

Alat Bantu Ajar
Menghitung Integral Numerik Berbasis Multimedia

TUGAS AKHIR

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



Oleh:

Nama : Feny Nurvita Arifany
Nim : 07 523 342

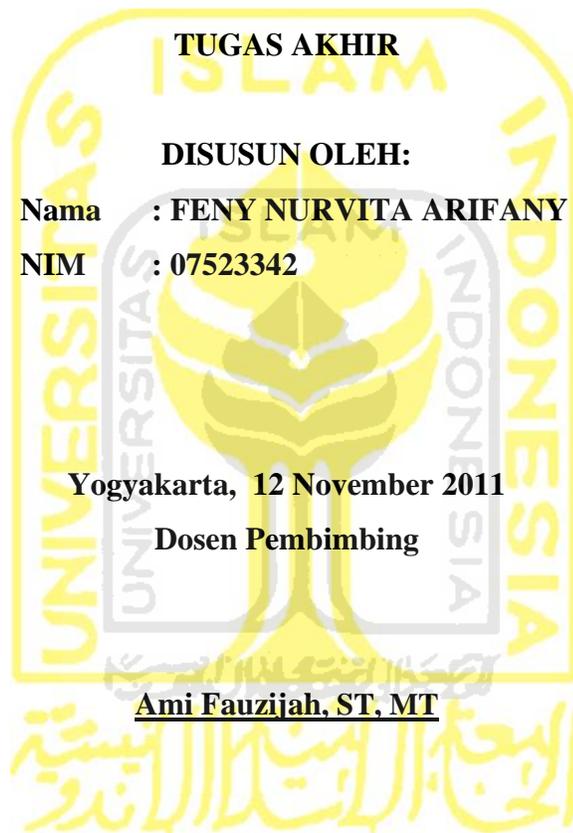
**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2011

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ALAT BANTU AJAR MENGHITUNG INTEGRAL

NUMERIK BERBASIS MULTIMEDIA



**ALAT BANTU AJAR MENGHITUNG INTEGRAL NUMERIK
BERBASIS MULTIMEDIA**

TUGAS AKHIR

DISUSUN OLEH:

Nama : FENY NURVITA ARIFANY

NIM : 07 523 342

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

Tim Penguji

Tanda Tangan

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

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

Affan Mahtarami, S.Kom., MT.
Anggota II

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Universitas Islam Indonesia

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

HALAMAN PERSEMBAHAN

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

Saya persembahkan hasil karya sederhana ini kepada :

Ayah (Mutholib) dan ibu (Ismuwati) tercinta, atas doa, dukungan, didikan, dan

kasih sayang yang tak terhingga dan selalu tercurah kepada ananda.

Keluarga (bunda ku, mbah kung uti, om-om, bulik-bulik, adik-adik sepupu ku

tersayang, dan semuanya) yang selalu mendukung, memotivasi, dan selalu

memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Teman dan sahabat yang selalu mengingatkan, memberikan dorongan, dan

mengobarkan semangat juang untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Tiada kata yang dapat terucap selain....

Terimakasih

HALAMAN MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

“Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”

(Q.S. Al Baqarah ayat 153)

“Orang yang mengatakan tidak punya waktu adalah orang yang pemalas.”

(Lichterberg)

“Jika Anda menginginkan sesuatu yang belum pernah anda miliki, Anda harus bersedia melakukan sesuatu yang belum pernah Anda lakukan.”

(Thomas Jefferson)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wr.wb.

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**ALAT BANTU AJAR MENGHITUNG INTEGRAL NUMERIK 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. Ayah (Mutholib), terimakasih atas didikan, doa dan dukungan baik secara moril ataupun materiil sehingga ananda bisa menjadi seperti sekarang ini, dan ibu (Ismuwati) tersayang, terima kasih atas doa, kasih sayang serta kesabaran yang selalu tercurah kepada ananda. Terimakasih pula selalu mengarahkan dan mengajarkan mengenai kehidupan, kebaikan, dan kedekatan kepada Allah SWT. Dan semua itu 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 Fauzijah, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir atas bimbingan, waktu, ilmu, kesabaran, dan pengertiannya dalam membantu penulis.

6. Seluruh keluarga besarku, seperti Bunda ku, Mbah kung uti, Om-om, Bulik-bulik, adik-adik sepupu ku tersayang, serta semuanya. Terima kasih atas perhatian dan dukungan yang selalu kalian berikan.
7. Teman-teman kampus Teknik Informatika UII, seperti Endah, Vivit, Sistha, Ifa, Diana (kalian adalah sahabat terhebat dan super), Windy, Yayat, Shouma, Irwan, Yayan, Bayu, Mella, dan lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih atas semua dukungan kalian. Sukses untuk kita semua.
8. Seluruh staf pengajar FTI UII, khususnya dosen-dosen jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
9. 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, November 2011

Penulis.

SARI

Integral adalah salah satu pokok bahasan yang mendasar dalam kalkulus dan mempunyai banyak terapan dalam bidang sains dan rekayasa. Pada praktek rekayasa seringkali terdapat fungsi yang rumit dan tidak mungkin diselesaikan dengan metode integral sederhana, tetapi fungsi rumit tersebut dapat diselesaikan dengan integral numerik. Integral numerik merupakan salah satu matakuliah yang dirasa rumit. 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. Penggunaan komputer ini dimaksudkan menarik minat belajar siswa. Multimedia memungkinkan penyajian materi dalam berbagai cara yang lebih menarik dan interaktif.

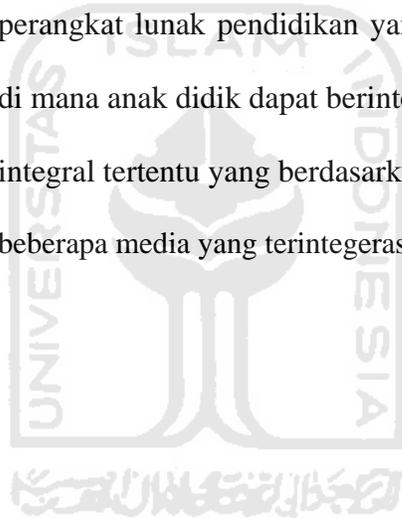
Pada Tugas Akhir ini dibangun aplikasi multimedia sebagai alat bantu ajar menghitung integral numerik. Tujuan tugas akhir ini adalah membangun sebuah aplikasi multimedia yang akan difungsikan sebagai alat bantu proses belajar mencari integral numerik dengan metode Trapezium, Simpson 1/3, dan Simpson 3/8 bagi mahasiswa. Prosedur yang telah dilakukan dalam perancangan aplikasi ini yaitu studi literatur, pengumpulan data, desain, pembuatan dan pengujian sistem, serta pembuatan laporan. Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan perangkat lunak utama Adobe Flash CS3 dengan perangkat lunak pendamping yaitu Adobe Photoshop. Metode perancangan sistem pada aplikasi ini menggunakan diagram HIPO (*Hierarchy Plus Input Process Output*). Aplikasi ini diharapkan dapat membantu mahasiswa mempelajari materi integral numerik dengan lebih mudah dan menyenangkan.

Hasil dari aplikasi alat bantu ajar menghitung integral numerik berbasis multimedia ini terdiri dari sebuah halaman utama dan menu-menu lain yang disediakan. Aplikasi alat bantu ajar menghitung integral numerik berbasis multimedia memberikan kemudahan kepada *user* menampilkan pengenalan integral numerik, perhitungan integral numerik menggunakan metode trapesium, simpson 1/3, dan metode simpson 3/8, serta teori-teori dasar integral numerik sebagai materi pendukung pembelajaran integral numerik yang kesemuanya dilengkapi dengan demo animasi penjelasan dan alat perhitungan nilai integral numerik masing-masing menggunakan metode trapesium, simpson 1/3, dan metode simpson 3/8. Untuk kedepannya pengembang dapat menambahkan teori dasar, penyampaian materi dan informasi untuk melengkapi materi yang telah ada pada aplikasi ini dan agar dapat dipahami secara optimal.

Kata kunci : pendidikan, alat bantu ajar, integral numerik, kalkulus, 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>integral numerik</i>	integral tertentu yang berdasarkan pada hitungan perkiraan.
<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	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Integral Numerik	6
2.2 Alat Bantu Ajar Pembelajaran	11
2.3 Multimedia	13
2.4 Desain Multimedia	15
2.5 Layout, Tipografi, dan Nirmana	20

BAB III METODOLOGI	23
3.1 Analisis Sistem	23
3.2 Hasil Analisis.....	24
3.2.1 Analisis Kebutuhan Data.....	24
3.2.2 Analisis Kebutuhan Masukan.....	25
3.2.3 Analisis Kebutuhan Proses.....	25
3.2.4 Analisis Kebutuhan Keluaran.....	26
3.2.5 Analisis Kebutuhan Antar Muka.....	26
3.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	27
3.3.1 Perancangan HIPO.....	28
A. Diagram Hierarki.....	28
B. Diagram Ringkasan.....	30
C. Diagram Rinci.....	31
3.3.2 Perancangan Antarmuka.....	32
A. Halaman Home.....	33
B. Halaman Materi.....	33
C. Halaman Materi Integral Numerik.....	34
D. Halaman Materi Metode Simpson 1/3.....	34
E. Halaman Perhitungan Metode Simpson 1/3.....	35
F. Halaman Materi Metode Simpson 3/8.....	36
G. Halaman Perhitungan Metode Simpson 3/8.....	36
H. Halaman Materi Metode Trapesium.....	36
I. Halaman Perhitungan Metode Trapesium.....	36
J. Halaman Latihan.....	36
K. Halaman Kuis.....	37
L. Halaman <i>About</i>	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Implementasi Perangkat Lunak.....	39
4.1.1 Batasan Implementasi.....	39

4.1.2 Implementasi Pembuatan Program.....	39
A. Software.....	40
B. Hardware.....	40
4.2 Hasil.....	41
4.2.1 Halaman Awal (Home).....	41
4.2.2 Halaman Materi.....	42
4.2.3 Halaman Integral Numerik.....	42
4.2.4 Halaman Metode Trapesium.....	42
4.2.5 Halaman Perhitungan Metode Trapesium.....	43
4.2.6 Halaman Metode Simpson 1/3.....	44
4.2.7 Halaman Perhitungan Metode Simpson 1/3.....	44
4.2.8 Halaman Metode Simpson 3/8.....	45
4.2.9 Halaman Perhitungan Metode Simpson 3/8.....	46
4.2.10 Halaman Latihan.....	46
4.2.11 Halaman Kuis.....	47
4.2.12 Halaman <i>About</i>	48
4.3 Analisis Kerja Perangkat Lunak.....	48
4.3.1 Pengujian Perhitungan Integral Numerik.....	49
4.3.2 Pengujian dengan Kuisisioner.....	51
4.4 Analisis Kelebihan dan Kekurangan Sistem.....	57
4.4.1 Kelebihan Sistem.....	57
4.4.2 Kekurangan Sistem.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	xv

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Kombinasi Warna Terbaik.....	16
Tabel 2.2	Komposisi Kombinasi Warna Terburuk.....	17
Tabel 4.1	Data Responden Pertama.....	51
Tabel 4.2	Hasil Kuisisioner Responden Pertama.....	53
Tabel 4.3	Data Responden Kedua.....	54
Tabel 4.4	Hasil Kuisisioner Responden Kedua.....	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Metode Simpson 1/3	8
Gambar 2.2	Metode Simpson 3/8	9
Gambar 2.3	Metode Trapesium	9
Gambar 3.1	Diagram Hierarki	28
Gambar 3.2	Diagram Ringkasan	31
Gambar 3.3	Diagram Rinci	32
Gambar 3.4	Rancangan Antarmuka Halaman (<i>Home</i>)	33
Gambar 3.5	Rancangan Antarmuka Halaman Materi	34
Gambar 3.6	Rancangan Antarmuka Halaman Materi Metode Simpson 1/3	35
Gambar 3.7	Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan Metode Simpson 1/3	35
Gambar 3.8	Rancangan Antarmuka Halaman Latihan	37
Gambar 3.9	Rancangan Antarmuka Halaman Kuis	37
Gambar 3.10	Rancangan Antarmuka Halaman About	38
Gambar 4.1	Halaman Awal (<i>Home</i>)	41
Gambar 4.2	Halaman Materi	42
Gambar 4.3	Halaman Metode Trapesium	43
Gambar 4.4	Halaman Perhitungan Metode Trapesium	43
Gambar 4.5	Halaman Metode Simpson 1/3	44
Gambar 4.6	Halaman Perhitungan Metode Simpson 1/3	45
Gambar 4.7	Halaman Metode Simpson 3/8	45
Gambar 4.8	Halaman Perhitungan Metode Simpson 3/8	46
Gambar 4.9	Halaman Latihan	47
Gambar 4.10	Halaman Kuis	47
Gambar 4.11	Halaman About	48
Gambar 4.12	Hasil Perhitungan dengan Aplikasi	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan dunia teknologi informasi dan komunikasi begitu pesat saat ini. Masyarakat sangat dimudahkan oleh teknologi dengan munculnya berbagai macam fasilitas dan inovasi baru yang mendukung segala kegiatan sehari-hari. Teknologi sudah berkembang dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk di bidang pendidikan. Teknologi dapat memudahkan dalam berlangsungnya kegiatan belajar mengajar. Mata pelajaran teknologi komputer di tingkat sekolah juga sudah banyak diadakan, baik sebagai kurikulum utama maupun sebagai kegiatan ekstra kurikuler. Alat bantu ajar berbasis komputer saat ini juga sudah mulai berkembang untuk penyampaian materi.

Alat bantu ajar komputer disini adalah sebagai alat bantu dalam pendidikan, yang membantu pendidik dalam proses belajar mengajar. Komputer dengan kemajuan multimedia menyajikan informasi secara *audio* visual dan interaktif. Sebuah proses belajar dibutuhkan melihat dan mendengar untuk lebih cepat memahami sesuatu. Sistem belajar mengajar di dalam kelas saat ini sedikit demi sedikit sudah mulai berubah, karena belajar di dalam kelas menyebabkan kejenuhan dan sulit menyerap materi yang disampaikan. Sehingga muncul inovasi alat bantu ajar komputer dengan multimedia di dalamnya agar lebih efektif dalam penyampaian materi.

Multimedia meliputi berbagai media yang bergabung menjadi satu dan setiap komponen media dapat merangsang satu atau lebih indra manusia. Dalam proses belajar dibutuhkan indra untuk memahami materi, semakin banyak indra yang digunakan maka proses belajar akan menjadi lebih efektif. Jika belajar hanya dengan teks data akan lebih sulit untuk mencerna dan memahami, karena hanya melihat tulisan-tulisan tanpa visualisasi dan animasi yang menarik. Sehingga multimedia sangat diperlukan dalam pembelajaran.

Dalam kalkulus, integral adalah satu dari dua pokok bahasan yang mendasar disamping turunan. Integral mempunyai banyak terapan dalam bidang sains dan rekayasa. Pada praktek rekayasa, seringkali fungsi yang diintegrasikan adalah fungsi yang rumit dan tidak mungkin diselesaikan dengan metode integral yang sederhana. Oleh sebab itu, metode numerik dapat memberikan solusi untuk menyelesaikannya. Terdapat dua metode integral dalam metode numerik, yaitu metode pias dan metode Newton-Cotes. Namun yang umum digunakan adalah metode Newton-Cotes. Metode Newton-Cotes sendiri terdiri dari beberapa kaidah integral numerik, tiga yang paling terkenal yaitu kaidah Simson 1/3, kaidah Simson 3/8, dan kaidah Trapezium.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka permasalahan yang dapat diangkat pada tugas akhir ini adalah “Bagaimana memanfaatkan komputer, khususnya multimedia, untuk membantu mengajarkan tentang integral numerik serta metode-metode yang digunakan untuk menghitung integral numerik bagi mahasiswa”

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Materi yang disajikan adalah menghitung integral numerik dengan menggunakan metode Trapezium dan Simpson.
2. Nilai integral numerik dapat dihitung apabila integral tidak dapat diselesaikan secara analisis.
3. Fungsi yang diintegrasikan tidak diberikan dalam bentuk analitis, tetapi secara numerik dalam bentuk angka (tabel).

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah aplikasi multimedia yang akan difungsikan sebagai alat bantu proses belajar mencari integral numerik dengan metode Trapezium dan Simpson bagi mahasiswa.

1.5 MANFAAT

Manfaat yang di peroleh dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Membantu mahasiswa untuk dapat memahami dan menguasai materi Integral Numerik dengan lebih mudah dan efektif.
2. Aplikasi ini memberikan informasi, materi, perhitungan, tentang mencari integral numerik menggunakan metode trapesium, simpson 1/3, dan metode simpson 3/8 dengan lebih interaktif.
3. Membantu para pendidik dalam proses pembelajaran Integral Numerik.

1.6 METODOLOGI

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini terdapat beberapa prosedur yang telah dilakukan, yaitu:

1. Studi literatur

Pada tahap ini, penulis mencari dan mempelajari segala literatur-literatur yang berhubungan dengan tugas akhir ini baik dari buku ataupun artikel di internet, seperti pembuatan animasi dan alat bantu ajar, serta materi-materi mengenai Integral Numerik, termasuk contoh soal dan latihan.

2. Pengumpulan data

Penulis mengumpulkan data berupa rumusan-rumusan seputar integral numerik, istilah-istilah dalam integral numerik, kumpulan contoh soal dan latihan, gambar serta data yang berhubungan dengan tugas akhir ini.

3. Desain

Di tahap ini penulis mulai memasuki dunia *software*-nya, dimana penulis akan mulai merancang *layout*, mendesain gambar untuk menu dan tampilan untuk masing-masing kategori menu, keterangan materi, contoh soal serta kuis, dan sebagainya agar aplikasi dapat dibuat semenarik mungkin.

4. Pembuatan dan pengujian sistem

Penulis mengkombinasikan seluruh data dan prosedur yang telah dilakukan menjadi satu, kemudian dibuat menjadi sebuah sistem secara keseluruhan dan menganalisisnya. Proses selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap sistem tersebut dari pengoperasian awal hingga proses berakhir untuk melihat apakah sistem tersebut sudah berjalan seperti yang diharapkan.

5. Pembuatan laporan

Pada tahap ini apabila semua proses sudah berhasil dan sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan, maka penulis akan mulai menyusun dan menyelesaikan pembuatan laporan tugas akhir ini.

1.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk memberikan gambaran umum dari keseluruhan laporan tugas akhir, penulis membuat sistematika penulisan. Adapun sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini akan menguraikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, dan batasan masalah yang akan ditangani, serta tujuan, manfaat, metodologi, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bagian ini penulis akan memaparkan teori-teori dasar yang digunakan untuk mendukung kesempurnaan dalam tahap pengerjaan dan penyelesaian tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI

Bagian ini akan membahas mengenai tahapan-tahapan dan langkah-langkah dalam penyelesaian masalah mulai dari

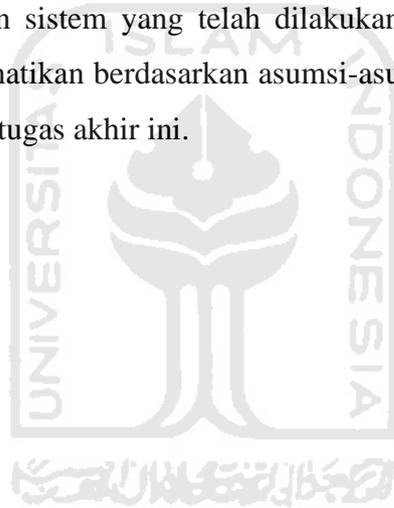
pengumpulan data sampai analisis data untuk mendapatkan hasil akhir yang diinginkan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini membahas tentang realisasi sistem mulai dari proses awal hingga akhir. Di sini akan dibahas juga tentang pengujian sistem, dan analisis perangkat lunak untuk mengetahui kinerja sistem yang dibuat dapat berjalan dengan baik seperti yang diharapkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini menguraikan kesimpulan dari proses-proses perancangan sistem yang telah dilakukan, serta saran-saran yang perlu diperhatikan berdasarkan asumsi-asumsi yang dipakai selama pengerjaan tugas akhir ini.



BAB II LANDASAN TEORI

2.1 INTEGRAL NUMERIK

Dalam kalkulus, integral adalah satu dari dua pokok bahasan yang mendasar disamping turunan. Integral secara definitif digunakan untuk menghitung luas daerah yang dibatasi oleh fungsi $y = f(x)$ dan sumbu x . Luas daerah yang diarsir L dapat dihitung dengan :

$$L = \int_a^b f(x) dx \dots\dots\dots (2.1)$$

Integral mempunyai banyak terapan dalam bidang sains dan rekayasa. Pada praktek rekayasa, seringkali fungsi yang diintegrasikan adalah fungsi yang rumit dan tidak mungkin diselesaikan dengan metode integral yang sederhana. Oleh sebab itu, metode numerik dapat memberikan solusi untuk menyelesaikannya.

Metode integrasi numerik merupakan integral tertentu yang berdasarkan pada hitungan perkiraan. Seperti pada metode perhitungan integral secara analitik, hitungan integral secara numerik dapat dilakukan dengan membagi luasan dalam sejumlah pias kecil. Jumlah luas semua pias yang disebut dengan luas total. Terdapat dua metode integral dalam metode numerik, yaitu metode Pias dan metode Newton-Cotes.

2.1.1 Metode Pias

Kaidah integrasi numerik yang dapat diturunkan dengan metode pias adalah:

1. Kaidah segiempat (*rectangle rule*)
2. Kaidah trapesium (*trapezoidal rule*)
3. Kaidah titik tengah (*midpoint rule*)

Dua kaidah pertama pada hakekatnya sama, hanya cara penurunan rumusnya yang berbeda. Kaidah yang ketiga, kaidah titik tengah, merupakan bentuk kompromi untuk memperoleh nilai hampiran yang lebih baik.

2.1.2 Metode Newton-Cotes

2.1.2.1 Kaidah Simpson 1/3

Dengan menggunakan aturan simpson (yang disebut juga kaidah simpson 1/3), luas dari daerah yang dibatasi fungsi $y=f(x)$ dan sumbu X dapat dihitung sebagai berikut:

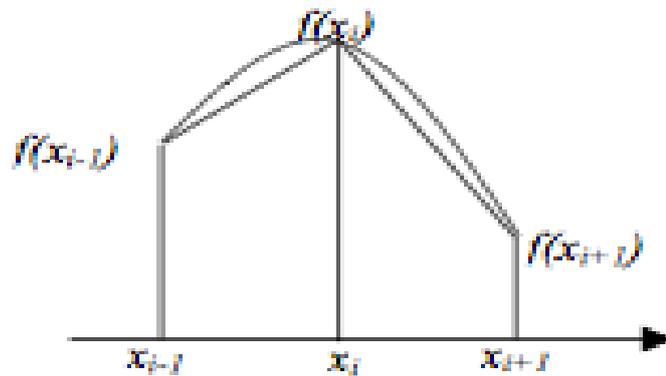
$$L = \frac{h}{3}(f_0 + 2f_1) + \frac{h}{3}(2f_1 + f_2) + \frac{h}{3}(f_2 + 2f_3) + \frac{h}{3}(2f_3 + f_4) + \dots + \frac{h}{3}(f_{n-2} + 2f_{n-1}) + \frac{h}{3}(2f_{n-1} + f_n) \quad \dots\dots\dots (2.2)$$

Atau dapat dituliskan dengan

$$L = \frac{h}{3} \left(f_0 + 4 \sum_{\text{iganjil}} f_i + 2 \sum_{\text{igenap}} f_i + f_n \right) \quad \dots\dots\dots (2.3)$$

Algoritma Metode Integrasi Simpson 1/3 adalah:

- (1) Definisikan $y=f(x)$.
- (2) Tentukan batas bawah (a) dan batas atas (b) integrasi.
- (3) Tentukan jumlah pembagi n.
- (4) Hitung $\Delta x=h=(b-a)/n$.
- (5) Hitung dengan persamaan 2.3.



Gambar 2.1 Metode Simpson 1/3

2.1.2.2 Kaidah Simpson 3/8

Seperti Metode Simpson 1/3 tetapi menggunakan polinom interpolasi derajat 3. Luas daerah dihitung dengan nilai integrasi kurva polinom derajat 3. Untuk membentuk interpolasi derajat 3, dibutuhkan 4 buah titik data.

Dengan menggunakan aturan simpson (yang disebut juga kaidah simpson 3/8), luas dari daerah yang dibatasi fungsi $y=f(x)$ dan sumbu X dapat dihitung sebagai berikut:

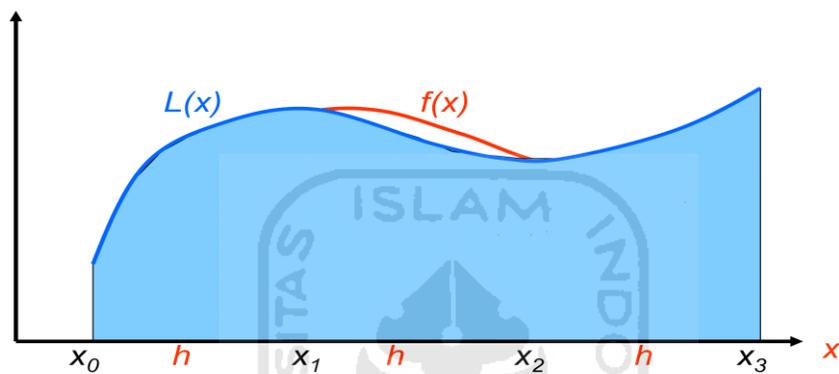
$$L = \frac{3h}{8} (f_0 + 3f_1 + 3f_2 + 2f_3 + 3f_4 + 3f_5 + 2f_6 + 3f_7 + 3f_8 + 2f_9 + \dots + 2f_{n-3} + 3f_{n-2} + 3f_{n-1} + f_n) \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

Atau dapat dituliskan dengan

$$L = \frac{3h}{8} \left(f_0 + 3 \sum_{i=3,6,9,\dots}^{n-1} f_i + 2 \sum_{i=3,6,9,\dots}^{n-3} f_i + f_n \right) \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

Algoritma Metode Integrasi Simpson 3/8 adalah:

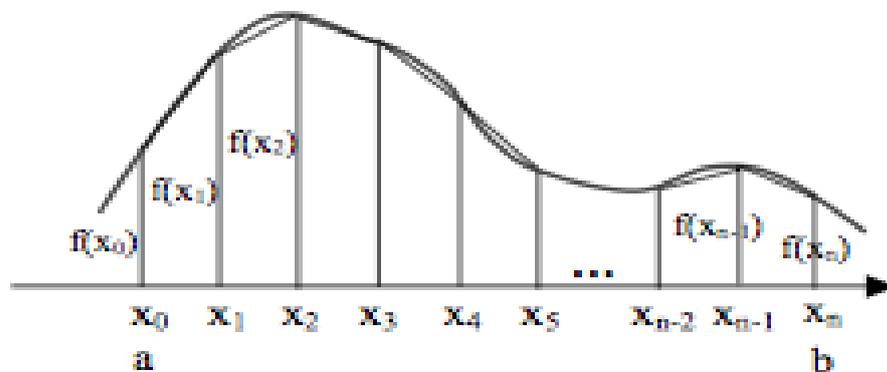
- (1) Definisikan $y=f(x)$.
- (2) Tentukan batas bawah (a) dan batas atas (b) integrasi.
- (3) Tentukan jumlah pembagi n (kelipatan 3).
- (4) Hitung $\Delta x=h=(b-a)/n$.
- (5) Hitung dengan persamaan 2.5.



Gambar 2.2 Metode Simpson 3/8

2.1.2.3 Kaidah Trapezium

Pada metode trapesium ini setiap bagian dinyatakan sebagai trapesium seperti gambar berikut:



Gambar 2.3 Metode Trapezium

Luas Trapesium ke-i (L_i) adalah

$$L_i = \frac{1}{2}(f(x_i) + f(x_{i+1}))\Delta x_i \dots\dots\dots (2.6)$$

atau

$$L_i = \frac{1}{2}(f_i + f_{i+1})\Delta x_i \dots\dots\dots (2.7)$$

luas keseluruhan dihitung dengan menjumlahkan luas dari semua bagian trapesium.

$$\begin{aligned} L &= \sum_{i=0}^{n-1} L_i \\ L &= \sum_{i=0}^{n-1} \frac{1}{2} h(f_i + f_{i+1}) \\ &= \frac{h}{2}(f_0 + 2f_1 + 2f_2 + \dots + 2f_{n-1} + f_n) \dots\dots\dots (2.8) \end{aligned}$$

Atau dapat dituliskan dengan

$$L = \frac{h}{2} \left(f_0 + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f_i + f_n \right) \dots\dots\dots (2.9)$$

Algoritma Metode Integrasi Trapesium adalah:

- (1) Definisikan $y=f(x)$
- (2) Tentukan batas bawah (a) dan batas atas (b) integrasi
- (3) Tentukan jumlah pembagi n.
- (4) Hitung $\Delta x=h=(b-a)/n$.

(5) Hitung dengan persamaan 2.9 [MUN08].

2.2 ALAT BANTU PEMBELAJARAN

2.2.1 SUMBER DAN BAHAN AJAR

Sumber belajar adalah “tempat” asal-usulnya bahan ajar diperoleh (misalnya buku kumpulan puisi/cerpen, dan sejenisnya) atau “tempat” yang memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar (misalnya alam sekitar dan manusia sumber).

Pemilihan alat bantu/media/sumber belajar harus benar-benar didasarkan atas pertimbangan fungsi dan bukan sekedar untuk memenuhi gengsi. Artinya, kehadiran alat bantu/media/sumber belajar harus benar-benar untuk dimanfaatkan secara optimal dalam rangka membantu siswa untuk belajar dengan sebaik-baiknya. Alat bantu/media/sumber belajar yang diperlukan harus ditulis secara rinci dan jelas

2.2.2 PERAN ALAT BANTU PEMBELAJARAN

Sumber belajar dikatakan alat peraga jika hal tersebut fungsinya hanya sebagai alat bantu. Hal tersebut dikatakan media jika sumber belajar itu merupakan bagian yang integral dari seluruh kegiatan belajar.

Jika melihat hal tersebut maka media memiliki tugas sebagaimana guru menjadi sumber belajar bagi siswa. Jadi media merupakan sumber belajar yang bukan manusia. Dengan demikian media memiliki peran utama dalam keberhasilan pendidikan sedang alat bantu hanya menjadi perantara dalam memudahkan penyampaian informasi.

Media sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar dapat membantu tugas pendidik dalam menyampaikan pesan-pesan dari materi yang di berikan. Sasaran penggunaan media adalah agar anak didik mampu menciptakan sesuatu yang baru dan mampu memanfaatkan sesuatu yang telah ada untuk dipergunakan dengan bentuk dan variasi lain yang berguna dalam kehidupannya. Dengan demikian mereka dengan mudah mengerti dan mamahami materi yang disampaikan.

2.2.3 MACAM-MACAM MEDIA/ALAT BANTU PEMBELAJARAN

Udin Saripudin dan Winataputra (199:65) mengelompokkan sumber belajar menjadi lima kategori yaitu : manusia, buku/perpustakaan, media massa, alam lingkungan dan media pendidikan.

1) Dilihat dari jenisnya, Media dibagi ke dalam :

- a. Media Auditif : adalah media yang hanya mengandalkan kemmpuan suara saja, seperti : radio, *cassette recorder*, piringan hitam.
- b. Media Visual : adalah media yang mengandalkan indra penglihatan yang menampilkan gambar diam seperti film, rangkai foto, gambar atau lukisan, cetakan dan juga yang menampilkan gambar atau simbol yang bergerak seperti film bisu, film kartun.
- c. Media *Audiovisual* : adalah media yang mempunyai unsur rupa dan gambar. Media ini dibagi ke dalam :

1. *Audiovisual* diam.
2. *Audiovisual* gerak.

2) Dilihat dari daya liputnya, Media dibagi ke dalam :

a. Media dan daya liput luas dan serentak.

Contoh : radio dan televisi.

b. Media dengan daya liput terbatas oleh ruang dan tempat.

Contoh : film, *sound slide*, film rangkai.

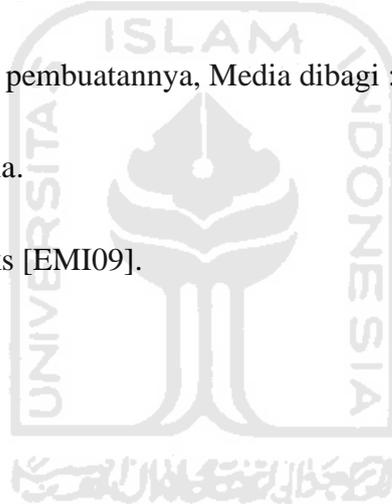
c. Media untuk pengajaran individual

Media ini digunakan hanya untuk seorang diri. Contoh : modul berprogram dan pengajaran melalui komputer.

3) Dilihat dari bahan pembuatannya, Media dibagi :

a. Media sederhana.

b. Media kompleks [EMI09].



2.3 MULTIMEDIA

2.3.1 PENGERTIAN MULTIMEDIA

Multimedia berasal dari kata ‘multi’ dan ‘media’. Multi berarti banyak, dan media berarti tempat, sarana atau alat yang digunakan untuk menyimpan informasi. Jadi berdasarkan kata, ‘multimedia’ dapat diasumsikan sebagai wadah atau penyatuan beberapa media yang kemudian didefinisikan sebagai elemen-elemen pembentukan multimedia. Elemen-elemen tersebut berupa : teks, gambar, suara, animasi, dan video. Multimedia merupakan suatu konsep dan teknologi baru bidang teknologi informasi, dimana informasi dalam bentuk teks, gambar, suara, animasi, dan video disatukan dalam komputer untuk disimpan, diproses, dan disajikan baik secara linier maupun interaktif.

Penyajian dengan menggabungkan seluruh elemen multimedia tersebut menjadikan informasi dalam bentuk multimedia yang dapat diterima oleh indera penglihatan dan pendengaran, lebih mendekati bentuk aslinya dalam dunia sebenarnya. Multimedia interaktif adalah bila suatu aplikasi terdapat seluruh elemen multimedia yang ada dan pemakai (*user*) diberi kebebasan/kemampuan untuk mengontrol dan menghidupkan elemen-elemen tersebut.

2.3.2 KOMPONEN MULTIMEDIA

1. *Audio*

Penyajian *audio* merupakan cara lain untuk memperjelas pengertian suatu informasi. Contohnya, narasi merupakan kelengkapan dari penjelasan yang dilihat melalui video. Suara dapat lebih menjelaskan karakteristik suatu gambar, misalnya musik dan suara efek (*sound effect*), maupun suara asli (*real sound*). *Authoring software* yang digunakan harus mempunyai kemampuan untuk mengontrol *recording* dan *playback*.

2. *Video*

Terdiri dari *full-motion* dan *live-video*. *Full-motion* video berhubungan dengan penyimpanan sebagai video clip, sedangkan *live-video* merupakan hasil pemrosesan yang diperoleh dari kamera.

3. *Teks*

Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia. Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah penggunaan *hypertext*, *auto-hypertext*, *text style*, *import text* dan *export text*.

4. *Grafik*

Secara umum, *image* atau grafik berarti *still image* seperti foto dan gambar. Manusia sangat berorientasi pada visual (*visual-oriented*), dan gambar merupakan sarana yang sangat baik untuk menyajikan informasi.

Semua objek yang disajikan dalam bentuk grafik adalah bentuk setelah *encoding* dan tidak mempunyai hubungan langsung dengan waktu.

5. Animasi

Animasi berarti gerakan image atau video seperti gerakan orang yang sedang melakukan suatu kegiatan, dll. Konsep dari animasi adalah menggambarkan sulitnya menyajikan informasi dengan satu gambar atau sekumpulan gambar. Demikian juga tidak dapat menggunakan teks untuk menerangkan informasi.

Animasi dapat berupa *frame-based* atau *cast-based*. *Frame-based animation* (animasi berbasis frame) dibuat dengan merancang setiap frame tersendiri sehingga mendapatkan tampilan akhir. *Cast-based animation* (animasi berbasis cast) mencakup pembuatan kontrol dari masing-masing objek (kadang disebut *cast member* atau *actor*) yang bergerak melintasi *background*. Hal ini merupakan bentuk umum animasi yang digunakan dalam game dan *object-oriented software* untuk lingkungan Window [ANO11].

2.4 DESAIN MULTIMEDIA

2.4.1 DESAIN WARNA

Warna merupakan suatu aspek penting dalam pembangunan sebuah desain interface. Warna diyakini memberikan banyak kontribusi bagi kenyamanan interaksi *user* dengan antar muka yang dipergunakannya. Oleh karena itu pihak programmer sudah sewajibnya memperhatikan aspek psikologi pemakaian warna dalam perancangan desain interface aplikasi yang dibuatnya. Berikut ini akan ditunjukkan komposisi kombinasi warna terbaik dan komposisi kombinasi warna terburuk.

Tabel 2.1 Komposisi Kombinasi Warna Terbaik

Background	Garis dan Teks (Normal)	Garis dan Teks (Tebal)
Putih	Biru (94%), Hitam (63%), Merah (25%)	Hitam (69%), Biru (63%), Merah (31%)
Hitam	Putih (75%), Kuning (63%)	Kuning (69%), Putih (59%), Hijau (25%)
Merah	Kuning (75%), Putih (56%), Hitam (44%)	Hitam (50%), Kuning (44%), Putih (44%), Cyan (31%)
Hijau	Hitam (100%), Biru (56%), Merah (25%)	Hitam (69%), Merah (63%), Biru (31%)
Biru	Putih (81%), Kuning (50%), Cyan (25%)	Kuning (38%), Magenta (31%), Hitam (31%), Cyan (31%), Putih (25%)
Cyan	Biru (69%), Hitam (56%), Merah (37%)	Merah (56%), Biru (50%), Hitam (44%), Magenta (25%)
Magenta	Hitam (63%), Putih (56%), Biru (44%)	Biru (50%), Hitam (44%), Kuning (25%)
Kuning	Merah (63%), Biru (63%), Hitam (56%)	Merah (75%), Biru (63%), Hitam (50%)

Tabel 2.2 Komposisi Kombinasi Warna Terburuk

Background	Garis dan Teks (Normal)	Garis dan Teks (Tebal)
Putih	Kuning (100%), Cyan (94%)	Kuning (94%), Cyan (75%)
Hitam	Biru (87%), Merah (44%), Magenta (25%)	Biru (81%), Magenta (31%)
Merah	Magenta (81%), Biru (44%), Hijau & Cyan (25%)	Magenta (69%), Biru (50%), Hijau (37%), Cyan (25%)
Hijau	Cyan (81%), Magenta (50%), Kuning (37%)	Cyan (81%), Magenta & Kuning (44%)
Biru	Hijau (62%), Merah & Hitam (37%)	Hijau (44%), Merah & Hitam (31%)
Cyan	Hitam (81%), Kuning (75%), Putih (31%)	Kuning (69%), Hijau (62%), Putih (56%)
Magenta	Hijau (75%), Merah (56%), Cyan (44%)	Cyan (81%), Hijau (69%), Merah (44%)
Kuning	Putih & Cyan (81%)	Putih (81%), Cyan (56%), Hijau (25%)

Beberapa hal penting lain dalam ‘Psikologi Warna’ yang harus diperhatikan antara lain adalah :

- a. Hindarkan penggunaan kombinasi warna yang melelahkan mata, seperti cyan, magenta, kuning secara bersama.

- b. Untuk pemakaian *user* pada usia tua, sebaiknya mempergunakan warna yang tajam.
- c. Menghindarkan penggunaan warna merah dan hijau dalam skala besar pada tempat berseberangan. Dalam hal ini perpaduan yang terbaik adalah biru dengan kuning.
- d. Kombinasi warna hijau dan biru secara psikologis menimbulkan citra yang jelek. Warna berlawanan yang dapat dipergunakan bersama adalah biru–kuning dan hijau–merah.
- e. Hindarkan penggunaan warna tunggal untuk menolong pengguna yang mempunyai keterbatasan dalam melihat warna [DWI07].

2.4.2 DESAIN INTERFACE

Salah satu kriteria penting dari sebuah antarmuka adalah tampilan yang menarik. Seorang pengguna, apalagi pengguna baru, biasanya tertarik untuk mencoba sebuah program aplikasi dengan terlebih dahulu tertarik pada suatu tampilan yang ada di hadapan matanya. Dokumentasi rancangan dapat dikerjakan atau dilakukan dalam beberapa cara:

- a. Membuat sketsa pada kertas
- b. Menggunakan peranti prototipe GUI
- c. Menuliskan tekstual yang menjelaskan tentang kaitan antara satu jendela dengan jendela yang lain
- d. Menggunakan peranti bantu yang disebut CASE (*Computer Aided Software Engineering*).

Lima faktor yang perlu diperhatikan pada saat merancang antarmuka berbasis grafis yang masing-masing dijelaskan sebagai berikut:

1. Ilusi pada objek-objek yang dapat dimanipulasi

Perancangan antarmuka berbasis grafis yang efektif harus melibatkan tiga komponen. Pertama, gunakan kumpulan objek yang disesuaikan dengan aplikasi yang akan dibuat. Jika objek-objek itu belum ada, dapat

dikembangkan sendiri. Kedua, penampilan objek-objek grafis harus dilakukan dengan keyakinan akan dapat dengan mudah dimengerti oleh pengguna. Ketiga, gunakan mekanisme yang konsisten untuk memanipulasi objek yang akan muncul dilayar.

2. Urutan visual dan fokus pengguna

Antarmuka dapat digunakan untuk menarik perhatian pengguna antara lain dengan membuat suatu objek berkedip, menggunakan warna tertentu untuk objek-objek tertentu, serta menyajikan suatu animasi yang akan lebih menarik perhatian pengguna. Tetapi, penggunaan rangsangan visual yang berlebihan justru akan membuat pengguna bingung dan merasa tidak nyaman.

3. Struktur internal

Pada pengolah kata seringkali terdapat beberapa kata yang berbeda dengan kata-kata yang lain, misalnya ada sekelompok kata yang ditebalkan, dimiringkan, atau diberi garis bawah. Pada salah satu pengolah kata, dapat dilihat apa yang disebut dengan *reveal code*, yakni suatu tanda khusus yang digunakan untuk menunjukkan adanya perbedaan *font style*. *Reveal code* ini tidak akan ikut dicetak, tetapi digunakan untuk menunjukkan kepada pengguna antara lain tentang *font style* yang digunakan, batas kiri dan batas kanan dari halaman teks serta informasi yang lain. *Reveal code* biasanya berupa suatu karakter khusus.

4. Kosakata grafis yang konsisten dan sesuai

Penggunaan simbol-simbol objek, atau ikon, memang tidak ada standarnya, dan biasanya disesuaikan dengan kreatifitas perancangannya.

5. Kesesuaian dengan media

Karakteristik khusus dari layar tampilan yang digunakan akan mempunyai pengaruh yang besar terhadap keindahan “wajah” antarmuka yang akan ditampilkan. Dengan semakin canggihnya teknologi layar tampilan pada saat ini, kreatifitas perancang tampilan lah yang saat ini lebih dituntut untuk memenuhi permintaan pengguna akan aspek kenyamanan dan keramahan antarmuka [ARI09].

2.5 LAYOUT, TIPOGRAFI, DAN NIRMANA

2.5.1 PENGERTIAN LAYOUT

Layout adalah penyusunan dari elemen-elemen desain yang berhubungan kedalam sebuah bidang sehingga membentuk susunan artistik. Hal ini bisa juga disebut manajemen bentuk dan bidang. Tujuan utama *layout* adalah menampilkan elemen gambar dan teks agar menjadi komunikatif dalam sebuah cara yang dapat memudahkan pembaca menerima informasi yang disajikan.

2.5.2 PENGERTIAN TIPOGRAFI

Tipografi merupakan suatu ilmu dalam memilih dan menata huruf dengan pengaturan penyebarannya pada ruang-ruang yang tersedia, untuk menciptakan kesan tertentu, sehingga dapat menolong pembaca untuk mendapatkan kenyamanan membaca semaksimal mungkin.

Dikenal pula seni tipografi, yaitu karya atau desain yang menggunakan pengaturan huruf sebagai elemen utama. Dalam seni tipografi, pengertian huruf sebagai lambang bunyi bisa diabaikan.

2.5.3 PENGERTIAN NIRMANA

Nirmana adalah pengorganisasian atau penyusunan elemen-elemen visual seperti titik, garis, warna, ruang dan tekstur menjadi satu kesatuan yang harmonis. Nirmana dapat juga diartikan sebagai hasil angan-angan dalam bentuk dwimatra, trimatra yang harus mempunyai nilai keindahan. Nirmana disebut juga ilmu tatarupa.

Penyusunan merupakan suatu proses pengaturan atau disebut juga komposisi dari bentuk-bentuk menjadi satu susunan yang baik. Ada beberapa aturan yang perlu digunakan untuk menyusun bentuk-bentuk tersebut. Walaupun penerapan prinsip-prinsip penyusunan tidak bersifat mutlak, namun karya seni yang tercipta harus layak disebut karya yang baik. Perlu diketahui bahwa prinsip-prinsip ini bersifat subjektif terhadap penciptanya. Dalam ilmu desain grafis, ada beberapa prinsip utama untuk tujuan komunikasi dari sebuah karya desain, yaitu:

- a. Ruang Kosong (*White Space*), dimaksudkan agar karya tidak terlalu padat dalam penempatannya pada sebuah bidang dan menjadikan sebuah objek menjadi dominan.
- b. Kejelasan (*Clarity*), kejelasan mempengaruhi penafsiran penonton akan sebuah karya. Bagaimana sebuah karya tersebut dapat mudah dimengerti dan tidak menimbulkan ambiguitas/ makna ganda.
- c. Kesederhanaan (*Simplicity*), kesederhanaan menuntut penciptaan karya yang tidak lebih dan tidak kurang. Kesederhanaan juga diartikan tepat dan tidak berlebihan. Pencapaian kesederhanaan mendorong penikmat untuk menatap lama dan tidak merasa jenuh.
- d. *Emphasis (Point of Interest)*, atau disebut juga pusat perhatian, merupakan pengembangan dominasi yang bertujuan untuk menonjolkan salah satu unsur sebagai pusat perhatian sehingga mencapai nilai artistik.

Dalam menyusun desain dan tata letak tampilan multimedia pembelajaran menurut Windu Rompiry (2008: 1) perlu memperhatikan prinsip-prinsip sebagai berikut:

- a. *Balance* (keseimbangan)

Faktor keseimbangan kadang sulit untuk diukur, karena menentukan unsur keseimbangan pada suatu objek tidak saja dilakukan dengan menggunakan timbangan. Keseimbangan bisa saja terukur menurut ukuran adil dan tepat sesuai bobot dan masanya, hal ini digolongkan

keseimbangan simetris. Keseimbangan asimetris sangat sulit untuk diukur, karena harus mengasah keselarasan pandangan bukan hanya pada bentuk dan bobotnya tetapi juga pada berat ringan dalam pandangan visual.

b. *Contrast* (kontras)

Unsur kontras merupakan penerapan sesuatu yang berlawanan untuk mendapatkan tampilan indah dan menarik. Hal itu dapat dilakukan pada unsur teks, *sound*, gambar, video, maupun animasi, misal volume *sound* dari keras ke lembut.

c. *Harmony* (keselarasan)

Harmoni bertolak belakang dengan kontras, kalau harmoni dilakukan dengan menyatukan semua unsur dalam publikasi secara visual sehingga menjadi satu kesatuan. Kesatuan itu bisa dalam bentuk, warna, bobot, ruang dan tata letak.

d. *Proximity* (kesatuan bentuk)

Dalam suatu karya rancangan harus ada kesatuan bentuk terakhir sebagai suatu identitas. Rancangan yang dibuat terbentuklah nama suatu karya tertentu yang memiliki bentuk jelas.

e. *Repetition* (pengulangan)

Unsur pengulangan diperlukan guna menjaga konsistensi produk tertentu agar mudah dikenali pengguna, misal logo lembaga, tombol navigasi. Unsur ini tidak akan menjenuhkan karena digunakan pada bagian tertentu agar pengguna tidak kesulitan untuk mengenali produk multimedia dan mudah menggunakannya.

f. *Emphasis* (penekanan)

Penekanan perlu dilakukan agar informasi atau pesan pokok yang disampaikan dapat dipahami oleh pengguna. Hal itu dapat digunakan untuk unsur teks, gambar, *sound*, video, maupun animasi [ANO09].

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. Tahap analisis ini sangat penting 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 di bagian 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.

Perhitungan integral adalah perhitungan dasar yang digunakan dalam kalkulus, dalam banyak keperluan. Integral secara definitif digunakan untuk menghitung luas daerah yang dibatasi oleh fungsi $y = f(x)$ dan sumbu x [MUN08]. Namun, untuk persamaan yang sangat rumit integral biasa yang diajarkan pada mata kuliah kalkulus tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan persamaan tersebut. Pada mata kuliah metode numerik telah diberikan solusi untuk menyelesaikan persamaan yang rumit tersebut yaitu dengan integral numerik. Dengan integral numerik, persamaan rumit tersebut akan mudah dipecahkan. Akan tetapi, terkadang mahasiswa ataupun dosen masih merasa kesulitan dalam proses perhitungan integral numerik. Ini mengakibatkan pemahaman mahasiswa

tentang materi integral numerik masih kurang. Oleh karena itu, sistem ini sangat penting dan sangat membantu dalam proses belajar mengajar mata kuliah metode numerik, khususnya materi integral numerik.

3.2 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 metode numerik khususnya menghitung integral numerik, 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.

3.2.1 Analisis Kebutuhan Data

Kebutuhan data diperlukan untuk memenuhi data apa saja yang dibutuhkan dalam membangun sistem. Adapun kebutuhan data pada sistem ini adalah:

1. Materi pelajaran metode numerik. Materi yang dipilih adalah materi integral numerik yang sesuai dengan kebutuhan sistem. Materi akan dibagi menjadi empat bab yaitu pengenalan integral numerik, menghitung integral numerik dengan menggunakan metode simpson

- 1/3, simpson 3/8, dan menghitung integral numerik dengan menggunakan metode trapesium.
2. Materi untuk soal-soal latihan yang kemudian akan ditampilkan dalam soal berbantuan pilihan ganda.
 3. Teks yang digunakan untuk memberi penjelasan 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.

3.2.2 Analisis Kebutuhan Masukan

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

1. Angka-angka yang menyusun suatu integral numerik untuk dihitung dengan menggunakan metode simpson 1/3, simpson 3/8 dan metode trapesium.
2. Teks untuk mengisi nama pada kuis.
3. Klik *mouse* dan masukan karakter atau perintah dari keyboard.

3.2.3 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 integral numerik menggunakan metode simpson 1/3.
3. Proses perhitungan berdasarkan rumus untuk menghitung integral numerik menggunakan metode simpson 3/8.

4. Proses perhitungan berdasarkan rumus untuk menghitung integral numerik menggunakan metode trapesium.
5. Proses menampilkan gambar, animasi, teks, suara.
6. Proses menghitung nilai yang diperoleh dari kuis.

3.2.4 Analisis Kebutuhan Keluaran

Keluaran dari Aplikasi Alat Bantu Ajar Menghitung Integral Numerik ini yaitu:

1. Informasi tentang rumus-rumus dan metode perhitungan integral numerik yaitu dengan metode simpson $1/3$, simpson $3/8$, dan metode trapesium.
2. Informasi tentang hasil perhitungan integral numerik beserta informasi pendukung yang lain.
3. Animasi yang menampilkan proses perhitungan.
4. Suara yang menjadi latar musik aplikasi.

3.2.5 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 integral numerik sebagai halaman yang memuat menu materi integral numerik.
3. Antarmuka halaman materi metode simpson $1/3$ sebagai halaman yang memuat deskripsi, rumus dan contoh soal yang digunakan untuk penghitungan integral numerik menggunakan metode simpson $1/3$.
4. Antarmuka halaman perhitungan dengan menggunakan metode simpson $1/3$ sebagai halaman yang memfasilitasi perhitungan soal yang akan dicari penyelesaiannya dengan menggunakan metode simpson $1/3$.

5. Antarmuka halaman materi metode simpson $3/8$ sebagai halaman yang memuat deskripsi, rumus, dan contoh soal yang digunakan untuk penghitungan integral numerik menggunakan metode simpson $3/8$.
6. Antarmuka halaman perhitungan dengan menggunakan metode simpson $3/8$ sebagai halaman yang memfasilitasi perhitungan soal yang akan dicari penyelesaiannya dengan menggunakan metode simpson $3/8$.
7. Antarmuka halaman materi metode trapesium sebagai halaman yang memuat deskripsi, rumus, dan contoh soal yang digunakan untuk penghitungan integral numerik menggunakan metode trapesium.
8. Antarmuka halaman perhitungan dengan menggunakan metode trapesium sebagai halaman yang memfasilitasi perhitungan soal yang akan dicari penyelesaiannya dengan menggunakan metode trapesium.
9. Antarmuka halaman latihan yang berisi contoh latihan soal dan penyelesaian dengan metode simpson $1/3$, simpson $3/8$ dan metode trapesium, sehingga dapat dibandingkan.
10. Antarmuka halaman kuis yang berisi latihan soal tentang integral numerik.
11. Antarmuka halaman about yang memuat keterangan tentang aplikasi.

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Aplikasi alat bantu ajar menghitung integral numerik berbasis multimedia dirancang untuk memberikan kemudahan kepada *user* dalam mempelajari materi integral numerik, yaitu berupa pengenalan metode dalam integral numerik, perhitungan integral numerik menggunakan metode simpson $1/3$, simpson $3/8$, dan metode trapesium, serta teori-teori dasar integral numerik sebagai materi pendukung pembelajaran integral numerik yang kesemuanya akan dilengkapi dengan demo animasi, penjelasan dan alat perhitungan nilai integral numerik menggunakan metode simpson $1/3$, simpson $3/8$ dan metode trapesium.

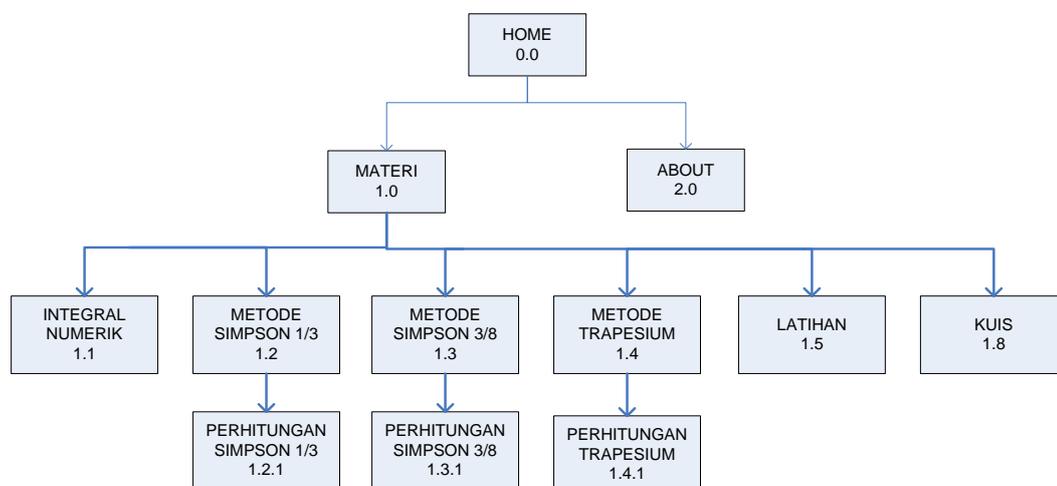
3.3.1 Perancangan HIPO

Aplikasi Alat Bantu Ajar menghitung integral numerik 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 dapat dilihat 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

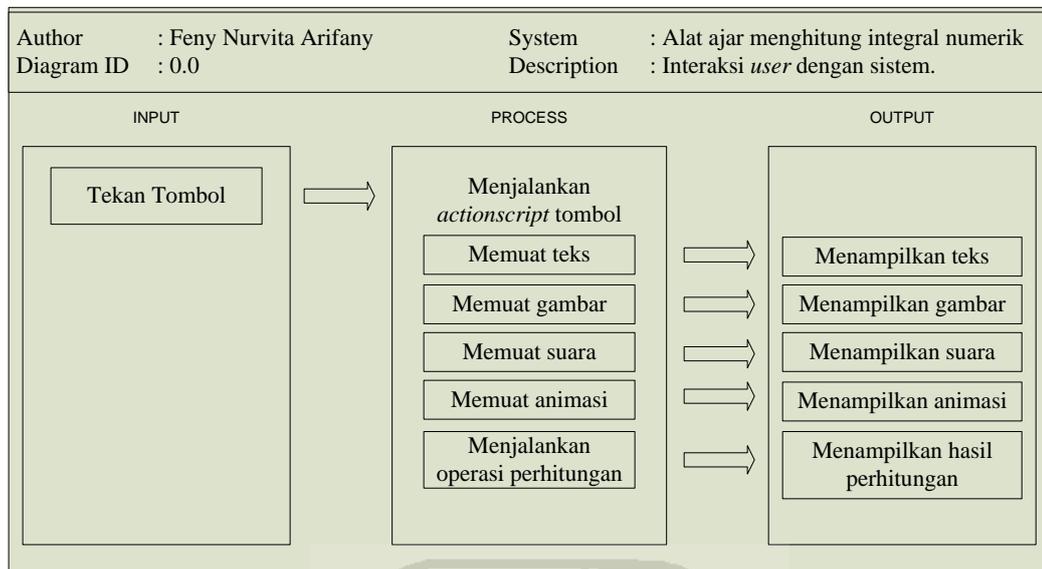
Penjelasan masing-masing menu utama dan sub menu utama adalah:

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 integral numerik, *about*, dan keluar. Pada halaman ini terdapat latar musik.
2. Skenario 1.0 Halaman Materi
Halaman ini berisi delapan *link* menu materi meliputi materi integral numerik, materi metode simpson $1/3$, perhitungan dengan metode simpson $1/3$, metode simpson $3/8$, perhitungan dengan metode simpson $3/8$, materi metode trapesium, perhitungan dengan metode trapesium, dan kuis latihan. Pada halaman ini terdapat narasi.
3. Skenario 2.0 Halaman About
Halaman ini berisi keterangan umum tentang aplikasi alat bantu ajar menghitung integral numerik berbasis multimedia dan latar musik masih berjalan.
4. Skenario 1.1 Halaman Integral Numerik
Pada halaman ini terdapat penjelasan umum tentang dasar-dasar integral numerik dan pada halaman ini terdapat narasi.
5. Skenario 1.2 Halaman Metode Simpson $1/3$
Pada halaman ini terdapat materi tentang metode simpson $1/3$ yang meliputi deskripsi, rumus, perhitungan, dan contoh penyelesaian soal dengan menggunakan metode simpson $1/3$ serta terdapat narasi.
6. Skenario 1.3 Halaman Metode Simpson $3/8$
Pada halaman ini terdapat materi tentang metode simpson $3/8$ yang meliputi deskripsi, rumus, perhitungan, dan contoh penyelesaian soal dengan menggunakan metode simpson $3/8$ serta terdapat narasi.
7. Skenario 1.4 Halaman Metode Trapesium
Pada halaman ini terdapat materi tentang metode trapesium yang meliputi deskripsi, rumus, perhitungan, serta contoh penyelesaian soal dengan menggunakan metode trapesium. Pada halaman ini terdapat narasi.

8. Skenario 1.2.1 Halaman Perhitungan Metode Simpson 1/3
Halaman ini berisi alat perhitungan menggunakan metode simpson 1/3.
9. Skenario 1.3.1 Halaman Perhitungan Metode Simpson 3/8
Halaman ini berisi alat perhitungan menggunakan metode simpson 3/8.
10. Skenario 1.4.1 Halaman Perhitungan Metode Trapesium
Halaman ini berisi alat perhitungan menggunakan metode trapesium.
11. Skenario 1.5 Halaman Latihan
Halaman ini berisi contoh soal beserta penyelesaiannya dengan menggunakan metode trapesium, simpson 1/3, dan metode simpson 3/8.
12. Skenario 1.6 Halaman Kuis
Halaman ini berisi soal-soal evaluasi berbentuk pilihan ganda, berjumlah 12 soal, masing-masing jawaban benar akan mendapat point.

B. Diagram Ringkasan

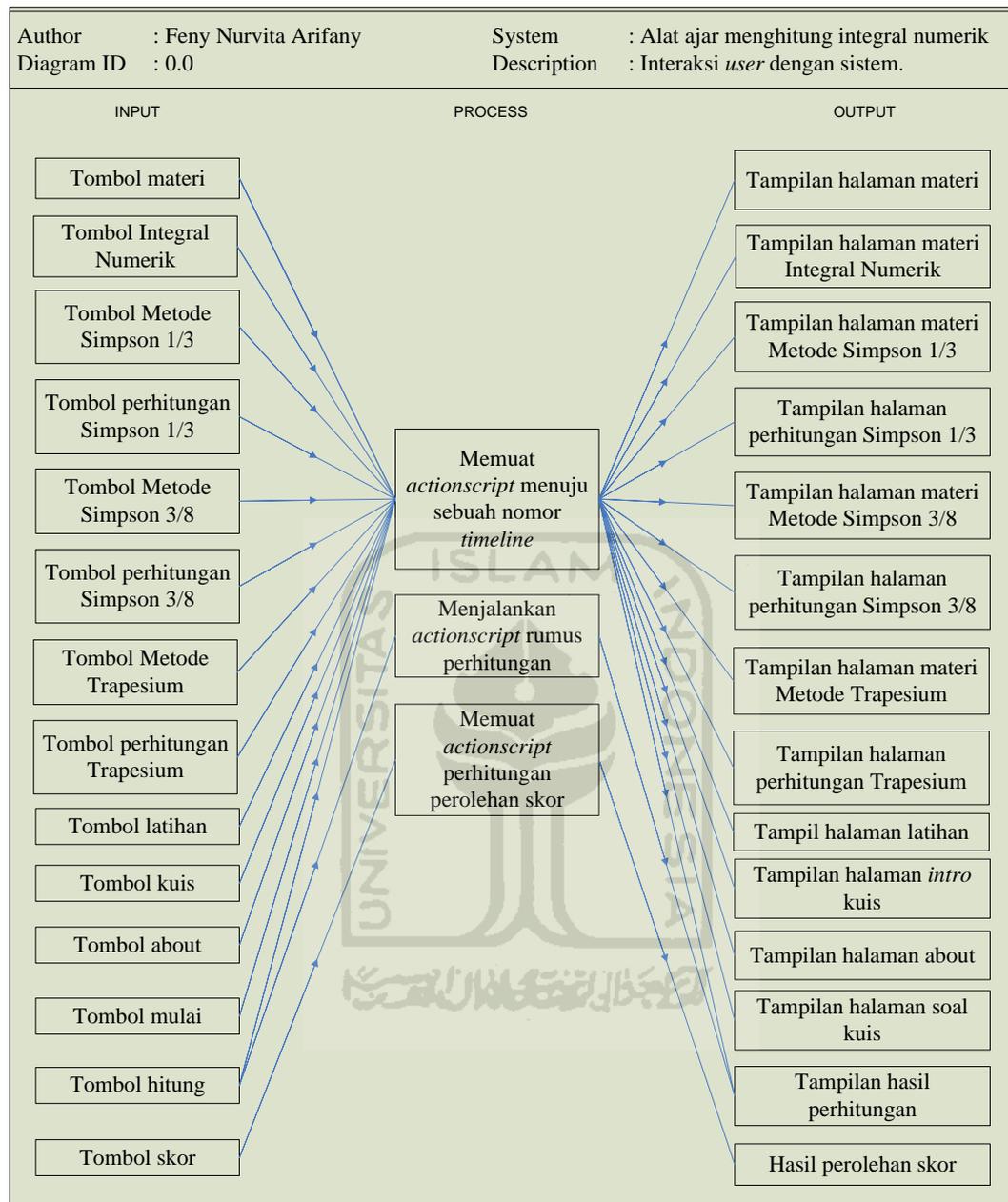
Diagram ringkasan merupakan diagram HIPO tingkat tinggi yang menjelaskan fungsi dan referensi utama yang diperlukan dalam program detail untuk memperluas fungsi sehingga cukup rinci. Dalam istilah umum, diagram ringkasan berisi input, proses, serta output fungsi khusus. Bagian input berisikan item-item 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. Lihat 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. Lihat Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram Rinci

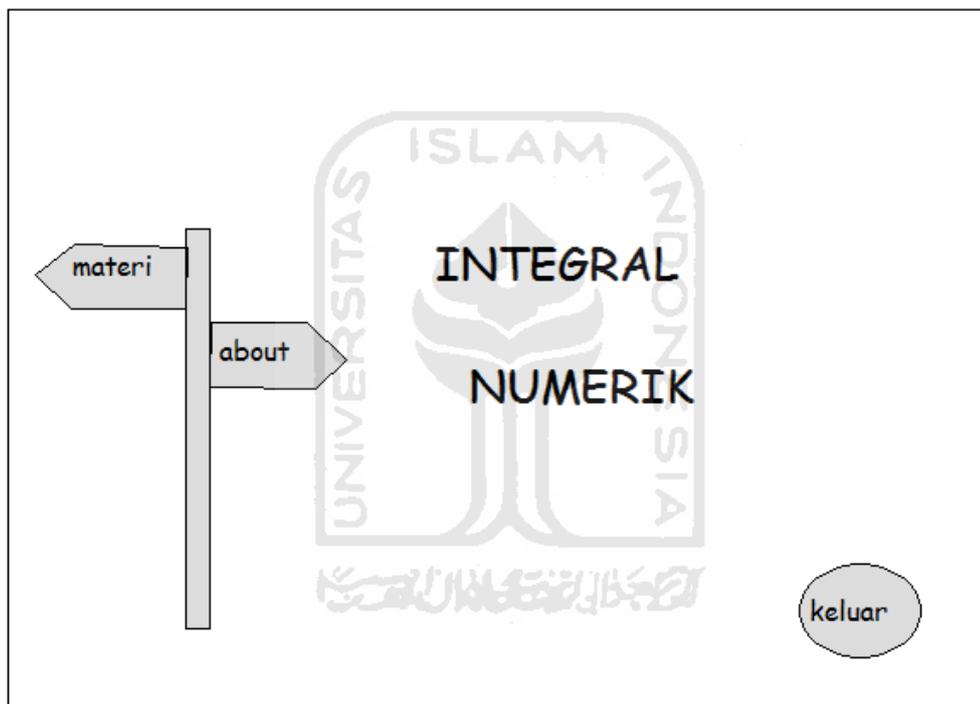
3.3.2 Perancangan Antarmuka

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

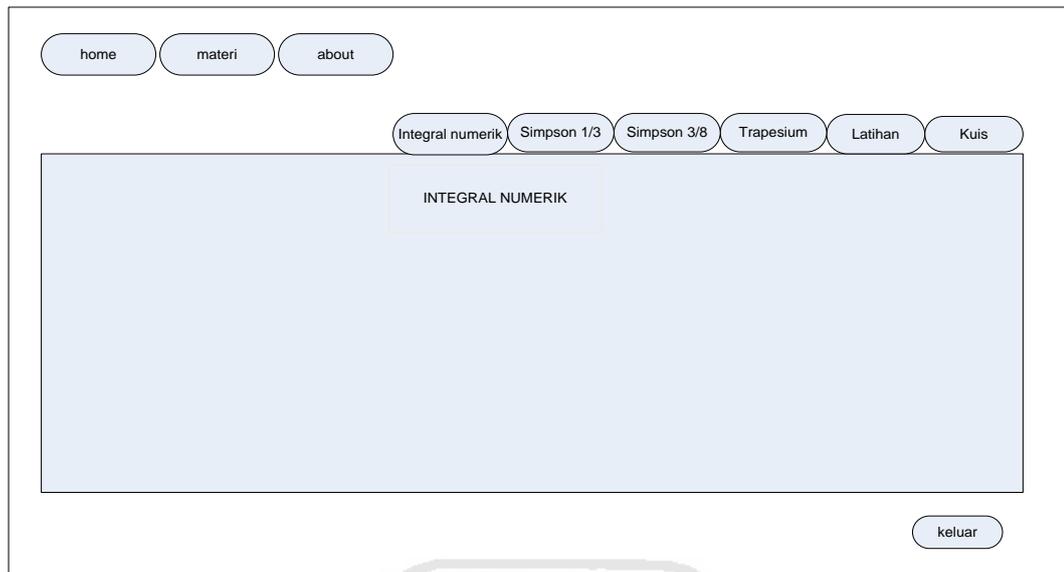
Halaman ini merupakan halaman yang tampil sebagai halaman pembuka, berbasis multimedia. Rancangan antarmuka halaman home dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Rancangan Antarmuka Halaman Home

B. Rancangan Halaman Materi

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



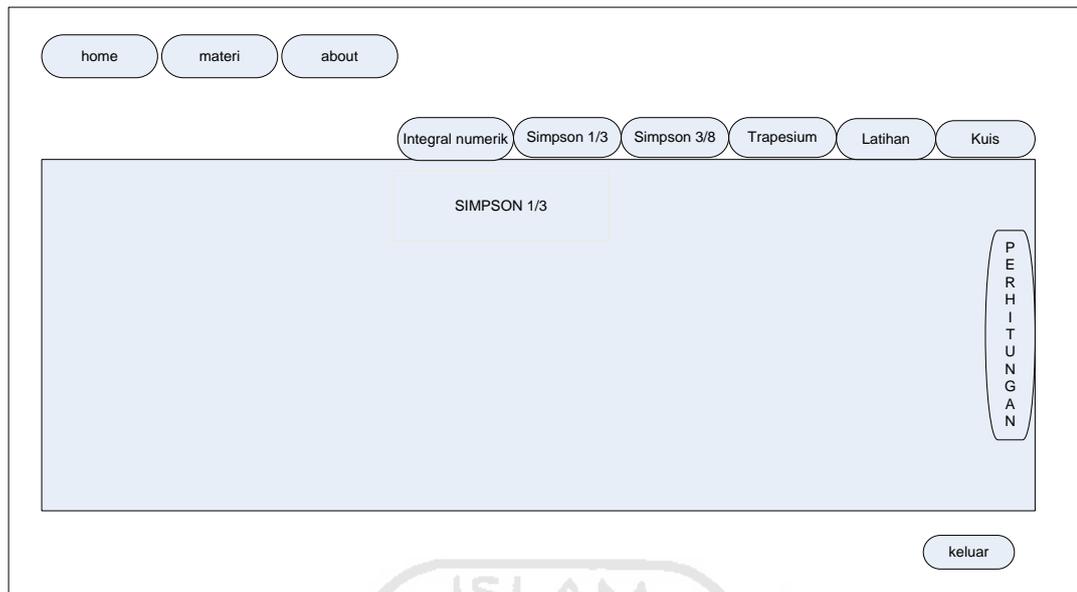
Gambar 3.5 Rancangan Antarmuka Halaman Materi

C. Rancangan Halaman Materi Integral Numerik

Pada halaman ini terdapat tombol menu untuk mempelajari materi umum mengenai integral numerik meliputi deskripsi, rumus, dan perhitungan. Rancangan antarmuka halaman materi integral numerik sama seperti rancangan halaman materi yang dapat dilihat pada Gambar 3.5.

D. Rancangan Halaman Materi Metode Simpson 1/3

Pada halaman ini terdapat tombol menu untuk mempelajari materi metode simpson 1/3 meliputi deskripsi, rumus, perhitungan, dan contoh soal. Rancangan antarmuka halaman materi metode simpson 1/3 dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rancangan Antarmuka Halaman Materi Metode Simpson 1/3

E. Rancangan Halaman Perhitungan Metode Simpson 1/3

Halaman ini berisi alat perhitungan menggunakan metode simpson 1/3. Rancangan antarmuka halaman perhitungan metode simpson 1/3 dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Rancangan Antarmuka Halaman Perhitungan Metode Simpson 1/3

F. Rancangan Halaman Materi Metode Simpson $3/8$

Pada halaman ini terdapat tombol menu untuk mempelajari materi metode simpson $3/8$ meliputi deskripsi, rumus, perhitungan, dan contoh soal. Rancangan antarmuka halaman materi metode simpson $3/8$ sama seperti antarmuka halaman materi metode simpson $1/3$ yang dapat dilihat pada Gambar 3.6.

G. Rancangan Halaman Perhitungan Metode Simpson $3/8$

Halaman ini berisi alat perhitungan menggunakan metode simpson $3/8$. Rancangan antarmuka halaman perhitungan dengan metode simpson $3/8$ sama seperti rancangan halaman perhitungan metode simpson $1/3$ yang dapat dilihat pada Gambar 3.7.

H. Rancangan Halaman Materi Metode Trapesium

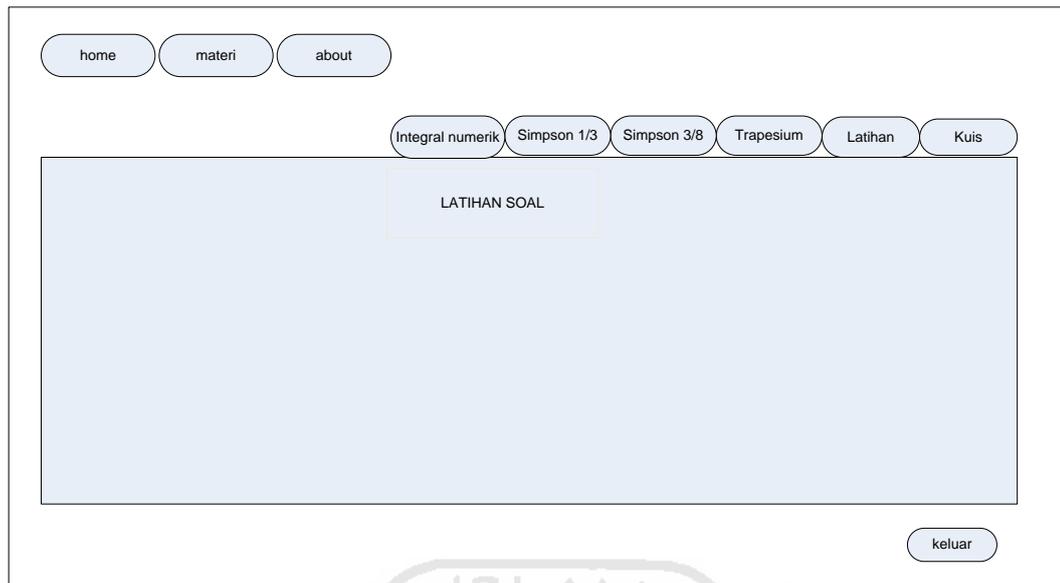
Pada halaman ini terdapat tombol menu untuk mempelajari materi metode trapesium meliputi deskripsi, rumus, perhitungan, dan contoh soal. Rancangan antarmuka halaman materi metode trapesium sama seperti antarmuka halaman materi metode simpson $1/3$ yang dapat dilihat pada Gambar 3.6.

I. Rancangan Halaman Perhitungan Metode Trapesium

Halaman ini berisi alat perhitungan menggunakan metode trapesium. Rancangan antarmuka halaman perhitungan dengan metode trapesium sama seperti rancangan halaman perhitungan metode simpson $1/3$ yang dapat dilihat pada Gambar 3.7.

J. Rancangan Halaman Latihan

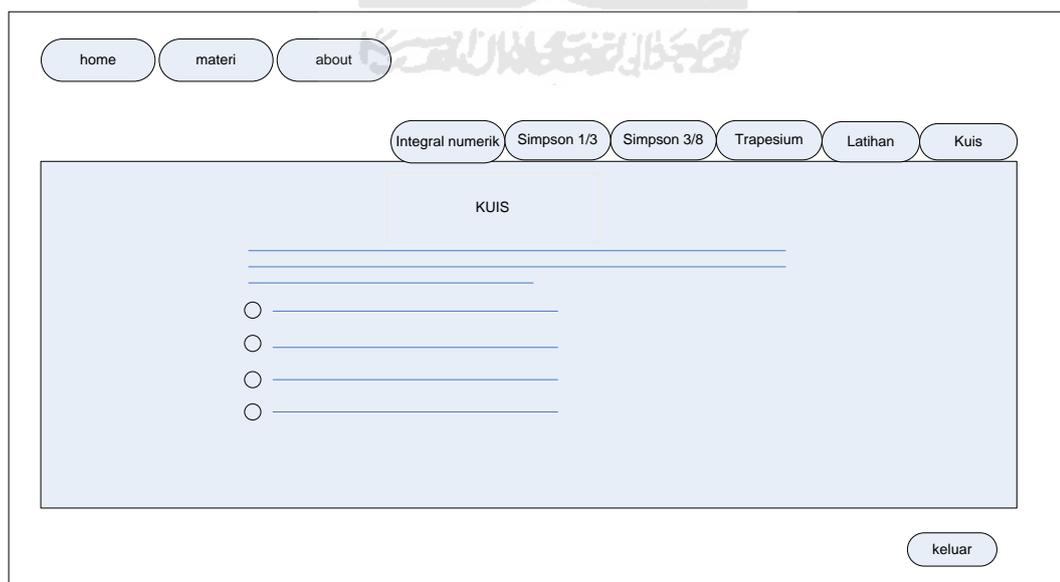
Halaman ini berisi latihan soal beserta penyelesaiannya menggunakan metode trapesium, simpson $1/3$, dan metode simpson $3/8$, sehingga dapat dibandingkan. Rancangan antarmuka halaman latihan dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Rancangan Antarmuka Halaman Latihan

K. Rancangan Halaman Kuis

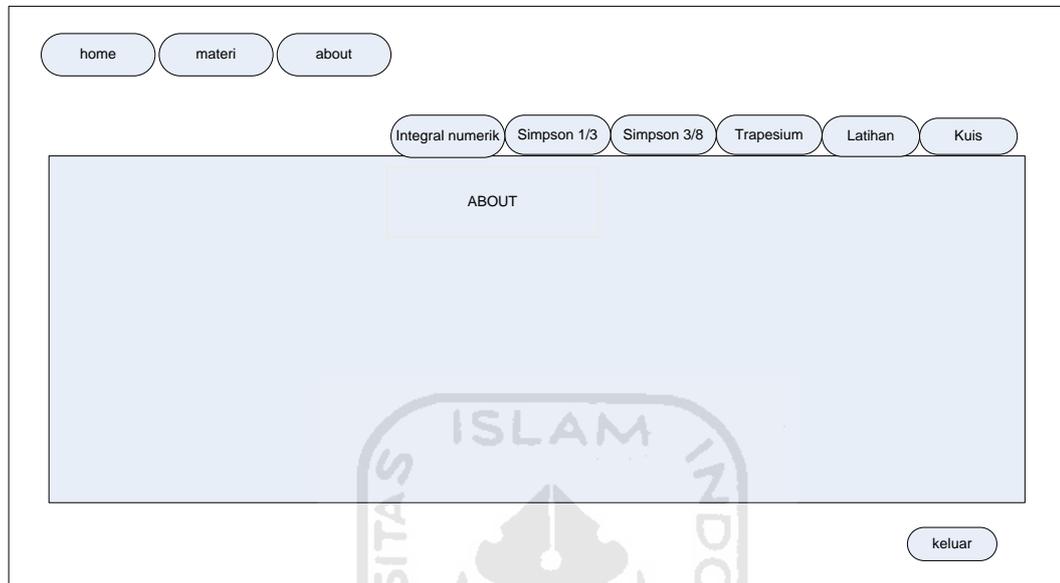
Halaman ini berisi soal-soal evaluasi, berbentuk pilihan berganda, mencakup materi menghitung integral numerik menggunakan metode simpson 1/3, simpson 3/8 dan trapesium Rancangan antarmuka halaman kuis dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Rancangan Antarmuka Halaman Kuis

L. Rancangan Halaman *About*

Halaman ini menampilkan properti aplikasi yang dibangun. Rancangan antarmuka halaman *about* dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 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. Pada perhitungan integral numerik, baik metode Simpson 1/3, Simpson 3/8, dan metode Trapesium, perhitungan $f(x)$ dilakukan manual oleh *user*. Sehingga *user* harus menghitung nilai $f(x)$ sesuai dengan persamaan $f(x)$ pada soal yang akan dipecahkan dan berdasarkan nilai x yang sudah dihitung secara otomatis oleh sistem, serta memasukkannya secara manual dalam sistem.
2. Dalam perhitungan integral numerik, jika yang diketahui nilai h , maka *user* harus menghitung secara manual nilai n dan memasukkannya secara manual. Sedangkan jika yang diketahui adalah nilai n , maka nilai h akan dihitung secara otomatis oleh sistem.
3. Semua data harus dimasukkan secara lengkap dan tidak boleh ada yang kosong, untuk menghindari kesalahan dan *error* dalam perhitungannya.

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:

1. 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.

2. 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.

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 integral numerik 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 integral numerik berbasis multimedia memberikan kemudahan kepada *user* menampilkan pengenalan integral numerik, perhitungan integral numerik menggunakan metode trapesium, simpson 1/3, dan metode simpson 3/8, serta teori-teori dasar integral numerik sebagai materi pendukung pembelajaran integral numerik yang kesemuanya dilengkapi dengan demo animasi penjelasan dan alat perhitungan nilai integral numerik masing-masing menggunakan metode trapesium, simpson 1/3, dan metode simpson 3/8.

4.2.1 Tampilan Halaman Awal (Home)

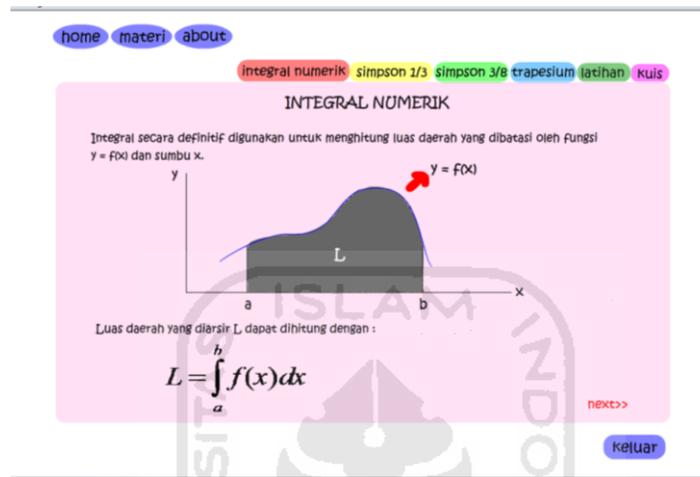
Halaman awal (home) adalah tampilan yang pertama kali akan muncul pada saat aplikasi dijalankan. Pada tampilan halaman awal (home) ini terdapat judul aplikasi yang dianimasikan dengan efek huruf yang muncul satu persatu, kemudian terdapat menu-menu untuk menuju ke halaman materi dan *about*. Tampilan 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 integral numerik. Di dalamnya terdapat animasi untuk memunculkan grafik agar lebih menarik. Tampilan halaman materi integral numerik dapat dilihat pada Gambar 4.2.



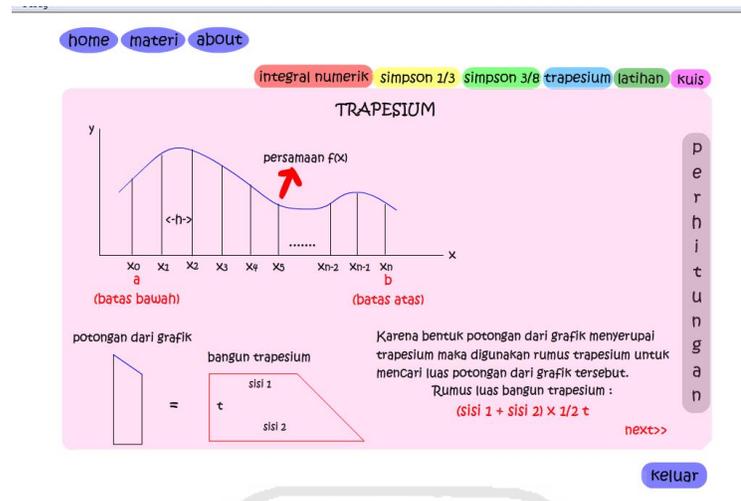
Gambar 4.2 Halaman Materi

4.2.3 Tampilan Halaman Integral Numerik

Halaman Integral Numerik berisi penjelasan dasar mengenai integral numerik. Di dalamnya terdapat animasi untuk memunculkan grafik agar lebih menarik. Tampilan halaman Integral Numerik dapat dilihat pada gambar 4.2 diatas.

4.2.4 Tampilan Halaman Metode Trapesium

Halaman metode trapesium berisi materi perhitungan integral numerik menggunakan metode trapesium. Terdapat tombol *next* untuk menuju ke halaman penjelasan selanjutnya dan tombol *back* untuk kembali ke halaman penjelasan sebelumnya, serta animasi untuk memunculkan grafik dan pendukung penjelasan materi. Pada halaman ini juga tersedia demo contoh soal mencari integral numerik beserta penyelesaiannya dengan menggunakan metode trapesium. Tampilan halaman materi metode trapesium dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Halaman Metode Trapesium

4.2.5 Tampilan Halaman Perhitungan Metode Trapesium

Halaman perhitungan metode trapesium berisi informasi tentang alat perhitungan integral numerik menggunakan metode trapesium. Terdapat kolom untuk memasukkan data-data yang dibutuhkan untuk mencari integral numerik, dan ada beberapa tombol untuk menghitung tahapan dalam perhitungan integral numerik (seperti tombol untuk menghitung h dan x). Tampilan halaman perhitungan metode trapesium dapat dilihat pada Gambar 4.4.

home materi about

Integral numerik simpson 1/3 simpson 3/8 trapesium latihan kuis

PERHITUNGAN TRAPESIUM help?

Nilai batas bawah (a) :

Nilai batas atas (b) :

Banyak data (n) :

Nilai h : hitung h

Nilai x : hitung x

Masukkan $f(x)$:

*Contoh : 1,2,3,4,5,7,dst...

hitung $f(x)$ dengan memasukkan nilai x ke dalam persamaan $f(x)$

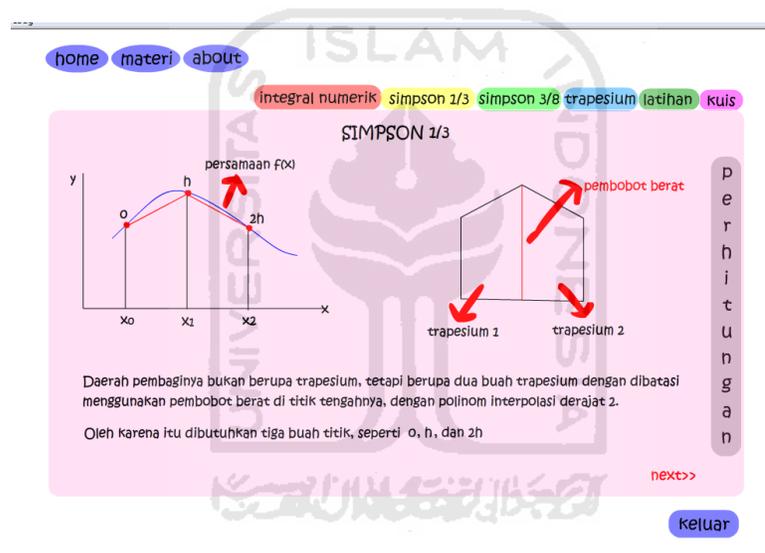
hitung Integral

keluar

Gambar 4.4 Halaman Perhitungan Metode Trapesium

4.2.6 Tampilan Halaman Metode Simpson 1/3

Halaman metode simpson 1/3 berisi materi perhitungan integral numerik menggunakan metode simpson 1/3. Terdapat tombol *next* untuk menuju ke halaman penjelasan selanjutnya dan tombol *back* untuk kembali ke halaman penjelasan sebelumnya, serta animasi untuk memunculkan grafik dan pendukung penjelasan materi. Pada halaman ini juga tersedia demo contoh soal mencari integral numerik beserta penyelesaiannya dengan menggunakan metode simpson 1/3. Tampilan halaman materi metode simpson 1/3 dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Halaman Metode Simpson 1/3

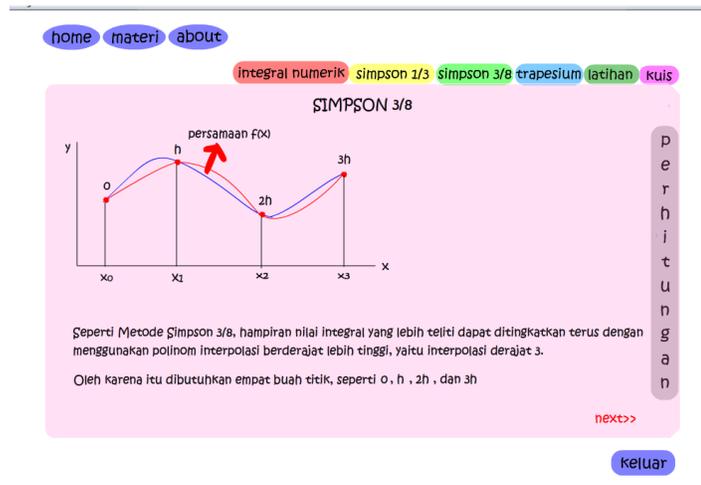
4.2.7 Tampilan Halaman Perhitungan Metode Simpson 1/3

Halaman perhitungan metode simpson 1/3 berisi informasi tentang alat perhitungan integral numerik menggunakan metode simpson 1/3. Terdapat kolom untuk memasukkan data-data yang dibutuhkan untuk mencari integral numerik, dan ada beberapa tombol untuk menghitung tahapan dalam perhitungan integral numerik (seperti tombol untuk menghitung h dan x). Tampilan halaman perhitungan metode simpson 1/3 dapat dilihat pada Gambar 4.6.

Gambar 4.6 Halaman Perhitungan Metode Simpson 1/3

4.2.8 Tampilan Halaman Metode Simpson 3/8

Halaman metode simpson 3/8 berisi materi perhitungan integral numerik menggunakan metode simpson 3/8. Terdapat tombol *next* untuk menuju ke halaman penjelasan selanjutnya dan tombol *back* untuk kembali ke halaman penjelasan sebelumnya, serta animasi untuk memunculkan grafik dan pendukung penjelasan materi. Pada halaman ini juga tersedia demo contoh soal mencari integral numerik beserta penyelesaiannya dengan menggunakan metode simpson 3/8. Tampilan halaman materi metode simpson 3/8 dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Halaman Metode Simpson 3/8

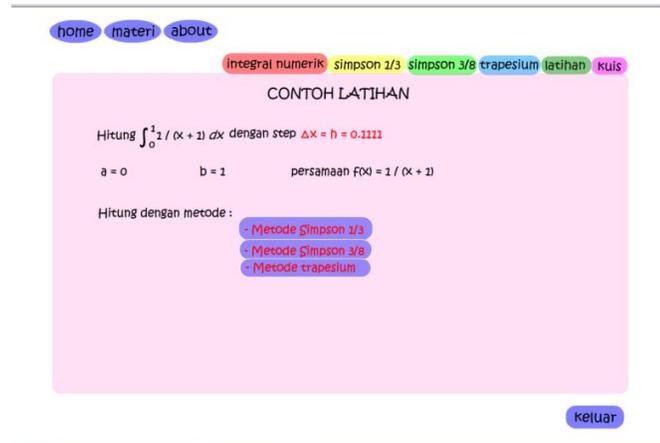
4.2.9 Tampilan Halaman Perhitungan Metode Simpson 3/8

Halaman perhitungan metode simpson 3/8 berisi informasi tentang alat perhitungan integral numerik menggunakan metode simpson 3/8. Terdapat kolom untuk memasukkan data-data yang dibutuhkan untuk mencari integral numerik, dan ada beberapa tombol untuk menghitung tahapan dalam perhitungan integral numerik (seperti tombol untuk menghitung h dan x). Tampilan halaman perhitungan metode simpson 3/8 dapat dilihat pada Gambar 4.8.

Gambar 4.8 Halaman Perhitungan Metode Simpson 3/8

4.2.10 Tampilan Halaman Latihan

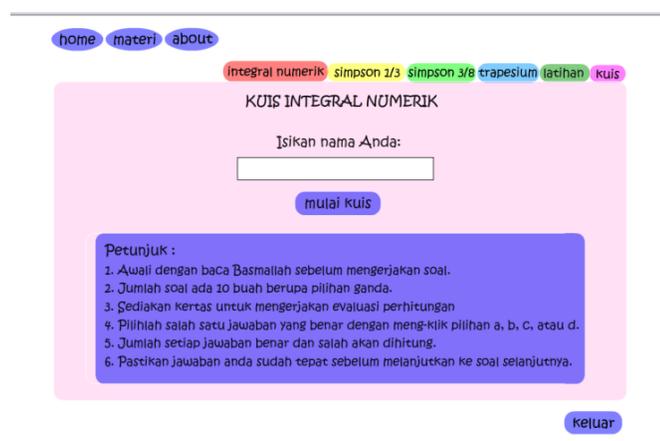
Halaman utama latihan berisi contoh soal dan keterangan yang diketahui. Kemudian terdapat tiga tombol pilihan metode untuk melihat demo penyelesaian soal tersebut sesuai dengan metode yang dipilih, akan diketahui juga nilai galat dan nilai sebenarnya. Sehingga *user* dapat membandingkan hasil integral numerik yang dihasilkan dari metode Simpson 1/3, Simpson 3/8, dan metode Trapesium yang lebih mendekati nilai sebenarnya. Tampilan halaman kuis dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Halaman Latihan

4.2.11 Tampilan Halaman Kuis

Halaman utama kuis berisi nama dan petunjuk mengerjakan soal-soal seputar integral numerik. Tombol mulai digunakan untuk masuk ke halaman soal. Terdapat 12 soal pilihan ganda yang akan ditampilkan satu soal perhalaman secara acak dari 20 soal yang ada. Setelah selesai soal ke 12 akan muncul berapa jumlah soal yang dijawab benar dan jumlah soal yang dijawab salah. Terdapat juga skor (untuk jenis soal teori diberi skor 5 dan soal hitungan diberi skor 15), waktu mengerjakan soal, tombol high score, serta tombol untuk melihat soal yang dijawab salah beserta penyelesaiannya. Tampilan halaman kuis dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Halaman Kuis

4.2.12 Tampilan Halaman *About*

Halaman ini menampilkan properti aplikasi alat bantu ajar integral numerik. Tampilan halaman *about* dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 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 integral numerik ini terdapat teori mengenai integral numerik, metode trapesium, metode simpson 1/3, metode simpson 3/8, dan materi pendukung lainnya yang mendukung pembelajaran integral numerik berbasis multimedia, tujuannya adalah agar mahasiswa memahami materi/konsep menghitung integral numerik 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 secara random dengan

level kesulitan yang beranekaragam, tujuannya adalah agar mahasiswa mampu mempelajari sendiri setiap metodenya sehingga dapat lebih memahami perhitungan integral numerik dengan tepat.

3. Pemecahan masalah

Pemecahan masalah dalam aplikasi ini berbentuk alat perhitungan, dimana *user* dapat memasukkan data-data yang dibutuhkan kemudian sistem akan mengolah masukan data tersebut menjadi hasil perhitungan integral numerik secara tahapan demi tahapan, sehingga akan lebih jelas.

4. Simulasi

Aplikasi ini dilengkapi dengan simulasi perhitungan dalam contoh soal berbentuk demo (animasi) untuk memudahkan *user* memahami alur penyelesaiannya, yaitu pada metode trapesium, metode simpson 1/3, dan metode simpson 3/8, serta pada setiap materi pendukung perhitungan yang dirasa akan lebih mudah dipahami jika disertai dengan simulasi perhitungan.

4.3.1 Pengujian Perhitungan Integral Numerik

Pengujian perangkat lunak dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan integral numerik yang dihasilkan oleh sistem pada aplikasi dengan hasil perhitungan integral numerik yang dihitung secara manual.

Berikut contoh soal integral numerik yang akan dibandingkan :

Diketahui sebuah persamaan $f(x) = x^2$ dengan batas $x = 0$ sampai $x = 1$ dan $h = 0.1$. Hitung nilai integral numerik dengan metode trapesium.

4.3.1.1 Perhitungan Secara Manual

Permasalahan di atas akan diselesaikan secara manual seperti berikut :

Diketahui : $a = 0, b = 1, h = 0.1$

Ditanya : Nilai integral numerik

Penyelesaian :

$$n = (1-0) / 0.1 = 10$$

maka diperoleh :

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
f(x)	0	0.01	0.04	0.09	0.16	0.25	0.36	0.49	0.64	0.81	1

$$\text{Rumus metode numerik} = \frac{h}{2} (f_0 + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f_i + f_n)$$

$$\begin{aligned} L &= 0.1 / 2 (0 + 2 (0.01 + 0.04 + 0.09 + 0.16 + 0.25 + 0.36 + 0.49 + 0.64 + 0.81) + 1) \\ &= 0.05 (0 + 2 (2.85) + 1) \\ &= 0.05 (0 + 5.7 + 1) \\ &= 0.05 (6.7) \\ &= \mathbf{0.335} \end{aligned}$$

Jadi, nilai integral numerik dengan metode trapesiumnya adalah **0.335**

4.3.1.2 Perhitungan dengan Aplikasi

Permasalahan di atas akan diselesaikan dengan menggunakan aplikasi alat bantu ajar integral numerik seperti pada gambar 4.12.

home materi about

integral numerik simpson 1/3 simpson 3/8 trapesium latihan kuis

PERHITUNGAN TRAPESIUM

Nilai batas bawah (a) :

Nilai batas atas (b) :

Banyak data (n) :

Nilai h : [hitung h](#)

Nilai x : [hitung x](#)

Masukkan f(x) : [hitung f\(x\) dengan memasukkan nilai x ke dalam persamaan f\(x\)](#)

[hitung Integral](#)

[keluar](#)

Gambar 4.12 Hasil Perhitungan dengan Aplikasi

Pada gambar 4.12 diperoleh hasil nilai integral numerik dengan metode trapesium **0.335**.

Dari kedua hasil perhitungan diatas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa, hasil perhitungan dengan menggunakan aplikasi sudah sesuai dengan hasil perhitungan yang dilakukan secara manual. Sehingga dapat dikatakan sistem sudah bekerja dengan baik dan benar.

4.3.2 Pengujian dengan Kuisisioner

Pengujian perangkat lunak juga dilakukan dengan cara menyebarkan kuisisioner kepada dua bagian responden, yang pertama adalah beberapa mahasiswa yang belum pernah mengambil matakuliah metode numerik, dan yang kedua adalah beberapa mahasiswa yang sudah pernah mengambil matakuliah metode numerik.

A. Analisis Responden Pertama

Responden pertama adalah mahasiswa yang belum pernah mengambil matakuliah yang berhubungan dengan integral numerik. Kuisisioner ini berisi tiga pertanyaan tentang yang mewakili aspek-aspek penilaian untuk aplikasi ini. Pengguna diminta untuk mencoba menjalankan aplikasi dan memahami materi sehingga diharapkan pengguna dapat memberi penilaian melalui kuisisioner dengan objektif. Tabel 4.1 berikut adalah daftar kesepuluh responden pertama:

Tabel 4.1 Data Responden Pertama

No	Status	Smester	Jurusan
1	Mahasiswa	I	Teknik Sipil
2	Mahasiswa	I	Teknik Sipil
3	Mahasiswa	I	Teknik Sipil
4	Mahasiswa	I	Teknik Elektro

5	Mahasiswa	I	Teknik Elektro
6	Mahasiswa	I	Teknik Elektro
7	Mahasiswa	I	Teknik Elektro
8	Mahasiswa	IX	Teknik Industri
9	Mahasiswa	IX	Teknik Industri
10	Mahasiswa	IX	Teknik Industri

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 Kuisisioner Responden Pertama

No	Pertanyaan	Jawaban					Rata Rata
		SK (1)	K (2)	C (3)	B (4)	SB (5)	
1	Bagaimana menurut anda pemahaman dan penyampaian materi dalam aplikasi ini?			2	6	2	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 integral numerik dengan metode simpson 1/3, simpson 3/8 dan metode trapesium?				4	6	4,6

Dari hasil kuisisioner diatas, dapat dilakukan analisis terhadap kinerja aplikasi alat bantu ajar menghitung integral numerik berbasis multimedia yaitu sebagai berikut:

1. Pemahaman terhadap materi

Dari hasil kuisisioner yang diberikan kepada sepuluh orang responden diperoleh hasil yaitu dua orang responden menjawab cukup, enam orang responden menjawab baik, dan dua 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 kuisisioner 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 kuisisioner yang diberikan kepada sepuluh orang responden diperoleh hasil yaitu empat orang responden menjawab baik, dan enam orang responden menjawab sangat baik. Hasil di atas menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat bermanfaat sebagai media belajar menghitung invers matriks berbasis multimedia. Nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 4,6.

B. Analisis Responden Kedua

Responden kedua adalah mahasiswa yang sudah pernah mengambil matakuliah metode numerik. Kuisisioner ini berisi lima pertanyaan tentang yang mewakili aspek-aspek penilaian untuk aplikasi ini. Pengguna diminta untuk mencoba menjalankan aplikasi dan memahami materi sehingga diharapkan pengguna dapat memberi penilaian melalui kuisisioner dengan objektif. Tabel 4.3 berikut adalah daftar kesepuluh responden kedua:

Tabel 4.3 Data Responden Kedua

No	Status	Smester	Jurusan
1	Mahasiswa	VII	Teknik Informatika
2	Mahasiswa	IX	Teknik Informatika
3	Mahasiswa	IX	Teknik Informatika
4	Mahasiswa	IX	Teknik Informatika
5	Mahasiswa	IX	Teknik Informatika
6	Mahasiswa	IX	Teknik Informatika
7	Mahasiswa	IX	Teknik Informatika
8	Mahasiswa	IX	Teknik Informatika

9	Mahasiswa	IX	Teknik Informatika
10	Mahasiswa	IX	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 pemahaman dan penyampaian materi dalam aplikasi ini?			2	5	3	4.1
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 integral numerik dengan metode simpson 1/3, simpson 3/8 dan metode trapesium?			3	5	2	3.9
4	Bagaimana menurut Anda kemudahan dalam menggunakan aplikasi ini?			1	4	5	4.4
5	Bagaimana menurut Anda aplikasi ini bisa digunakan sebagai alternatif belajar selain buku pembelajaran yang sudah ada?			2	6	2	4

Dari hasil kuisisioner diatas, dapat dilakukan analisis terhadap kinerja aplikasi alat bantu ajar menghitung integral numerik berbasis multimedia yaitu sebagai berikut:

1. Pemahaman terhadap materi

Dari hasil kuisisioner yang diberikan kepada sepuluh orang responden diperoleh hasil yaitu dua orang responden menjawab cukup, lima orang responden menjawab baik, dan tiga orang responden menjawab sangat baik. Hasil di atas menunjukkan bahwa materi dapat dipahami dengan baik. Nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 4,1.

2. Tampilan aplikasi (*interface*)

Dari hasil kuisisioner 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 kuisisioner yang diberikan kepada sepuluh orang responden diperoleh hasil yaitu tiga orang responden menjawab cukup, lima orang responden menjawab baik, dan dua 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 3,9.

4. Kemudahan (*user friendly*)

Dari hasil kuisisioner yang diberikan kepada sepuluh orang responden diperoleh hasil yaitu satu orang responden menjawab cukup, empat orang responden menjawab baik, dan lima 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 dua orang responden menjawab cukup, enam orang responden menjawab baik, dan dua 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 integral numerik ini, yaitu:

4.4.1 Kelebihan Sistem

Adapun kelebihan dari aplikasi alat bantu ajar menghitung integral numerik yang telah dibuat adalah:

1. Tampilan aplikasi yang dilengkapi dengan animasi membantu *user* untuk lebih memahami materi dan alur perhitungan.
2. Aplikasi ini mudah digunakan (*user friendly*) karena dibuat berdasarkan referensi interaksi manusia dengan komputer.
3. Aplikasi ini dirasa bermanfaat dalam memberikan informasi, materi, perhitungan, tentang mencari integral numerik menggunakan metode trapesium, simpson 1/3, dan simpson 3/8 sebagai alternatif belajar yang lebih mudah dan menarik.

4.4.2 Kekurangan Sistem

Adapun kekurangan dari aplikasi alat bantu ajar menghitung integral numerik yang telah dibuat adalah:

1. Aplikasi ini belum cukup digunakan sebagai satu-satunya basis pembelajaran integral numerik mengingat masih dibutuhkannya buku pelajaran sebagai referensi materi yang lebih luas.
2. Pemahaman dan penyampaian materi dirasa masih kurang dalam pembelajaran integral numerik serta masih dibutuhkan pengembangan lagi dalam penyampaian materi agar lebih mudah dipahami.
3. Perlu adanya penambahan dan pengembangan informasi dan materi yang lebih lengkap lagi tentang mencari integral numerik menggunakan metode trapesium, simpson 1/3, dan simpson 3/8 agar lebih menarik.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari tugas akhir “Alat Bantu Ajar Menghitung Integral Numerik Berbasis Multimedia” ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Melalui penelitian ini telah dibangun sebuah aplikasi multimedia yang akan difungsikan sebagai alat bantu proses belajar mencari integral numerik dengan metode trapesium, simpson $1/3$, dan metode simpson $3/8$ bagi mahasiswa.
2. Aplikasi ini menampilkan pengenalan integral numerik, perhitungan integral numerik menggunakan metode trapesium, simpson $1/3$, dan metode simpson $3/8$, serta teori-teori dasar integral numerik sebagai materi pendukung pembelajaran integral numerik yang kesemuanya dilengkapi dengan demo animasi penjelasan dan alat perhitungan nilai integral numerik masing-masing menggunakan metode trapesium, simpson $1/3$, dan metode simpson $3/8$.
3. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai salah satu media belajar menghitung integral numerik oleh mahasiswa, namun masih dibutuhkan buku pelajaran sebagai referensi materi yang lebih luas.

5.2 Saran

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

1. Untuk kedepannya pengembang dapat menambahkan teori dasar untuk melengkapi materi yang telah ada pada aplikasi ini.
2. Untuk perhitungan $f(x)$ yang masih manual pengembang dapat mencari solusi untuk perhitungan $f(x)$ secara otomatis agar sistem lebih optimal.
3. Untuk kedepannya penyampaian materi dan informasi dapat lebih di kembangkan lagi agar dapat dipahami secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [ANO11] Anonim. 2011. *Multimedia* (On-line) Available at <http://kostanprotonema.site88.net/Materi/MULTIMEDIA.doc/>.
- [ANO09] Anonim. 2009. *Desain Interface* (On-line) Available at <http://jurti.blogspot.com/2009/05/desain-interface.html/>.
- [ARI09] Arindhi. 2009. *Layout, Nirmana dan Tipologi dari pada Desain Grafis* (On-line) Available at <http://09211428-arindhi.blogspot.com/2009/10/layout-nirmana-dan-tipologi-dari-pada.html/>.
- [DWI07] Dwi. 2007. *Komposisi Warna Desain Interface* (On-line) Available at <http://www.beritanet.com/Literature/Tutorial/psikologi-warna-design-interface.html/>.
- [EMI09] Emirina. 2009. *Alat Bantu Sebagai Sumber dan Bahan Ajar* (On-line) Available at <http://emirina.wordpress.com/2009/10/06/alat-bantu-sebagai-sumber-dan-bahan-ajar/>.
- [KOM04] Komputer, Wahana. 2004. *Pembuatan CD Interaktif dengan Macromedia Flash MX Professional 2004*. Jakarta: Penerbit Salemba Infotek.
- [MUN08] Munir, Rinaldi. 2008. *Metode Numerik Revisi Kedua*. Bandung: Penerbit Informatika.
- [SUT02] Sutopo, Ariesto. 2002. *Animasi dengan Macromedia Flash berikut ActionScript*. Jakarta: Penerbit Salemba Infotek.