.2 Halaman Menu Utama

Halaman menu utama menampilkan menu-menu yang ada pada aplikasi ini. Terdapat enam menu pilihan yaitu metode cramer, metode eliminasi gauss, metode eliminasi gauss jordan, faktorisasi LU, penyelesaian, dan profil. Terdapat tombol keluar di kanan bawah yang berfungsi untuk menutup aplikasi, sedangkan di sebelah kiri bawah terdapat tombol *sound* yang berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan sound. Lihat Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Menu Utama

4.2.3 Halaman Metode Cramer

Halaman metode cramer menampilkan materi yang bersangkutan dengan metode cramer. Dalam halaman ini terdapat tombol visualisasi untuk melihat isi halaman visualisasi. Pada bagian bawah menu terdapat dua tombol, di sisi kiri terdapat tombol *sound* dan di sisi kanan terdapat tombol *keluar*. Lihat Gambar 4.3.

4.2.4 Halaman Visualisasi Metode Cramer

Halaman visualisasi metode cramer menampilkan animasi langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan linear dengan menggunakan metode cramer. Terdapat tombol mulai yang berfungsi untuk menjalankan animasi. Pada bagian bawah menu terdapat dua tombol, di sisi kiri terdapat tombol *sound* dan di sisi kanan terdapat tombol *keluar*. Lihat Gambar 4.4.

Home **Cramer** Eliminasi Gauss Eliminasi Gauss Jordan Faktorisasi LU Perhitungan Profil

Teori Visualisasi

Jika A adalah matriks koefisien sistem persamaan linear dan determinan $A \neq 0$ maka solusi dari sistem persamaan linear $AX = B$ adalah :

$$x_1 = \frac{\det A_1}{\det A}, x_2 = \frac{\det A_2}{\det A}, \dots, x_n = \frac{\det A_n}{\det A}$$


Dimana A_k ($k = 1, 2, \dots, n$) adalah matriks yang diperoleh dengan mengganti kolom ke - k pada matriks A oleh matriks kolom B.

Jika matriks A adalah :

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

Maka A_k ($k = 1, 2, \dots, n$) adalah sebagai berikut :

$$A_1 = \begin{bmatrix} b_1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ b_2 & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_n & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad A_2 = \begin{bmatrix} a_{11} & b_1 & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & b_2 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & b_n & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad A_n = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & b_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & b_n \end{bmatrix}$$

sound  keluar

Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Metode Cramer


Home **Cramer** Eliminasi Gauss Eliminasi Gauss Jordan Faktorisasi LU Perhitungan Profil

Teori Visualisasi

Berikut ini adalah contoh soal sistem persamaan linear yang diselesaikan dengan menggunakan metode cramer

$$\begin{aligned} 3X + 2Y + Z &= 7 \\ X - Y + 3Z &= 3 \\ 5X + 4Y - 2Z &= 1 \end{aligned}$$

Mulai

sound  keluar

Gambar 4. 4 Tampilan Halaman Visualisasi Metode Cramer

4.2.5 Halaman Metode Eliminasi Gauss

Halaman metode eliminasi gauss menampilkan materi yang bersangkutan dengan metode eliminasi gauss. Dalam halaman ini terdapat tombol visualisasi untuk melihat isi halaman visualisasi. Pada bagian bawah menu terdapat dua tombol, di sisi kiri terdapat tombol *sound* dan di sisi kanan terdapat tombol *keluar*. Lihat Gambar 4.5.

Home Cramer **Eliminasi Gauss** Eliminasi Gauss Jordan Faktorisasi LU Perhitungan Profil

Teori Visualisasi

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{array} \right]$$

Matriks diatas adalah contoh matriks yang dinyatakan dalam bentuk eselon baris tereduksi. Supaya berbentuk seperti ini, maka matriks tersebut harus mempunyai sifat-sifat seperti berikut ini.

1. Jika baris tidak terdiri dari seluruhnya dari nol, maka bilangan tak nol pertama dalam baris tersebut adalah 1 (Kita menamakan ini 1 utama).
2. Jika terdapat baris yang seluruhnya terdiri dari nol, maka semua baris seperti itu dikelompokkan bersama-sama di bawah matriks.
3. Dalam sebarang dua baris yang berurutan yang seluruhnya tidak terdiri dari nol, maka 1 utama dalam baris yang lebih rendah terdapat lebih jauh ke kanan dari 1 utama dalam baris yang lebih tinggi.
4. Masing-masing kolom yang mengandung 1 utama mempunyai nol di tempat lain.

Sebuah matriks yang mempunyai sifat-sifat 1, 2, dan 3, dikatakan berada dalam bentuk eselon baris.

Berikut contoh matriks-matriks dalam bentuk eselon baris tereduksi.

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 7 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{array} \right] \quad \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{array} \right] \quad \left[\begin{array}{cccc|c} 0 & 1 & -2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right] \quad \left[\begin{array}{cc} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right]$$

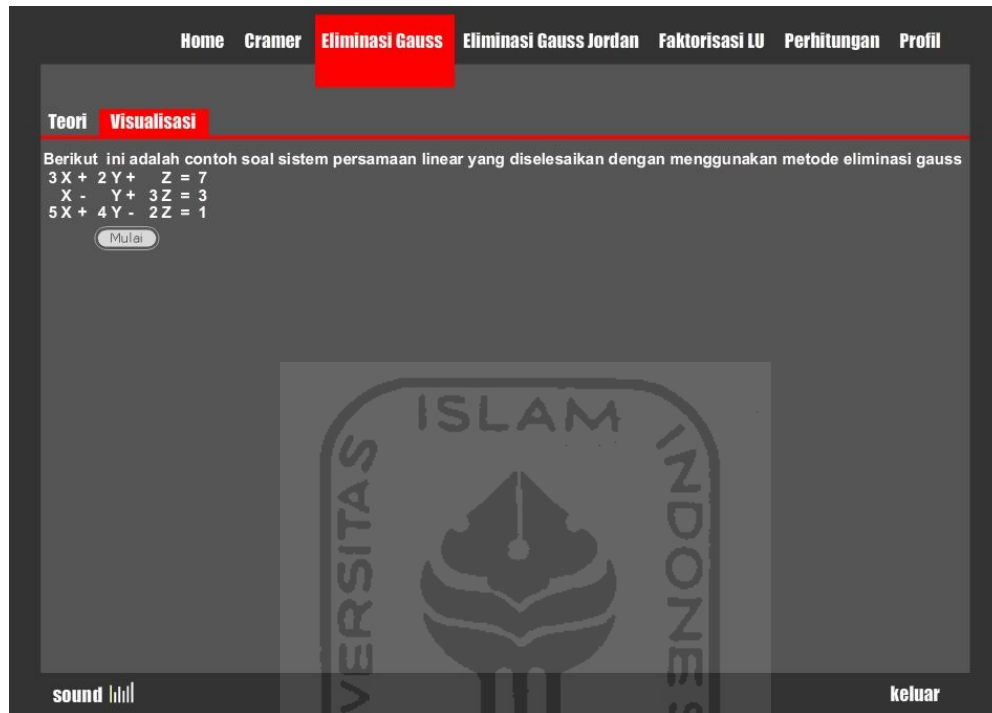
sound keluar

Gambar 4.5 Tampilan Halaman Metode Eliminasi Gauss

4.2.6 Halaman Visualisasi Metode Eliminasi Gauss

Halaman visualisasi metode eliminasi gauss menampilkan animasi langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan linear dengan menggunakan metode eliminasi gauss. Terdapat tombol mulai yang berfungsi untuk menjalankan animasi. Pada bagian bawah menu terdapat dua tombol, di sisi kiri

terdapat tombol *sound* dan di sisi kanan terdapat tombol *keluar*. Lihat Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Visualisasi Metode eliminasi Gauss

4.2.7 Halaman Metode Eliminasi Gauss Jordan

Halaman metode eliminasi gauss jordan menampilkan materi yang bersangkutan dengan metode eliminasi gauss jordan. Dalam halaman ini terdapat tombol visualisasi untuk melihat isi halaman visualisasi. Pada bagian bawah menu terdapat dua tombol, di sisi kiri terdapat tombol *sound* dan di sisi kanan terdapat tombol *keluar*. Lihat Gambar 4.7.

Home Cramer Eliminasi Gauss **Eliminasi Gauss Jordan** Faktorisasi LU Perhitungan Profil

Teori Visualisasi

Misalkan bahwa matriks yang diperbesar untuk sistem persamaan linear telah direduksi oleh operasi baris menjadi bentuk eselon baris tereduksi seperti yang diberikan. Pecahkanlah sistem tersebut.

(a) $\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{array} \right]$ (b) $\left[\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 0 & 4 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & 2 \end{array} \right]$

Pemecahan untuk (a). sistem persamaan-persamaan yang bersesuaian adalah :

$$\begin{aligned} x_1 &= 5 \\ x_2 &= -2 \\ x_3 &= 4 \end{aligned}$$

Pemecahan untuk (b). Sistem persamaan-persamaan yang bersesuaian adalah :

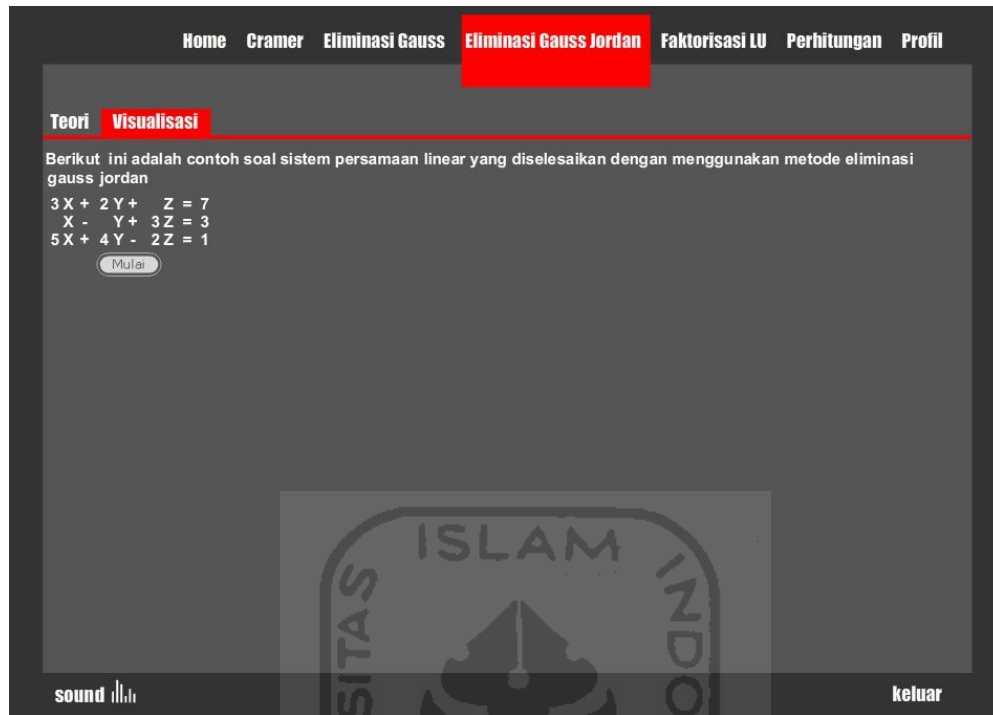
$$\begin{aligned} x_1 + 4x_4 &= -1 \\ x_2 + 2x_4 &= 6 \\ x_3 + 3x_4 &= 2 \end{aligned}$$

sound keluar

Gambar 4.7 Tampilan Halaman Metode Eliminasi Gauss Jordan

4.2.8 Halaman Visualisasi Metode Eliminasi Gauss Jordan

Halaman visualisasi metode eliminasi gauss jordan menampilkan animasi langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan linear dengan menggunakan metode eliminasi gauss jordan. Terdapat tombol mulai yang berfungsi untuk menjalankan animasi. Pada bagian bawah menu terdapat dua tombol, di sisi kiri terdapat tombol *sound* dan di sisi kanan terdapat tombol *keluar*. Lihat Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Tampilan Halaman Visualisasi Metode eliminasi Gauss Jordan

4.2.9 Halaman Metode Faktorisasi LU

Halaman metode faktorisasi LU menampilkan materi yang bersangkutan dengan metode faktorisasi LU. Dalam halaman ini terdapat tombol visualisasi untuk melihat isi halaman visualisasi. Pada bagian bawah menu terdapat dua tombol, di sisi kiri terdapat tombol *sound* dan di sisi kanan terdapat tombol *keluar* lihat Gambar 4.9.

4.2.10 Halaman Visualisasi Faktorisasi LU

Halaman visualisasi metode faktorisasi LU menampilkan animasi langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan linear dengan menggunakan metode faktorisasi LU. Terdapat tombol mulai yang berfungsi untuk menjalankan animasi. Pada bagian bawah menu terdapat dua tombol, di sisi kiri terdapat tombol *sound* dan di sisi kanan terdapat tombol *keluar*. Lihat Gambar 4.10.

Home Cramer Eliminasi Gauss Eliminasi Gauss Jordan **Faktorisasi LU** Perhitungan Profil

Teori Visualisasi

Dengan menggunakan eliminasi gauss dan eliminasi gauss-jordan suatu sistem linear dapat dipecahkan dengan mengoperasikan matriks yang diperbesar secara sistematis. Pada bagian ini kita akan membahas pendekatan yang lain, yang satu didasarkan atas pemfaktoran matriks ke dalam hasil kali matriks segitiga bagian bawah dan bagian atas. Metode ini sangat bermanfaat untuk komputer digital dan merupakan basis untuk banyak program komputer praktis.

Faktorisasi LU atau biasa disebut dengan dekomposisi matriks adalah transformasi atau modifikasi dari suatu matriks menjadi matriks segitiga bawah (L) dan matriks segitiga atas (U).

Kita akan mengolahnya dalam dua tahapan. Mula-mula kita akan menunjukkan bagaimana sistem linear $Ax = b$ dapat dipersiapkan untuk memecahkan A dengan memaktorkannya ke hasil kali matriks segitiga bawah dan atas. Kemudian kita akan menunjukkan bagaimana membentuk faktorisasi.

Jika matriks A berukuran $n \times n$ dapat difaktorkan sebagai $A = LU$, dimana L adalah segitiga bawah dan U adalah segitiga atas.

Setelah kita memperoleh matriks L dan matriks U , maka kita akan menyelesaikan dengan 2 tahap yaitu :

Tahap 1 : $LY = B$
Tahap 2 : $UX = Y$

Tahap 1. Memecahkan persamaan bentuk ini :

Tahap 2. Memecahkan persamaan bentuk $UX = Y$.

sound keluar

Gambar 4. 9 Tampilan Halaman Metode Faktorisasi LU

Home Cramer Eliminasi Gauss Eliminasi Gauss Jordan **Faktorisasi LU** Perhitungan Profil

Teori Visualisasi

Berikut ini adalah contoh soal sistem persamaan linear yang diselesaikan dengan menggunakan metode faktorisasi LU

$$\begin{aligned} 3X + 2Y + Z &= 7 \\ X - Y + 3Z &= 3 \\ 5X + 4Y - 2Z &= 1 \end{aligned}$$

Mulai

sound keluar

Gambar 4. 10 Tampilan Halaman Metode Visualisasi Faktorisasi LU

4.2.11 Halaman Perhitungan

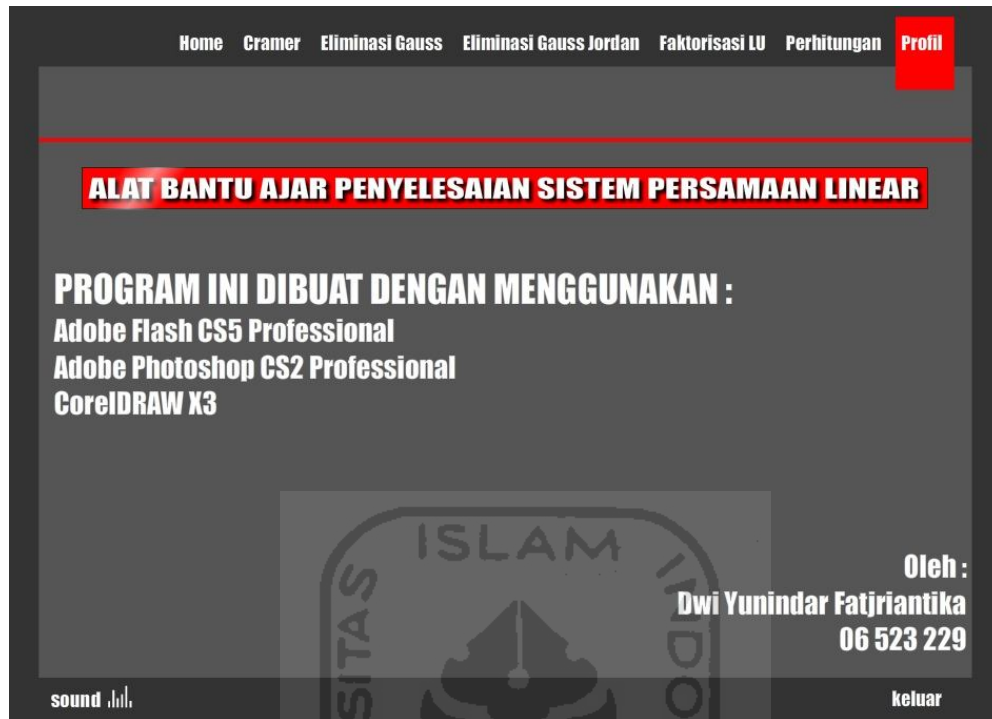
Halaman perhitungan menampilkan perhitungan sistem persamaan linear berordo n dengan langsung menampilkan hasil perhitungan tersebut. Lihat Gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Tampilan Halaman Perhitungan

4.2.12 Halaman Profil

Halaman profil menampilkan *software-software* pendukung dalam pembuatan alat bantu ajar ini, nama pembuat aplikasi, nomor induk mahasiswa dan judul aplikasi yang dibuat. Lihat Gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Tampilan Halaman Profil

4.3 Tujuan Dan Target

Tujuan dan terget dari pembuatan sistem ini sudah sesuai dengan yang ingin dicapai yaitu membuat suatu aplikasi alat bantu ajar penyelesaian sistem persamaan linear yang terlihat menarik dan interaktif sehingga mahasiswa menjadi lebih mudah dan paham dalam penyelesaian sistem persamaan linear.

Menu-menu yang ditampilkan dalam aplikasi ini sudah sesuai dengan kebutuhan seperti langkah-langkah penyelesaia pada setiap metode di tampilkan dengan animasi yang menarik serta dapat menghitung sistem persamaan linear berordo n .

Dalam proses perancangan sistem terdapat beberapa hambatan seperti waktu yang lama untuk membuat aplikasi dan proses pengumpulan data-data yang dibutuhkan. Hambatan lainnya yaitu kesulitan dalam membuat animasi

langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan linear. Namun secara keseluruhan proses perancangan sistem sudah sesuai dengan yang diharapkan.

4.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem aplikasi ini untuk mahasiswa. Pada tahap ini dilakukan secara keseluruhan untuk mengetahui kinerja sistem agar dapat diketahui kelemahan-kelemahan yang mungkin terjadi saat sistem dijalankan. Pengujian aplikasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah program tersebut sudah dapat berjalan sesuai dengan fungsi-fungsi yang diharapkan.

4.5 Analisis Kinerja Sistem

Pengujian ini dilakukan dengan cara menyebarkan kuisioner kepada beberapa responden yang berjenis kelamin laki-laki dan perempuan yaitu mahasiswa khususnya jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia. Dengan adanya pembatasan dalam pemilihan responden maka diharapkan akan didapatkan hasil analisis yang lebih berbobot etelah responden mencoba menjalankan alat bantu ajar penyelesaian sistem persamaan linear berbasis multimedia. Analisa ini dilakukan setelah melauli proses pengujian sistem dan kuisioner tersebut berisi pertanyaan-pertanyaan yang bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kinerja aplikasi ini.

Berikut ini adalah responden yang telah mencoba dan melakukan pengujian terhadap alat bantu ajar penyelesaian sistem persamaan linear berbasis multimedia dan melakukan pengisian kuisioner. Selain itu, juga ditampilkan tabel hasil kuisioner yang menunjukkan jumlah jawaban tiap responden.

4.5.1 Analisis Responden

Responden pada alat bantu ajar ini yaitu responden mahasiswa yang berjumlah 25 orang. Responden mahasiswa ini terdiri dari mahasiswa-mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia. Berikut analisis tabel kuisioner untuk responden mahasiswa jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia. Lihat Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Tabel Responden Mahasiswa

No.	Jenis Kelamin	Umur	Jumlah
1.	Laki-laki	23	5
2.	Laki-laki	21	9
3.	Perempuan	20	7
4.	perempuan	22	4
Total			25

Tabel 4. 2 Tabel Hasil Responden Mahasiswa

No.	Pertanyaan	Kotak Jawaban				
		SK	K	C	B	SB
1.	Bagaimana menurut anda alternatif pembelajaran sistem persamaan linear menggunakan alat bantu ajar ini ?		4	6	10	5
2.	Bagaimana menurut anda mengenai kemudahan dalam mempelajari sistem persamaan linear menggunakan alat bantu ajar ini ?			4	15	6
3.	Bagaimana menurut anda tampilan dan desain alat bantu ajar ini ?	1	4	8	9	3
4.	Bagaimanakah keinteraktifan alat bantu ajar ini ?		2	8	11	4
5.	Bagaimana minat anda dalam mempelajari SPL setelah menggunakan aplikasi ini ?		4	3	14	4

Dari Tabel 4.2 yang telah diberikan kepada responden, maka dapat diambil analisisnya sebagai berikut :

1. Sebagai Alternatif Pembelajaran Sistem Persamaan Linear

Data yang diperoleh dari responden mengenai alat bantu ajar ini sebagai alternatif pembelajaran sistem persamaan linear ini terdapat empat responden menjawab kurang, enam menjawab cukup, sepuluh menjawab baik dan lima menjawab sangat baik. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa alat bantu ajar ini sebagai alternatif pembelajaran sistem persamaan linear cukup baik karena dari 10 dari 25 (40%) memilih jawaban baik.

2. Kemudahan Dalam Mempelajari Materi

Data yang diperoleh dari responden mengenai kemudahan mempelajari materi alat bantu ajar ini terdapat empat menjawab cukup, lima belas menjawab baik, dan enam menjawab sangat baik. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa materi yang ada dalam alat bantu ajar ini mudah untuk dipahami karena 15 dari 25 (60%) responden memilih jawaban baik.

3. Tampilan Alat Bantu Ajar

Data yang diperoleh dari responden mengenai tampilan pada alat bantu ajar ini terdapat satu menjawab kurang, empat menjawab kurang, delapan menjawab cukup, sembilan menjawab baik, dan tiga menjawab sangat baik. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa tampilan alat bantu ajar ini cukup baik karena 9 dari 25 (36%) memilih jawaban baik.

4. Keinteraktifan Alat Bantu Ajar

Data yang diperoleh dari responden mengenai keinteraktifan alat bantu ajar ini terdapat dua menjawab kurang, delapan menjawab cukup, sebelas menjawab baik, dan empat menjawab sangat baik. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa alat bantu ajar ini cukup interaktif karena 11 dari 25 (44%) responden memilih jawaban baik.

5. Minat Mempelajari Sistem Persamaan Linear

Data yang diperoleh dari responden mengenai minat dalam mempelajari sistem persamaan linear terdapat empat menjawab kurang, tiga menjawab cukup, empat belas menjawab baik, dan empat menjawab sangat baik. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa cukup berminat dalam mempelajari sistem persamaan linear karena 14 dari 25 (56%) responden memilih jawaban baik.

4.6 Analisis Kelebihan Dan Kekurangan

Dari hasil kuisioner, dapat diperoleh kelebihan dan kekurangan alat bantu ajar sebagai berikut :

Kelebihan :

1. Memiliki tampilan yang menarik sehingga pengguna menjadi lebih tertarik untuk mempelajari sistem persamaan linear.
2. Penyajian animasi yang diterapkan pada langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan linear dengan menggunakan metode cramer, metode eliminasi gauss, metode eliminasi gauss jordan, dan metode faktorisasi LU sehingga membantu mahasiswa dalam memahami penyelesaian sistem persamaan linear.
3. Disertai menu perhitungan sistem persamaan linear berordo n , sehingga memudahkan pengguna dalam menghitung sistem persamaan linear berordo n .

Kekurangan :

1. Animasi pada langkah penyelesaian hanya menggunakan sistem persamaan linear berordo 3×3 .
2. Untuk menggunakan menu perhitungan pada alat bantu ajar ini harus meng-*install webserver* terlebih dahulu karena untuk menjalankan program perhitungan sistem persamaan linear yang dibuat dengan menggunakan bahasa PHP.
3. Jika proses penginputan sudah mencapai matriks diatas 500×500 , seringkali terjadi *hang* pada *browser*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat bantu ajar ini memberikan alternatif pembelajaran sistem persamaan linear yang berbeda dengan metode pembelajaran pada umumnya. Sehingga lebih mudah dan menarik untuk dipahami oleh mahasiswa perguruan tinggi.
2. Membangun alat bantu ajar dalam menyelesaikan sistem persamaan linear dengan tampilan yang lebih menarik dan interaktif.
3. Menjelaskan langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan linear dengan menggunakan kelima metode tersebut dengan animasi-animasi yang menarik sehingga membantu mahasiswa dalam memahami penyelesaian sistem persamaan linear. Disertai juga dengan menu perhitungan sistem persamaan linear berordo n , sehingga memudahkan pengguna dalam menghitung sistem persamaan linear berordo n .

5.2 SARAN

Berdasarkan tanggapan dari para responden, maka ada beberapa saran yang perlu disampaikan sebagai berikut :

1. Kurangnya materi yang disajikan.
2. Pada langkah penyelesaian hanya menggunakan contoh soal sistem persamaan linear yang berordo 3×3 .
3. Harus meng-*install* *webserver* terlebih dahulu untuk menggunakan program perhitungan sistem persamaan linear yang ada pada sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [ALE85] Alessi, S. M. 1985. *Computer-based Instruction: Method and Development*. Englewood Cliffs, Nj: Prentice-Hall
- [GUN09] Gunawan Santosa. 2009. *Aljabar Linear Dasar*. Yogyakarta. Penerbit Andi
- [HAN10] Hananto, Y. 2010. *Alat Bantu Ajar Pengenalan Evolusi Model Atom Berbasis Multimedia*. Skripsi, Tidak Diterbitkan. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
- [RUM09] Ruminta. 2009. *Matriks Persamaan Linear Dan Pemrograman Linear*. Bandung. Penerbit Rekayasa Sains.
- [SAR04] Sardiman, A. M. 2004. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [SUY06] Suyanto, M. 2006. *Multimedia Alat Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Yogyakarta : Andi.