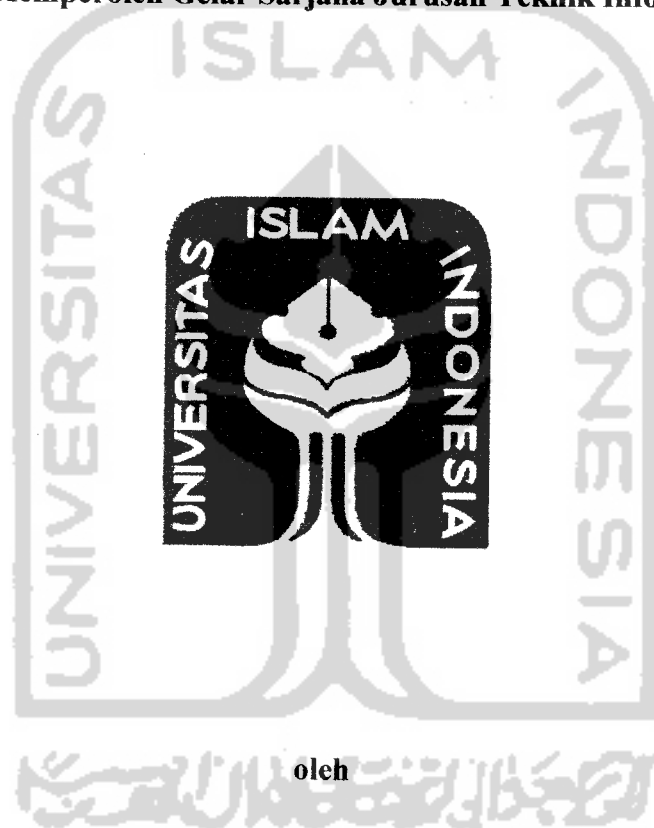


APLIKASI ALAT BANTU AJAR MATEMATIKA

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika



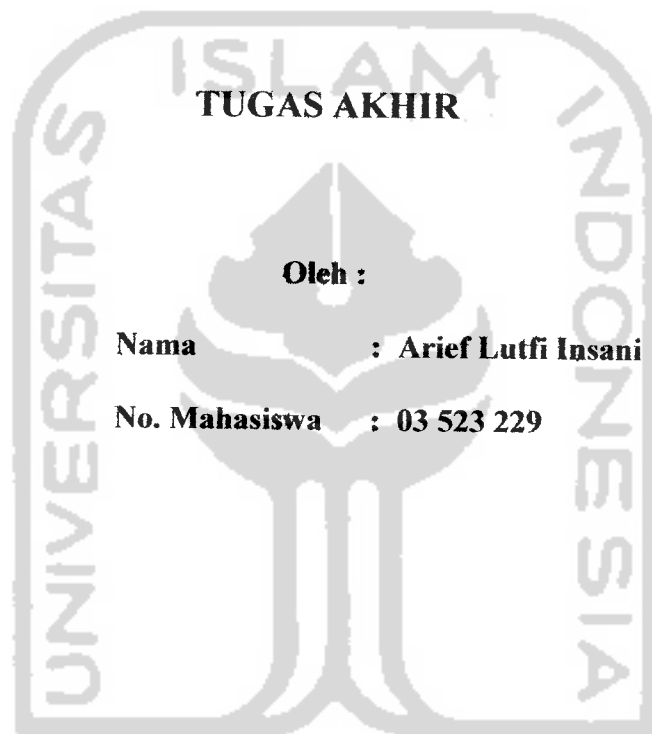
Nama : Arief Lutfi Insani

No.mahasiswa : 03.523.229

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2007**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

APLIKASI ALAT BANTU AJAR MATEMATIKA



Yogyakarta, 14 Desember 2007

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Taufiq Hidayat', is written over a faint, circular official stamp or seal.

Taufiq Hidayat, ST.M.CS

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

APLIKASI ALAT BANTU AJAR MATEMATIKA

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Arief Lutfi Insani

NIM : 03 523 229

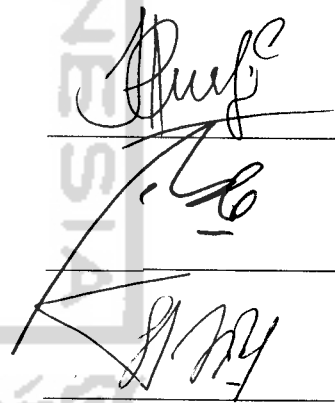
Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, 5 Desember 2007

Tim Penguji

Taufiq Hidayat, ST.M.CS
Ketua

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

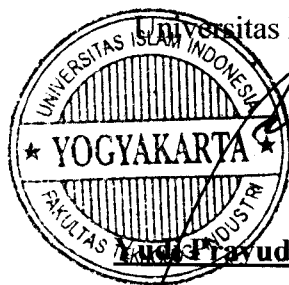
Syarif Hidayat, S.Kom
Anggota II



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Universitas Islam Indonesia



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Rasa syukur Kehadirat Allah SWT atas karunianya dan keridhoannya

Kupersembahkan Tugas Akhir ini

Dengan Setulus Hati kepada:

*Ayahanda (H.Sabrie Ardian) dan Ibunda (Hj.Sarawaty) yang sangat kucintai
terima kasih atas segala doa, didikan serta kasih sayang yang tak terhingga.*

semoga pahala yang berlipat yang mereka dapatkan, karena

ketidakmungkinnanku

untuk membalasnya untuk selamanya.....

*Buat saudara aku semua Kak WiedWied, Kak Lelen, Kak Dhany, serta Adikku
yang paling Faris yang cakep rajin belajar ya..dan jangan lupa shalatnya, jangan*

makan terus dan main game terus

Terima Kasih atas doa dan motivasinya selama ini buat aku yach

Aku Sayang kalian semua dan selamanya selalu sayang

Terimakasih kuucapkan buat temen- teman kos lama aku seperti Aniz, Ajay,

Jamal, Bayu, Chris, Jay, Yudha

Djionk,

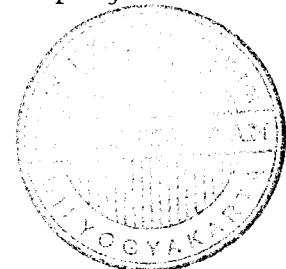
Terimakasih juga kuucapkan buat temen terbaik aku Mukhyar dan teman

kontrakan anak2 banjar seperti, Acand, Hengky, Olly, Choky, Adiyat, Arief,

Novan(mbali)

Tak lupa kepada teman-teman informatika 2003 uii yang tak bisa ku sebutkan

satu persatu, semoga tali persahabatan kita tetap terjalin



MOTTO

"... Allah akan meninggikan orang beriman diantarmu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat... .."

(QS. Al-Mujadilah ayat 11)

" Jadilah sabar dan sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar ".

(Q.S. Al Baqarah ayat 153)

" Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan ; Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain ".

(Q.S. Alam Nasyrah ayat 6 dan 7)

" Dunia hanya berjalan tiga hari, yaitu : Kemarin, yang kita tidak berpengharapan apa-apa lagi darinya. Hari ini, yang harus kita peroleh kebaikan dan kesuksesannya. Dan esok hari, yang tidak kita ketahui apakah kita termasuk yang masih hidup atau yang tergolong sudah meninggal ".

(Al Hasan Al Bashri)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, segala puji syukur hanyalah kepada Allah SWT dan semoga sholawat serta salam dilimpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan pengikut-pengikut beliau (amin). Sehingga penulisan laporan tugas akhir yang berjudul : Aplikasi Alat Bantu Ajar Matematika dapat penulis selesaikan dengan baik.

Laporan tugas akhir ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika pada Universitas Islam Indonesia dan atas apa yang telah diajarkan selama perkuliahan baik teori maupun praktek, disamping laporan itu sendiri yang merupakan rangkaian kegiatan yang harus dilakukan setelah tugas akhir ini selesai.

Dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang sangat bermanfaat dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Fathul Wahid, ST. MSc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, dan seluruh jajaran dekanat Fakultas Teknologi Industri.

2. Bapak Yudi Prayudi, SSi.,MKom., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Taufiq Hidayat, ST.M.CS selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan arahan, saran, dan masukan kepada penulis sehingga penulis dapat secepatnya menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman-teman **'Informatika'03'**, terimakasih atas kekompakan dan kebersamaannya selama ini.
5. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga dengan segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis, akan mendapat pahala yang setimpal dari ALLAH SWT. Amin

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu segala saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan guna penyempurnaan dimasa mendatang. Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Wassalamu'alaikum wr wb

Yogyakarta, 14 Desember 2007

Penyusun

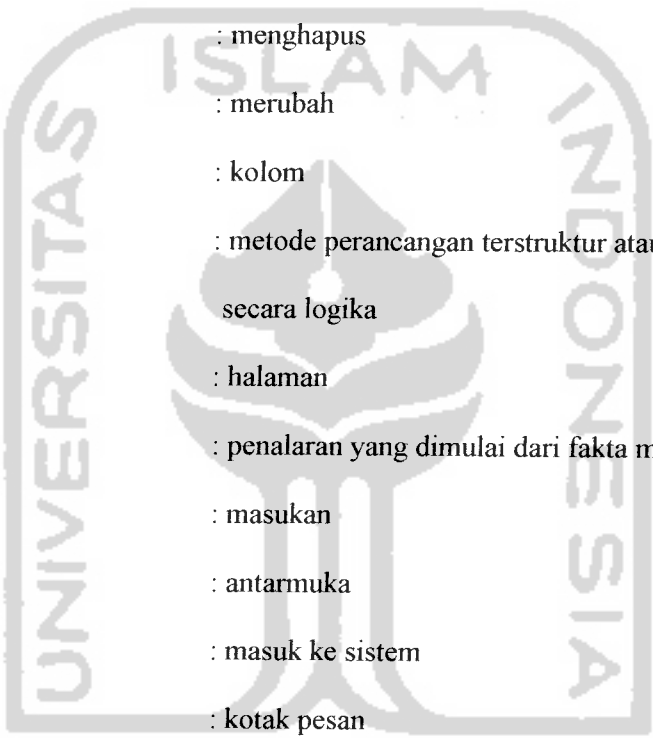
SARI

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sulit dimengerti dan dipahami oleh sebagian siswa. Hal ini disebabkan disamping terdapat hafalan juga hitung-hitungan yang begitu rumit dan harus menggunakan logika/daya pikir yang tinggi untuk menyelesaikan berbagai masalah. Walaupun berdasarkan kurikulum pendidikan, matematika sudah dikenalkan pada saat siswa duduk di bangku sekolah dasar. Yang secara logika mereka sudah belajar ilmu tersebut pada tingkat dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Di samping itu metode belajar yang dipakai siswa kurang baik yaitu hanya mendengarkan pelajaran saat di sekolah saja tanpa didukung latihan yang cukup di rumah.

Teknologi informasi yang kini berkembang pesat telah banyak berperan dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan berbagai aspek kehidupan. Program bantu belajar yang ada sekarang ini kebanyakan program bantu siswa sekolah dasar, sehingga diperlukan program bantu matematika bagi sekolah menengah pertama yang tingkat kesukaran soal serta pemecahannya jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pelajaran sekolah dasar. Untuk mendukung proses pembelajaran matematika, maka perlu memanfaatkan teknologi yang ada, salah satunya adalah komputer

Setelah melalui proses pengujian dan analisis baik dari segi kebenaran masukan dengan kesesuaian program maupun kinerja aplikasi di lapangan, diharapkan aplikasi alat bantu ajar matematika ini dapat mempermudah dan membantu proses pembelajaran khususnya matematika sehingga dapat memperoleh konsep yang lebih tepat dan mudah.

TAKARIR



<i>admin</i>	: administrator
<i>data flow diagram</i>	: metode perancangan aliran data
<i>database</i>	: basis data
<i>debugger</i>	: pelacak jalannya program
<i>delete</i>	: menghapus
<i>edit</i>	: merubah
<i>field</i>	: kolom
<i>flowchart</i>	: metode perancangan terstruktur atau prosedur sistem : secara logika
<i>form</i>	: halaman
<i>forward chaining</i>	: penalaran yang dimulai dari fakta menuju konklusi
<i>input</i>	: masukan
<i>interface</i>	: antarmuka
<i>login</i>	: masuk ke sistem
<i>messagebox</i>	: kotak pesan
<i>minimum requirement</i>	: kebutuhan minimum yang harus dipenuhi
<i>record</i>	: kumpulan identitas suatu objek (kumpulan dari beberapa field tentang suatu objek)
<i>source code</i>	: kode program yang ditulis dalam bahasa pemrograman
<i>user</i>	: pengguna
<i>Computer Assisted Instruction</i>	: komputer berfungsi sebagai alat bantu dalam penyampaian mata pelajaran

GUI

: suatu program yang digunakan agar tampilan lebih interaktif dan menarik



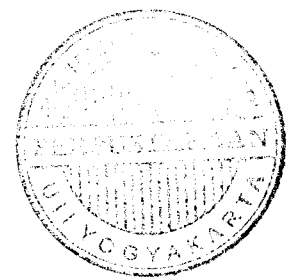
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
SARI	viii
TAKARIR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan penelitian	4
1.5 Kegunaan hasil penelitian.....	4
1.6 Metodologi Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Kajian hasil penelitian terdahulu	8
2.2. Belajar dan mengajar	9
2.2.1 Pengertian belajar	9
2.2.2 Faktor yang mempengaruhi belajar	10
2.2.3 Perwujudan belajar	10
2.2.4 Evaluasi	11
2.2.5 Mengajar dan metode mengajar.....	11

2.3 Komputer sebagai alat bantu pendidikan.....	13
2.3.1 Computer assisted intruction (CAI).....	13
2.3.1.1 Definisi CAI.....	13
2.3.1.2 Jenis-Jenis aplikasi CAI.....	14
2.4 Bilangan matematika.....	15
2.4.1 Bilangan bulat	15
2.4.2 Bilangan pecahan.....	17
2.4.3 Bilangan cacah.....	20
2.5 .Interaksi manusia dan komputer.....	22
2.6 Basis data.....	24
2.7 Microsoft access.....	25
2.8 Bahasa pemrograman visual basic.....	25
BAB III METODOLOGI	27
3.1 Analisis kebutuhan perangkat lunak.....	27
3.1.1 Metode analisis.....	27
3.1.2 Hasil analisis.....	27
3.1.2.1 Analisis kebutuhan input.....	27
3.1.2.2 Analisis kebutuhan output.....	28
3.1.2.3 Analisis kebutuhan perangkat lunak.....	29
3.1.2.4 Analisis kebutuhan perangkat keras.....	29
3.1.2.5 Antarmuka yang diinginkan.....	29
3.2 Perancangan perangkat lunak.....	30
3.2.1 Metode perancangan.....	30
3.2.2 Hasil perancangan.....	30
3.2.2.1 Data flow diagram (DFD).....	31
3.2.2.2 Perancangan tabel basis data.....	34
3.2.2.2.1 Struktur Tabel	34
3.2.2.2.2 Relasi antar tabel	38
3.2.2.2.3 Perancangan antar muka sistem	39
3.2.2.2.3.1 Rancangan halaman utama.....	39

3.2.2.2.3.2 Rancangan halaman login	40
3.2.2.2.3.3 Rancangan halaman daftar peserta.....	40
3.2.2.2.3.4 Rancangan halaman admin	41
3.2.2.2.3.5 Rancangan halaman ubah password.....	42
3.2.2.2.3.6 Rancangan halaman input soal.....	42
3.2.2.2.3.7 Rancangan halaman input tutorial.....	43
3.2.2.2.3.8 Rancangan halaman input kategori	44
3.2.2.2.3.9 Rancangan halaman data peserta	44
3.2.2.2.3.10 Rancangan halaman data soal	45
3.2.2.2.3.11 Rancangan halaman data tutorial	45
3.2.2.2.3.12 Rancangan halaman edit peserta	45
3.2.2.2.3.13 Rancangan halaman edit soal	47
3.2.2.2.3.14 Rancangan halaman edit tutorial.....	47
3.3 Implementasi perangkat lunak.....	48
3.3.1 Batasan implementasi	48
3.3.2 Implementasi antarmuka.....	49
3.3.2.1 Halaman utama	49
3.3.2.2 Halaman tentang program.....	50
3.3.2.3 Halaman tentang programmer.....	50
3.3.2.4 Halaman login	50
3.3.2.5 Halaman registrasi peserta.....	51
3.3.2.6 Halaman admin	52
3.3.2.7 Halaman input soal	52
3.3.2.8 Halaman input tutorial	53
3.3.2.9 Halaman input kategori.....	54
3.3.2.10 Halaman ubah password admin	54
3.3.2.11 Halaman data peserta	55
3.3.2.12 Halaman data tutorial.....	55
3.3.2.13 Halaman data soal	56
3.3.2.14 Halaman lupa password	57
3.3.2.15 Halaman penjelasan	57

3.3.2.16 Halaman peserta.....	58
3.3.2.17 Halaman ubah password peserta.....	59
3.3.2.18 Halaman pilih latihan soal	59
3.3.2.19 Halaman tes untuk tipe pilihan jawaban a,b, dan c.....	60
3.3.2.20 Halaman tutorial	60
3.3.2.21 Halaman nilai peserta.....	61
3.3.2.22 Halaman penjelasan	61
3.3.3 Implementasi prosedural.....	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	63
4.1 Pengujian aplikasi.....	63
4.2 Analisis kinerja aplikasi.....	63
4.2.1 Penanganan kesalahan	63
4.2.1.1 Kesalahan proses input pada pendaftaran peserta.....	64
4.2.1.2 Kesalahan proses login peserta dan admin	65
4.2.1.3 Kesalahan pada proses jawab soal latihan	66
4.2.1.4 Kesalahan pada proses ubah password	66
4.2.1.5 Kesalahan pada pencarian data peserta.....	67
4.2.1.6 Kesalahan pada pencarian data soal.....	68
4.2.1.7 Kesalahan pada pencarian data tutorial.....	68
4.2.1.8 Kesalahan pada proses input soal	69
4.2.1.9 Kesalahan pada proses input tutorial	69
4.2.1.10 Kesalahan pada proses input kategori.....	70
4.2.1.11 Kesalahan pada proses edit soal.....	70
4.2.1.12 Kesalahan pada proses edit tutorial.....	71
4.2.2 Pengujian dan analisis.....	71
4.2.2.1 Masukkan login admin.....	71
4.2.2.2 Masukkan ubah password administrator.....	72
4.2.2.3 Masukkan data tambah kategori	73
4.2.2.4 Masukkan data soal.....	73
4.2.2.5 Masukkan data tutorial.....	74
4.2.2.6 Masukkan pendaftaran peserta.....	75



4.2.2.7 Masukkan login peserta	76
4.2.2.8 Masukkan lupa password peserta	77
4.2.2.9 Masukkan login admin	78
4.2.2.10 Masukkan jawaban peserta	78
4.2.3 Hasil analisis.....	82
BAB V Simpulan dan Saran.....	83
5.1 Simpulan.....	83
5.2 Saran	84
DAFTAR PUSTAKA.....	85



Gambar 3.1 Diagram Konteks.....	30
Gambar 3.2 DFD Level 1	32
Gambar 3.3 Relasi Antar Tabel.....	38
Gambar 3.4 Rancangan halaman utama.....	39
Gambar 3.5 Rancangan halaman login	40
Gambar 3.6 Rancangan halaman daftar peserta	41
Gambar 3.7 Rancangan halaman admin.....	41
Gambar 3.8 Rancangan halaman ubah password.....	42
Gambar 3.9 Rancangan halaman input soal.....	43
Gambar 3.10 Rancangan halaman input tutorial	43
Gambar 3.11 Rancangan halaman input kategori	44
Gambar 3.12 Rancangan halaman data peserta.....	44
Gambar 3.13 Rancangan halaman data soal.....	45
Gambar 3.14 Rancangan halaman data tutorial.....	46
Gambar 3.15 Rancangan halaman edit data peserta.....	46
Gambar 3.16 Rancangan halaman edit data soal.....	47
Gambar 3.17 Rancangan halaman edit data tutorial.....	48
Gambar 3.18 Halaman utama.....	49
Gambar 3.19 Halaman tentang program	50
Gambar 3.20 Halaman tentang programmer	50
Gambar 3.21 Halaman login	51

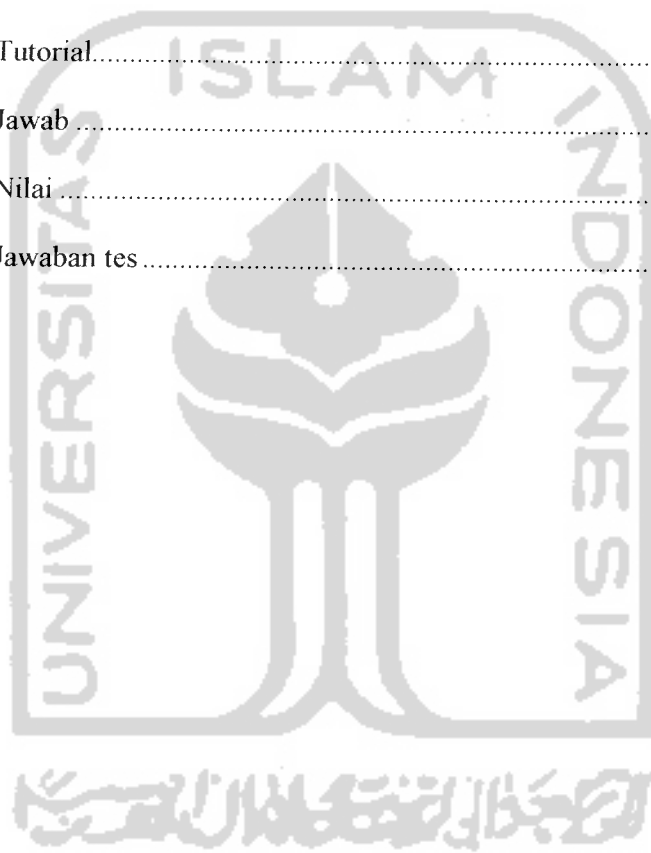
Gambar 3.22 Halaman daftar peserta.....	52
Gambar 3.23 Halaman admin	52
Gambar 3.24 Halaman input soal.....	53
Gambar 3.25 Halaman input tutorial.....	54
Gambar 3.26 Halaman input kategori	54
Gambar 3.27 Halaman ubah password admin.....	55
Gambar 3.28 Halaman data peserta.....	56
Gambar 3.29 Halaman data tutorial	56
Gambar 3.30 Halaman data soal	57
Gambar 3.31 Halaman lupa password.....	58
Gambar 3.32 Halaman penjelasan admin.....	58
Gambar 3.33 Halaman peserta.....	59
Gambar 3.34 Halaman ubah password peserta	59
Gambar 3.35 Halaman pilih latihan soal.....	60
Gambar 3.36 Halaman latihan soal	60
Gambar 3.37 Halaman tutorial.....	61
Gambar 3.38 Halaman nilai peserta.....	61
Gambar 3.39 Halaman penjelasan peserta	62
Gambar 4.1 Kesalahan jika ada salah satu atau beberapa field yang kosong pada input user	63
Gambar 4.2 Kesalahan jika Nis pada peserta berupa huruf.....	63
Gambar 4.3 Kesalahan jika terjadi kesamaan Nis pada peserta	64
Gambar 4.4 Kesalahan terjadi password dan konfirmasi password tidak sama...65	

Gambar 4.5 Kesalahan terjadi jika username dan password salah atau masih kosong.....	65
Gambar 4.6 Kesalahan terjadi jika salah satu atau beberapa jawaban belum diisi peserta.....	65
Gambar 4.7 Kesalahan terjadi jika masukkan nis lama salah	66
Gambar 4.8 Kesalahan terjadi jika masukkan password lama salah.....	66
Gambar 4.9 Kesalahan terjadi jika masukkan password baru salah.....	66
Gambar 4.10 Pencarian data peserta tidak ditemukan	67
Gambar 4.11 Kesalahan terjadi jika ada masih data yang kosong	67
Gambar 4.12 Pencarian data soal tidak ditemukan	67
Gambar 4.13 Pencarian data tutorial tidak ditemukan	68
Gambar 4.14 Kesalahan terjadi jika masih ada field yang kosong pada input soal.....	68
Gambar 4.15 Kesalahan terjadi jika masih ada field yang kosong pada input tutorial	69
Gambar 4.16 Kesalahan terjadi jika masih ada field yang kosong pada input kategori.....	69
Gambar 4.17 Kesalahan terjadi jika masih ada field yang kosong pada edit soal.....	70
Gambar 4.18 Kesalahan terjadi jika masih ada field yang kosong pada edit tutorial.....	70

Gambar 4.19 Masukkan login admin	71
Gambar 4.20 Masukkan ubah password	72
Gambar 4.21 Masukkan tambah kategori	72
Gambar 4.22 Masukkan data soal	74
Gambar 4.23 Masukkan data tutorial	75
Gambar 4.24 Masukkan pendaftaran peserta	76
Gambar 4.25 Masukkan login peserta	77
Gambar 4.26 Masukkan lupa password peserta	77
Gambar 4.27 Masukkan login admin	78
Gambar 4.28 Keluaran tes bilangan bulat	79
Gambar 4.29 Keluaran tes bilangan pecahan	80
Gambar 4.30 Keluaran tes bilangan cacah	80
Gambar 4.31 Tampilan data nilai peserta	81

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel User.....	34
Tabel 3.2 Tabel Kategori	35
Tabel 3.3 Tabel Soal	35
Tabel 3.4 Tabel Tutorial.....	36
Tabel 3.5 Tabel Jawab	37
Tabel 3.6 Tabel Nilai	37
Tabel 4.1 Tabel Jawaban tes	79



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sulit dimengerti dan dipahami oleh sebagian siswa. Hal ini disebabkan disamping terdapat hafalan juga hitung-hitungan yang begitu rumit dan harus menggunakan logika/daya pikir yang tinggi untuk menyelesaikan berbagai masalah. Walaupun berdasarkan kurikulum pendidikan, matematika sudah dikenalkan pada saat siswa duduk di bangku sekolah dasar. Yang secara logika mereka sudah belajar ilmu tersebut pada tingkat dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Namun jika dilihat secara global, umumnya siswa banyak yang mengalami kesulitan atau bahkan tidak mengerti sama sekali dalam memahami ilmu matematika ini. Hal ini disebabkan beberapa hal, antara lain waktu yang kurang dalam hal menyampaikan materi yaitu hanya terbatas ketika berada di sekolah saja sedangkan pada waktu di rumah mereka malas harus berhadapan dengan hitung-hitungan apalagi hafal rumus-rumus matematika. Di samping itu metode belajar yang dipakai siswa kurang baik yaitu hanya mendengarkan pelajaran saat di sekolah saja tanpa didukung latihan yang cukup di rumah.

Program bantu belajar yang ada sekarang ini kebanyakan program bantu siswa sekolah dasar, sehingga diperlukan program bantu matematika bagi sekolah menengah pertama yang tingkat kesukaran soal serta pemecahannya jauh lebih

tinggi dibandingkan dengan pelajaran sekolah dasar. Untuk mendukung proses pembelajaran matematika, maka perlu memanfaatkan teknologi yang ada, salah satunya adalah komputer. Komputer merupakan media yang efektif dibandingkan media belajar lainnya seperti buku-buku belajar tentang rumus-rumus dan latihan berhitung. Jika diamati sekilas, akan lebih mudah diperkenalkan metode atau langkah-langkah pemecahan permasalahan yang lebih mudah secara langsung dengan menggunakan komputer. Bagi para siswa yang baru saja akan mengembangkan fungsi intelektualitasnya, gambar warna, animasi dan suara lebih membantu sumber daya yang potensial untuk mengembangkan fungsi intelektual siswa.

Dengan adanya *Computer Assisted Instruction* (CIA), memungkinkan komputer berfungsi sebagai alat bantu dalam penyampaian mata pelajaran. Kelebihan komputer sebagai alat bantu adalah komputer dapat membawa proses belajar yang sabar, tersedia setiap waktu dan langsung dengan instuksi program. Kelebihan lainnya, komputer bisa digunakan untuk memperbaiki proses berpikir siswa secara logika, merumuskan masalah dan pemahaman hubungan. Seorang anak akan lebih mudah mengikuti proses pembelajaran dibandingkan dengan orang dewasa. Ini disebabkan pada usia muda mempunyai keingintahuan yang lebih terhadap lingkungannya dibandingkan orang dewasa, kesan yang didapat akan terekam dengan baik di otak mereka dan akan mempengaruhi perkembangan kepribadian dan intelektualitas dimasa depan.

Sebagai alat bantu yang interaktif, komputer memerlukan desain khusus agar menarik dan dapat memungkinkan terjadinya suatu interaksi manusia dan

komputer. Hal ini bukan pekerjaan mudah untuk mendapatkan suatu program yang interaktif dan menarik. Harus menggunakan fasilitas GUI (*Graphical User Interface*), agar dapat diperoleh tampilan yang lebih menarik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic karena Visual Basic merupakan salah satu bahasa pemrograman yang telah mendukung tampilan grafis.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam mengusulkan pembuatan perangkat lunak bantu ini, penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana mempelajari dan memahami matematika yang tepat.
2. Bagaimana membangun perangkat lunak sebagai alat bantu belajar matematika untuk Sekolah Menengah Pertama ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem pembelajaran ini ditekankan pada pelajaran matematika.
2. Matematika yang akan dibahas berupa bilangan cacah, bilangan bulat, bilangan pecahan.
3. Sistem dari program bantu ini meliputi bagian utama yaitu program tutorial, latihan, evaluasi.

4. Instrument tes yang digunakan berbentuk pilihan berganda (*Multiple Choice*).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari disusunnya penelitian ini mengenai program bantu ini adalah :

1. Membuat suatu program bantu untuk menyajikan objek matematika.
2. Membantu dalam belajar matematika khususnya bilangan cacah, bilangan pecahan, bilangan bulat.

1.5 Kegunaan Hasil Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini antara lain :

1. Bagi Siswa Dan Guru

- a. Membantu siswa dalam mempelajari, memahami dan menguji kemampuan di bidang ilmu matematika.
- b. Membantu guru dalam memberikan materi pelajaran dan menguji kemampuan siswa di bidang ilmu matematika dengan menggunakan program aplikasi komputer.
- c. Menambah ilmu pengetahuan dalam bidang komputer dan pendidikan matematika.

2. Bagi Ilmu Pengetahuan

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi pengembangan ilmu di bidang informatika dan ilmu pengetahuan di bidang matematika.
- b. Menambah kepustakaan di bidang ilmu komputer dan pendidikan khususnya Matematika.
- c. Mengenalkan suatu metode lain dalam sistem pembelajaran dengan menggunakan komputer sebagai media untuk belajar.

1.6 Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini untuk mencapai hasil yang baik dalam merancang program, maka metodologi yang digunakan adalah :

1. Objek Penelitian

Yang menjadi objek penelitian dalam hal ini adalah mengenai cara memahami dan mempelajari matematika khususnya bilangan cacah, bilangan bulat, dan bilangan pecahan.

2. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Melakukan analisis terhadap permasalahan yang ada untuk lebih mendapatkan gambaran yang luas mengenai Sistem yang dibutuhkan dalam mengatasi permasalahan tersebut. Sistem yang dibutuhkan tersebut lebih terarah ke perangkat lunak yang melibatkan pemakai dan pengembang.

3. Perancangan

Mengembangkan struktur data menjadi strktur program serta penyempurnaan secara bertahap dari tingkat umum menjadi tingkat yang lebih spesifik.

4. Implementasi dan pengujian perangkat Lunak

Pada tahap ini digunakan pengembangan program dilanjutkan dengan pengujian program.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulisan tugas akhir supaya lebih terperinci, maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bagian ini memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, kegunaan hasil penelitian, metodologi penelitian, sistematika penelitian.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bagian ini memuat uraian konsep dasar sistem, konsep dasar informasi, pembelajaran, konsep sistem informasi, diagram konteks dan data flow diagram.

BAB III : METODOLOGI

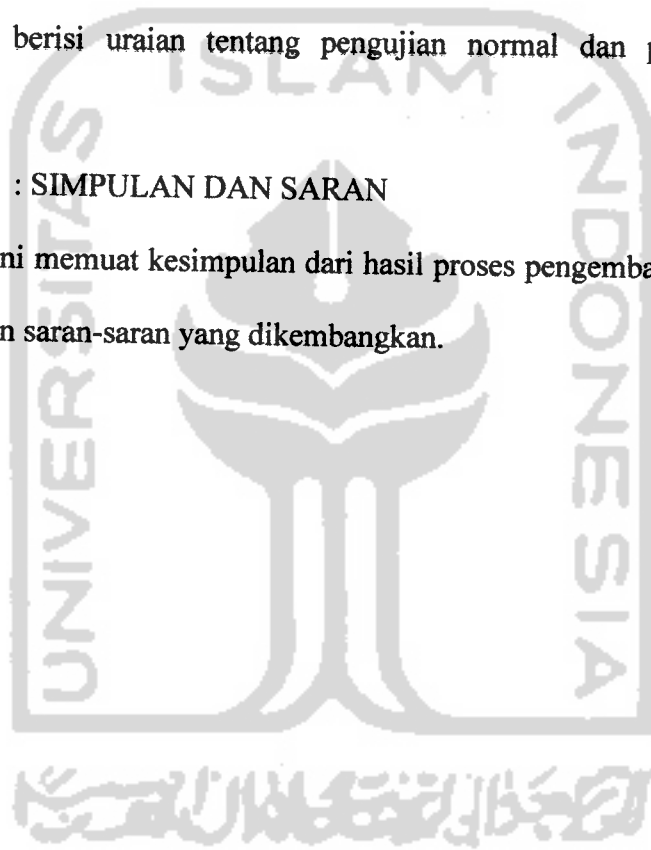
Bagian ini memuat uraian tentang analisis dari sistem pembelajaran yang akan dibuat, kebutuhan data untuk menunjang sistem pembelajaran tersebut.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memuat uraian tentang, metode perancangan, hasil perancangan. Pada hasil perancangan memuat tentang data flow diagram, rancangan struktur databases, relasi antar tabel, perancangan input, perancangan proses dan perancangan output. Selain itu bagian ini memuat tentang pengujian program, pengujian dan analisis. Pada pengujian dan analisis berisi uraian tentang pengujian normal dan pengujian tidak normal.

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini memuat kesimpulan dari hasil proses pengembangan perangkat lunak dan saran-saran yang dikembangkan.



BAB II

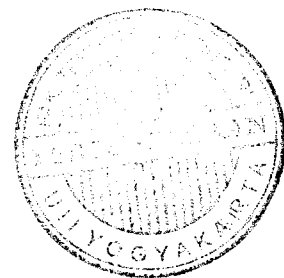
LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

Untuk dapat mengembangkan aplikasi pembelajaran matematika yang berbasis komputer dengan lebih lengkap, akurat dan relevan bagi pemakai perlu dibahas terlebih dahulu beberapa hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Sutarto menghasilkan suatu aplikasi visualisasi pembelajaran Bahasa Inggris untuk sekolah dasar berbasis multimedia. Program ini dibuat menggunakan pemograman Delphi. Dalam aplikasi ini terbagi beberapa *lesson*, disetiap *lesson* terdapat tutorial, evaluasi dan game. Dalam menyampaikan tutorial menggunakan metode *visual* dan *audio* yaitu semua materi pelajaran disampaikan dengan gambar dan suara yang sesuai dengan materi pelajaran. Tutorial ini terdapat disetiap *lesson*, dan evaluasi diberikan dalam bentuk melengkapi kata, menulis kalimat dan menjawab pertanyaan kalimat menggunakan *true* atau *false*. Sedangkan *game* dikemas menggunakan gambar bergerak dan pesan berupa respon terhadap masukan skor.

Selain penelitian diatas, Iswahyudi melakukan penelitian tentang Komputer *assisted test* dan analisis butir soal berbasis *client server*. Aplikasi evaluasi belajar dan butir soal tersebut dapat membantu guru menganalisa butir



soal dan mengevaluasi kemampuan siswa dengan menghasilkan data atau informasi yang dibutuhkan secara cepat dan tepat.

Berdasarkan pada kedua penelitian di atas, maka dalam penelitian ini akan mengembangkan tema yang berbeda guna memperbanyak referensi tentang program pembelajaran menggunakan teknologi komputer. Dalam penelitian ini penulis memanfaatkan teori dari penelitian di atas diantaranya adalah teknik pembelajaran dengan menggunakan komputer dan tata cara memvisualisasikan pembelajaran.

Berdasarkan teori tersebut, dikembangkan suatu aplikasi pembelajaran matematika bagi siswa Sekolah Menengah Pertama. Materi yang disajikan harus mudah dipahami dan dimengerti oleh siswa. Tampilan menu program harus dirancang seindah mungkin agar para pengguna tidak merasa bosan dalam menggunakan program.

2.2 Belajar dan Mengajar

2.2.1 Pengertian Belajar

Belajar adalah kegiatan yang melalui suatu proses dan merupakan unsur yang sangat mendasar dalam setiap penyelenggaraan berbagai macam jenis dan jenjang pendidikan. Hal ini berarti bahwa berhasil atau gagalnya pencapaian tujuan pendidikan sangat tergantung pada proses belajar yang dipahami oleh siswa, baik ketika di sekolah maupun di rumah dan di lingkungan sekitar. Oleh

karena itu pemahaman yang benar tentang arti belajar dan hal-hal yang berkaitan dengan proses belajar akan berakibat kurang bermutunya hasil pembelajaran yang dicapai oleh anak didik atau siswa.

Secara umum belajar adalah tahapan-tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap, sebagai hasil dari pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan *kognitif*. [HAR05]

2.2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Belajar

Menurut Muhiban Syah faktor-faktor yang mempengaruhi belajar dapat dibagi menjadi tiga faktor yaitu faktor internal (dari dalam diri siswa), faktor eksternal (dari luar diri siswa) dan faktor pendekatan belajar. Faktor internal meliputi aspek fisik dan aspek psikologis. Aspek fisik yaitu keadaan fisik siswa seperti mata, telinga, dan lain-lain. Aspek psikologis misalnya intelegensi, sikap, bakat, minat, motivasi siswa. Faktor eksternal meliputi lingkungan sosial misal sikap guru, teman, dan sebagainya. Disamping itu terdapat juga lingkungan sosial yang meliputi sarana dan prasarana belajar. Faktor pendekatan belajar sangat berpengaruh terhadap proses belajar sehingga semakin dalam siswa mempelajari sesuatu, maka akan memperoleh hasil yang semakin baik. [HAR05]

2.2.3 Perwujudan Belajar

Perwujudan belajar seringkali tampak dalam perubahan-perubahan terhadap kebiasaan, keterampilan, pengamatan, berpikir asosiatif dan daya ingat, berpikir rasional dan kritis, sikap inhibis, apresiasi dan tingkah laku efektif. [HAR05]

2.2.4 Evaluasi

Secara garis besar jenis evaluasi dibagi menjadi 2 bagian yaitu bentuk *Obyektif* dan bentuk *Subyektif*. Pengertian evaluasi itu sendiri adalah penilaian terhadap tingkat keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan oleh suatu program. Tujuan dari evaluasi adalah[HAR05] :

1. Untuk mengetahui tingkat kemampuan yang telah dicapai oleh siswa dalam suatu kurun waktu tertentu.
2. Untuk mengetahui kemampuan masing-masing siswa.
3. Untuk mengetahui tingkat belajar dari siswa.
4. Untuk mengetahui sejauh mana siswa sudah menggunakan daya kognitifnya.
5. Untuk mengetahui tingkat daya guna dan hasil guna dari metode mengajar yang digunakan dalam proses belajar mengajar.

Sedangkan untuk menilai siswa dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain:

1. Tes dengan memberikan soal-soal.
2. Observasi dengan melakukan pengamatan pada tingkah laku siswa.
3. Memperlihatkan hasil pekerjaan siswa.
4. Wawancara, dengan melakukan tanya jawab secara lisan.

2.2.5 Mengajar dan Metode Mengajar

Secara kuantitatif, mengajar berarti menyampaikan pengetahuan sebanyak-banyaknya. Secara institusional, mengajar berarti mengajar sesuai dengan keadaan dan kebutuhan siswa. Sedangkan secara kualitatif, mengajar berarti membantu siswa dalam bentuk pemahamannya sendiri.[HAR05]

Metode mengajar terdiri dari empat macam yaitu[HAR05]:

1. Metode Ceramah

Metode ini biasanya digunakan oleh para guru dimana para guru menyampaikan secara lisan dan siswa menyimak atau mencatat. Metode ini membuat siswa pasif, merasa terpaksa mempelajari suatu materi dan menghambat daya kritis siswa.

2. Metode Diskusi

Metode ini sangat erat hubungannya dalam belajar memecahkan masalah. Metode ini mendorong siswa berpikir kritis dan berani menyatakan pendapat.

3. Metode Demontrasi

Metode ini dalam hubungannya dengan penyajian informasi adalah metode mengajar dengan cara memperagakan barang, kejadian, aturan suatu kegiatan baik secara langsung atau menggunakan media pengajaran yang sesuai dengan pokok bahasan atau materi yang diajarkan.

Tujuan pokok metode ini adalah memperjelas pengertian konsep dan memperlihatkan cara melakukan sesuatu atau proses terjadinya sesuatu. Adapun keuntungan yang akan diperoleh dengan menggunakan metode ini:

1. Perhatian siswa dapat lebih terpusat.
2. Proses belajar siswa dapat lebih terarah pada materi.
3. Menambah akitvitas belajar siswa.
4. Menghemat waktu belajar.
5. Memberikan pemahaman yang lebih cepat dan jelas.
6. Membangkitkan minat dan aktifitas belajar siswa.

4. Metode Ceramah Plus

Metode ini merupakan kombinasi antara metode ceramah dengan metode-metode yang lain. Pengajaran akan lebih efektif apabila objek-objek kejadian yang menjadi bahan pengajaran dapat divisualisasikan secara realistic menyerupai keadaan sebenarnya, tetapi bukan berarti media yang dibuat harus melakukan visualisasikan secara realistic. Visualisasi akan lebih cepat jika sesuai dengan tujuan dan isi pesan.[HAR05]

2.3 Komputer Sebagai Alat Bantu Pendidikan

Komputer dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu pendidikan melalui suatu tampilan(*interface*) yang dapat dipahami pengguna. Oleh karena itu pengguna komputer dapat dikembangkan untuk menyajikan tutorial, latihan dan evaluasi dengan tampilan yang menarik.

Ada beberapa istilah yang digunakan untuk menyatakan fungsi komputer sebagai alat bantu dalam dunia pendidikan antara lain yaitu:

2.3.1 Computer Assisted Instruction (CAI)

2.3.1.1 Definisi CAI

Dalam sistem pembelajaran berbasis komputer dikenal sebuah alat bantu visual. Dalam konsep pembelajaran, alat bantu visual adalah setiap gambar, benda dan model yang memberikan pengalaman visual kepada *user*. Adapun maksud penggunaan alat visual adalah untuk memperkenalkan, membentuk dan memperkaya serta memperjelas pengertian yang abstrak kepada siswa, untuk mengembangkan sikap yang diinginkan dan mendorong kegiatan siswa lebih lanjut.[TUM04]

Komputer adalah sebagai perwakilan dari keinginan manusia. Semua kehebatan Komputer yang hampir mustahil dilakukan manusia adalah wujud dari keinginan manusia, CIA bukan hanya merupakan aplikasi komputer. CIA adalah suatu proses belajar dimana para siswa berinteraksi dengan dan dibantu oleh komputer yang telah siap dengan mata pelajaran yang akan dipelajari. Agar terjadi interaksi yang baik antara komputer dengan manusia, ada beberapa cara yang harus diperhatikan yaitu:

1. Komputer menghadirkan informasi instruksional dan pertanyaan.
2. Siswa mempelajari informasi atau instruksi, menjawab pertanyaan dan atau mungkin siswa tersebut yang memberikan pertanyaan.
3. Komputer kemudian menerima, menganalisa dan dengan segera memberikan umpan balik terhadap respon para siswa yang menyimpan data untuk kerja dan evaluasi.

CIA mencakup kegunaan komputer yang berhubungan secara langsung dengan siswa maupun pendidik. Dalam hal ini, komputer dapat digunakan untuk mengajar dan melatih dalam mempelajari suatu disiplin ilmu. Dengan begitu pesatnya perkembangan teknologi komputer dimasa kini dan masih akan berkembang dimasa mendatang, menjadikan sekolah-sekolah dan perguruan tinggi memberikan kesempatan siswa untuk mempelajari materi.[TUM04]

2.3.1.2 Jenis-jenis aplikasi CIA

Pada CIA terdapat beberapa macam aplikasi yaitu[TUM04] :

1. *Drill And Practice Approach* (pendekatan latihan praktek)
2. *Tutorial Approach* (pendekatan penyelesaian)

3. *Simulation* (simulasi)

4. *Diagnose Kognitif*

5. *Games*

6. *Discovery*

7. *Problem Solving*

Di dalam program bantu ini akan menggunakan tiga jenis aplikasi CIA yaitu *drill and practice approach* digunakan untuk menampilkan latihan soal-soal, *tutorial approach* digunakan untuk *simulation*, dan *diagnose kognitif* digunakan untuk menguji kemampuan para siswa dengan cara evaluasi.[TUM04]

2.4 Bilangan Matematika

2.4.1 Bilangan Bulat

a. Pengertian Bilangan Bulat

Bilangan bulat adalah bilangan yang memuat bilangan bulat, nol, dan bilangan negatif. Himpunan bilangan bulat ditulis $B = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$. Apabila dibuat garis bilangan, bilangan negatif berada disebelah kiri bilangan 0 dan bilangan positif berada disebelah kanan bilangan 0. Pada garis tersebut menunjukkan bahwa urutan ke kanan bilangan bulat semakin besar dan urutan ke kiri bilangan bulat semakin kecil, sehingga dapat ditulis $-1 < 0$, $-2 < -1$ dan $0 < 1$. [Hus06]

b. Penjumlahan Bilangan Bulat

Pada bilangan bulat terdapat beberapa sifat penjumlahan yaitu :

1. *Komutatif*: $a + b = b + a$

2. *Asosiatif*: $(a + b) + c = a + (b + c)$

3. 0 (nol) sebagai unsur identitas penjumlahan : $0 + a = a + 0 = a$

c. Pengurangan Bilangan Bulat

Pengurangan bilangan bulat bersifat tertutup, hasil pengurangan dua buah bilangan bulat adalah bilangan bulat.

d. Perkalian Bilangan Bulat

Perkalian diartikan sebagai penjumlahan berulang. Sifat - sifat perkalian pada himpunan bilangan bulat adalah :

1. Tertutup

Untuk $a, b \in B$, $a \times b = c$, maka $c \in B$

2. Komutatif

Untuk $a, b \in B$, maka $a \times b = b \times a$

3. Asosiatif

Untuk $a, b, c \in B$, maka $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$

Perkalian $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$ dapat ditulis $a \times b \times c$ atau abc .

4. Distributif (penyebaran)

Sifat distributif (penyebaran) dibagi menjadi dua yaitu :

a. Distributif perkalian terhadap penjumlahan

Untuk $a, b, c \in B$, maka $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$.

b. Distributif perkalian terhadap pengurangan

Untuk $a, b, c \in B$, maka $a \times (b - c) = (a \times b) - (a \times c)$.

5. Elemen identitas terhadap perkalian yaitu 1, sehingga untuk $a \in B$

maka $a \times 1 = 1 \times a = a$.

6. Perkalian bilangan bulat dengan bilangan nol hasilnya adalah nol atau untuk $a \in B$, maka $a \times 0 = 0$.

c. Pembagian Bilangan Bulat

Pembagian merupakan operasi kebalikan dari perkalian. Membagi a dengan b , berarti mencari bilangan yang bila dikalikan dengan b , maka hasilnya adalah a atau dapat ditulis jika $a, b, c \in B$ dan $b \neq 0$, maka $a : b = c$ berarti $a = b \times c$. Sifat pembagian pada bilangan bulat ada beberapa macam yaitu :

1. Tidak tertutup

Contoh : $2 : 8 = \frac{1}{4}$, maka $2, 8 \in B$ dan $\frac{1}{4} \notin B$

2. Tidak komutatif

Untuk $a, b \in B$, maka $a : b \neq b : a$

3. Tidak asosiatif

Untuk $a, b, c \in B$, maka $a : (b : c) \neq (a : b) : c$

4. Hanya berlaku distributif kiri

Untuk $a, b, c \in B$, maka :

$$\rightarrow (a \pm b) : c = (a : c) \pm (b : c)$$

$$\rightarrow a : (b \pm c) \neq (a : b) \pm (a : c) \text{ — distributif kanan tidak berlaku}$$

2.4.2 Bilangan Pecahan

a. Pengertian Bilangan Pecahan

Bilangan pecahan dinyatakan sebagai $\frac{a}{b}$ dengan $b \neq 0$, a disebut pembilang dan b dinyatakan penyebut. Pecahan yang senilai untuk sembarang

pecahan $\frac{a}{b}$ dengan $b \neq 0$, berlaku : $\frac{a}{b} = \frac{axm}{bxm}$ atau $\frac{a}{b} = \frac{axm}{bxm}$ dengan m

dan n sembarang bilangan cacah bukan nol. Penyederhanaan pecahan $\frac{a}{b}$ dengan $b \neq 0$ dapat disederhanakan dengan cara pembilang dan penyebut dibagi dengan FPB (Faktor Persekutuan Besar) dari a dan b . [Hus06]

a. Perbandingan, Bentuk Desimal dan Persen

1. Pengertian Perbandingan

Perbandingan antara a dan b dengan $b \neq 0$ adalah $a : b$ atau $\frac{a}{b}$

Dan dibaca a berbanding b .

2. Bilangan Bulat dan Pecahan

Setiap bilangan dapat dinyatakan sebagai bentuk pecahan $\frac{a}{b}$ dengan kelipatan a dari b dan $b \neq 0$.

3. Pecahan Desimal

Pecahan desimal adalah pecahan yang mempunyai penyebut 10, 100, 1.000 dan seterusnya.

4. Pecahan $\frac{a}{b}$ dengan $b \neq 0$, jika dinyatakan dalam bentuk persen menjadi $\frac{a}{b} \times 100\%$. Jadi, $\frac{a}{b} = \frac{a}{b} \times 100\%$.

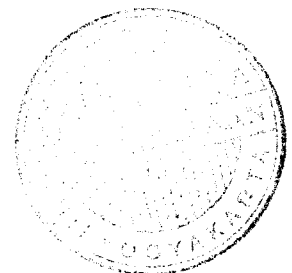
b. Operasi pada Pecahan

1. Penjumlahan Pecahan

Untuk sembarang bilangan cacah a , b dan c dengan $b \neq 0$, maka

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a+c}{b}$$

2. Pengurangan Pecahan



Untuk sembarang bilangan cacah a , b dan c dengan $b \neq 0$, maka

$$\frac{a}{b} - \frac{a}{b} = \frac{a - c}{b}.$$

3. Perkalian Pecahan

Untuk sembarang bilangan pecahan $\frac{a}{b}$ dan $\frac{c}{d}$ dengan $b \neq 0$ dan d

$$\neq 0 \text{ berlaku } \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}.$$

4. Pembagian Pecahan

Untuk sembarang bilangan pecahan $\frac{a}{b}$ atau $\frac{a}{b}$ dengan $b \neq 0$,

$$d \neq 0 \text{ berlaku } \frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}, \text{ dimana } \frac{d}{c} \text{ adalah kebalikan dari } \frac{c}{d}.$$

5. Perluasan Pecahan

Bilangan rasional (Q) adalah suatu bilangan yang bisa dinyatakan

dalam bentuk $\frac{a}{b}$ di mana a dan b anggota bilangan, $b \neq 0$. Jadi Q

$$= \left\{ x \mid x = \frac{a}{b}; a, b \in B, b \neq 0 \right\}. \text{ Contohnya: } \frac{1}{2}; \frac{2}{3}; \frac{5}{8}; -\frac{4}{7}$$

dan seterusnya.

6. Bentuk Baku

a. Pengertian Bentuk Baku

Menulis bentuk baku bilangan besar dinyatakan dengan

$a \times 10^n$ dengan $a \leq a < 10$ dan a bilangan asli.

Menulis bentuk baku bilangan kecil dinyatakan dengan $a \times 10^{-n}$ dengan $1 \leq a < 10$ dan n bilangan asli.

b. Cara Penulisan

Menulis barisan bilangan berpangkat dengan bilangan pokok 10, dengan dua cara :

$$\begin{aligned} & \dots, \dots, \dots, 10^{-1}, 10^0, 10^1, 10^2, \dots, \dots, \dots \\ & \dots, \dots, \dots, 10^{-1}, 10^0, 10^1, 10^2, \dots, \dots \text{ Sehingga diperoleh} \\ & 10^0 = 1 ; 10^{-1} = \frac{1}{10}. \end{aligned}$$

2.4.3 Bilangan Cacah

a. Pengertian Bilangan Cacah

Bilangan Cacah terdiri dari semua bilangan asli dan unsur (elemen) nol yang diberi lambing 0, yaitu $0, 1, 2, 3, \dots$ [Hus06]

b. Operasi Hitung pada Bilangan Cacah dan sifat-sifatnya

1. Penjumlahan dan sifat-sifatnya

➤ Sifat Ketertutupan Penjumlahan

Jika a dan b bilangan cacah, maka $(a+b)$ adalah bilangan cacah.

Sifat ini dinamakan sifat ketertutupan penjumlahan.

➤ Sifat Komulatif Penjumlahan

Jika a dan b bilangan cacah, maka berlaku $a + b = b + a$

➤ Sifat Asosiatif Penjumlahan

Jika a , b , dan c adalah bilangan cacah, maka $(a+b)+c = a+(b+c)$.

➤ Sifat Bilangan 0 pada Penjumlahan sebagai Unsur Identitas.

Jika a adalah bilangan cacah, maka $a + 0 = 0 + a = a$

- Pengurangan sebagai Operasi Lawan dari Penjumlahan

Jika a , b , dan c adalah bilangan cacah, maka $a - b = a \Leftrightarrow a = b + c$.

2. Perkalian dan Sifatnya

- Sifat Ketertutupan Perkalian

Jika a dan b adalah bilangan cacah, maka $a \times b$ adalah juga bilangan cacah.

- Sifat Komutatif Perkalian

Jika a , b adalah bilangan cacah, maka berlaku $a \times b = b \times a$.

- Sifat Asosiatif Perkalian

Jika a , b , dan c adalah bilangan cacah, maka $(a \times b) \times c = a \times (b \times c) = abc$.

- Sifat Bilangan 0 pada Perkalian

Jika a adalah bilangan cacah, maka berlaku $a \times 0 = 0 \times a = 0$

- Sifat Bilangan 1 pada Perkalian sebagai Unsur Identitas

Jika a adalah bilangan cacah, maka berlaku $a \times 1 =$

$$1 \times a = a$$

- Sifat Distributif Perkalian

Untuk semua bilangan cacah a , b , dan c berlaku $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ atau $a(b + c) = ab + ac$ atau $(b + c)a = ba + ca$. Sifat ini dinamakan sifat distributif (penyebaran) perkalian terhadap penjumlahan.

- Pembagian sebagai Operasi Kebalikan dari Perkalian

Jika a , b , dan c adalah bilangan cacah sembarang, maka $a : b = c \Leftrightarrow$

$$c \times b = a$$

➤ Sifat bilangan 0 pada Operasi Pembagian

Untuk sembarang bilangan kecuali bilangan 0, berlaku $0 : a = 0$

karena $0 : a = 0 \Leftrightarrow a \times 0 = 0$. Untuk sembarang bilangan a , berlaku

$a : 0 =$ tidak didefinisikan.

➤ Sifat bilangan 1 pada Operasi pembagian

Untuk sembarang bilangan a , kecuali 0, berlaku $a : a = 1$ karena $a :$

$$a = 1 \Leftrightarrow a \times 1 = a.$$

2.5 Interaksi Manusia Dan Komputer

Ketika seseorang bekerja dengan menggunakan komputer, maka manusia akan secara langsung melakukan interaksi dengan komputer. Prinsip sistem kerja komputer adalah masukan, proses dan keluaran, pengguna memberikan data masukan kepada komputer, yang biasanya berupa angka dan karakter. Kemudian akan diproses oleh komputer menjadi keluaran yang diinginkan pengguna. Agar pengguna dan komputer dapat saling berinteraksi dan pengguna dapat merasakan adanya keramahan sistem komputer kepadanya, diperlukan suatu media yang memungkinkan interaksi tersebut berlangsung. Perangkat lunak tersebut harus mempunyai antarmuka yang bagus, mudah dioperasikan, mudah dipelajari dan pengguna selalu merasa senang untuk menggunakan perangkat lunak tersebut. Oleh karena itu, dikembangkanlah semacam antarmuka berbasis grafis yang kemudian dikenal dengan istilah GUI (*Graphical User Interface*). Dengan

antarmuka berbasis grafis, pengguna akan merasakan berbagai kemudahan dalam pengoperasian sebuah program aplikasi.

Sistem komputer terdiri atas tiga aspek, yaitu aspek perangkat lunak, aspek perangkat keras dan aspek manusia. Ketiga aspek tersebut harus bekerja sama agar sistem komputer dapat bekerja dengan sempurna. Dengan kata lain, untuk dapat merancang sebuah sistem interaksi manusia dan komputer maka perancang tidak saja harus mengetahui aspek teknis dari sistem informasi. Dengan dipahaminya cara kerja komputer dan komponen-komponennya maka model yang diinginkan dapat dirancang dengan benar.

Untuk dapat memahami cara kerja interaksi manusia dan komputer perlu dibuat secara model sistem pengolahan pada manusia dan komputer. Ada beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam merancang sebuah program aplikasi komputer yaitu[TED07]:

1. Aspek Psikologis

Aspek psikologis yang memiliki pengguna berbeda-beda. Masing-masing pengguna mempunyai ciri khusus dan kebiasaan yang berlainan pula. Dalam pembuatan program aplikasi, harus mencermati aspek psikologis pengguna, agar bisa maju sesuai dengan kemampuan individual masing-masing.

2. Aspek Perancangan Grafis

Dalam perancangan antarmuka harus bersifat GUI (Graphical User Interface) karena suatu antarmuka yang memanfaatkan berbagai gambar yang memungkinkan seseorang pengguna dapat melakukan

komunikasi atau dialog dengan komputer. Dengan antarmuka berbasis grafis, berbagai kemudahan dirasakan pengguna. Penggunaan simbol-simbol objek (*icon*) membuat pengguna tidak harus mengingat perintah-perintah yang cukup panjang, tetapi cukup dikerjakan dengan menunjuk ke suatu gambar atau icon yang mewakili suatu aktifitas. Penataan warna dengan antarmuka yang mewakili grafis juga akan menarik.

3. Ragam Dialog (dialog style)

Ragam dialog merupakan cara yang digunakan untuk mengorganisasikan berbagai teknik dialog. Antarmuka yang menggunakan berbagai teknik dialog pada dasarnya adalah untuk mendapatkan suatu kriteria yang sangat penting dalam mendapatkan suatu kriteria yang sangat penting dalam pengoperasian sebuah program aplikasi, yaitu aspek ramah dengan pengguna. Ragam dialog yang digunakan adalah manipulasi langsung (*direct manipulation*) yaitu pengajian langsung suatu aktifitas oleh sistem komputer ketika pengguna memberikan instruksi lewat manipulasi langsung dan semacam kenyataan maya (*virtual reality*) yang terpampang lewat tampilan yang muncul di layar.[TED07]

2.6 Basis Data

Basis data terdiri atas 2 kata, yaitu Basis dan Data. Basis kurang lebih dapat diartikan sebagai markas atau gudang, tempat bersarang/berkumpul. Sedangkan Data adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli, pelanggan), barang, hewan, peristiwa,

konsep, keadaan, dan sebagainya, yang direkam dalam bentuk huruf, simbol, teks, gambar, bunyi, atau kombinasinya[FAT99].

Basis Data sendiri dapat didefinisikan dalam sejumlah sudut pandang, seperti[FAT99] :

1. Himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan yang diorganisasikan sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.
2. Kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersamaan rupa dan tanpa pengulangan (redundansi) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan.
3. Kumpulan tabel/ file/ arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronis.

2.7 Microsoft Access

Access mempunyai semua fungsi atau fasilitas yang dimiliki oleh software-software databases 'klasik', seperti Dbase dan Foxpro. Hal ini berarti jika user berpindah ke access, maka tidak ada masalah dengan segala fasilitas yang pernah dinikmatinya dengan program-program terdahulu.

Access merupakan program yang sangat mudah digunakan (easy to use). Seorang user yang selama ini merasa harus bisa memahami teknik-teknik pemrograman agar bisa bekerja dengan optimal, dengan access user tersebut akan merasa jauh lebih mudah membuat sebuah sistem informasi tanpa mengurangi kualitas program tersebut.[BUD00]

2.8 Bahasa Perograman Visual Basic

Visual Basic adalah bahasa pemrograman yang diperkenalkan dan dikembangkan oleh Microsoft. Bahasa ini memiliki banyak kelebihan dan banyak dikenal dibanding bahasa pemrograman lainnya. Kelebihannya antara lain [ARI00]:

1. Berbasis GUI (*Graphical User Interface*) yang memudahkan programmer dalam membuat program tanpa menuliskan kode yang panjang, karena dapat menggunakan teknik drag dan drop seperti di Microsoft Word.
2. Bahasa yang mudah dipahami oleh orang awam sekalipun. Bahasanya menggunakan bahasa inggris yang umumnya dipakai sehari-hari (*user friendly*).

BAB III

METODOLOGI

3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

3.1.1 Metode Analisis.

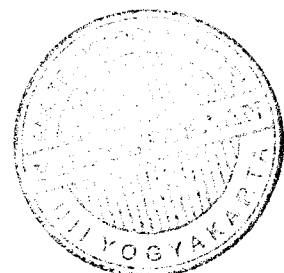
Sistem yang akan dirancang dan digunakan dalam membangun aplikasi alat bantu ajar matematika ini dirancang dengan menggunakan metode analisis terstruktur (*structured analysis*) yaitu proses pendekatan yang secara terstruktur mendefinisikan kebutuhan sistem dari kebutuhan masukan, kebutuhan proses, dan kebutuhan keluaran. Semuanya itu dinyatakan dengan diagram arus data (DFD). Pada tahap ini penggunaan notasi digunakan untuk menggambarkan arus data sistem, dimana akan sangat membantu dalam proses komunikasi dengan pemakai.

3.1.2 Hasil Analisis

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka didapat diketahui apa saja kebutuhan input, kebutuhan proses, kebutuhan output, kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak, serta antarmuka sistem yang akan dibuat, sehingga sistem yang akan dibangun sesuai dengan apa yang diharapkan.

3.1.2.1 Analisis Kebutuhan Input

Didalam sistem ini kebutuhan input digolongkan menjadi 2 yaitu input *User* dan input soal latihan matematika.



a. *User*

Data pendaftaran user dibagi menjadi 2 option, yaitu login dan *new user*. Pada option login, digunakan untuk user yang telah terdaftar sebelumnya dalam database sistem. Sedangkan pada option new user digunakan untuk pendaftaran data user baru yang ingin menjadi member.

b. Soal Latihan matematika

Pemasukan soal latihan hanya dapat dilakukan oleh admin. Adapun data soal matematika tersebut terdiri dari :

1. Soal terbagi menjadi 3 kategori yaitu bilangan pecahan, bilangan cacah, bilangan bulat.
2. Pilihan jawaban yang berupa *multiple choice* yang disertakan penjelasan dari setiap jawaban yang salah.

3.1.2.2 Analisis Kebutuhan Output

Output atau keluaran sistem aplikasi alat bantu ajar pada matematika ini adalah sebagai berikut:

- a. Latihan soal matematika berupa *multiple choice*.
- b. Penjelasan soal latihan dari setiap jawaban yang salah.
- c. Nilai dari hasil menjawab latihan soal matematika. Adapun perhitungan nilai untuk setiap soal yaitu setiap soal yang benar akan diberi nilai 2 dimana setiap kategori soal terdiri dari 15 soal. Apabila benar semua menilai setiap kategori berjumlah 30

3.1.2.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk pengembangan dan implementasi perangkat lunak (software) untuk alat bantu ajar matematika adalah tersebut meliputi :

- a. Microsoft Access 2003
- b. Microsoft Visual Basic 6
- c. Adobe Photosop 7

3.1.2.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras (hardware) yang digunakan harus sesuai dengan besarnya data serta kecepatan dalam akses data, meliputi :

- a. RAM 256 MB
- b. Hardisk 40 GB
- c. Processor AMD Sempron 1.61 GHz
- d. Monitor
- e. Keyboard
- f. Mouse

3.1.2.5 Antarmuka Yang Diinginkan

Aplikasi alat bantu ajar matematika ini akan diakses oleh user dengan tingkat kemampuan dan pemahaman komputer yang berbeda satu sama lainnya. Oleh karena itu, diperlukan suatu interface yang mudah untuk dimengerti dan mudah untuk digunakan (*userfriendly*) oleh user dengan tingkat kemampuan yang berbeda-beda dalam menggunakan komputer. Kriteria tersebut dapat dipenuhi

dengan menggunakan antarmuka (*interface*) berbasis grafis yang lebih *user-friendly*.

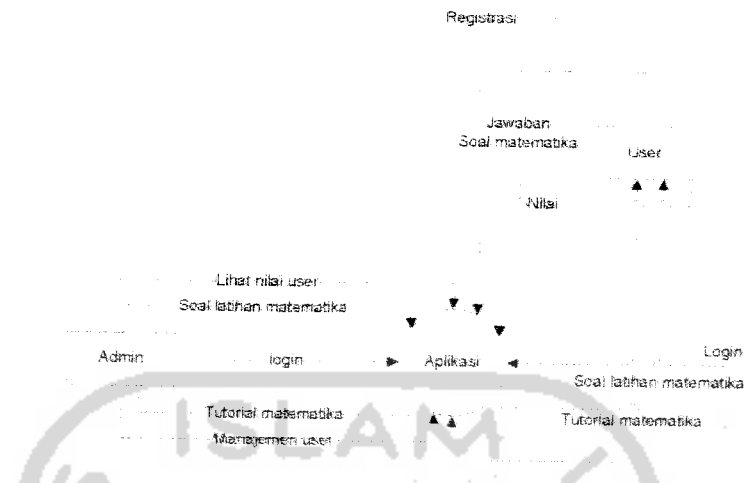
3.2 Perancangan Perangkat Lunak

3.2.1 Metode Perancangan

Metode perancangan sistem menggunakan *metode top down design* dengan menggunakan alat pengembang sistem yaitu Data Flow Diagram (DFD). Dalam metode ini sistem akan dikembangkan menjadi model Data Flow Diagram yang masih bersifat umum kemudian dikembangkan lagi menjadi Data Flow Diagram dalam model khusus.

3.2.2 Hasil Perancangan

Perancangan ini dimulai dari bentuk sederhana yang paling umum/ global yaitu diagram konteks. Diagram Konteks menggambarkan input output antara sistem dengan kesatuan luarnya. Pemrosesan yang terjadi pada Diagram Konteks mewakili proses dari seluruh sistem. Bentuk Diagram Konteks pada aplikasi alat bantu ajar matematika dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.1 Diagram Konteks

Entitas dalam diagram konteks aplikasi alat bantu ajar matematika terdapat 2 terminator yang masing-masing berfungsi sebagai berikut :

- a. Admin sebagai orang yang diberi otoritas untuk dapat mengetahui data user yang menjadi anggota dan mengedit form data latihan matematika untuk kemudian ditampilkan kembali oleh sistem kepada *user*.
- b. *User* sebagai pengguna aplikasi alat bantu ajar matematika ini. *User* akan mengikuti test soal latihan matematika kemudian diakhir test *user* akan mengetahui nilai mereka dan pembahasan jawaban yang benar jika *user* menjawab salah.

3.2.2.1 Data Flow Diagram

Langkah selanjutnya adalah menurunkan diagram konteks menjadi bentuk yang detail dan sederhana, yaitu DFD level 1 untuk program aplikasi alat bantu ajar matematika, DFD Level 1 ditunjukkan pada gambar di bawah ini :

Adalah peserta atau siswa yang berhak login ketika telah mendaftarkan diri menjadi member yang kemudian untuk login diperlukan *username* dan *password*.

2. Proses, yang terdiri dari :

a. Proses Registrasi

Suatu proses untuk pemasukan seluruh data registrasi user yang kemudian data disimpan ke dalam database agar user dapat mendapatkan hak akses oleh sistem untuk login.

b. Proses Pengerjaan Test

Suatu proses untuk menjawab semua soal matematika oleh user member .

c. Proses Perhitungan Nilai

Suatu proses dalam menghitung jumlah jawaban benar sehingga didapat nilai akhir dari tes matematika. Proses perhitungan nilai akhir matematika adalah sebagai berikut :

1. Hitung semua jawaban yang benar dari tiap soal latihan matematika. Jumlah jawaban yang benar tersebut disebut skor mentah (*row score*).
2. Setiap soal bernilai 2 dimana setiap jenis soal yang terdiri dari soal bilangan cacah, soal bilangan bulat, soal bilangan pecahan berjumlah 15 soal, apabila user menjawab semua dengan benar 30 dan tidak ada pengurangan nilai apabila menjawab salah.

3. Tidak ada pengurangan nilai dari setiap jawaban soal yang salah.

d. **Proses Pemasukan Soal**

Suatu proses pemasukan soal latihan matematika yang semua betipe *multiple choice*.

3. Data, yang terdiri dari :

- a. Data *user*.
- b. Data soal latihan Matematika.
- c. Data tutorial Matematika
- d. Data nilai.

3.2.2.2 Perancangan Tabel Basis Data

Pada penelitian ini digunakan basis data relasional. Ada beberapa tabel yang digunakan dalam penelitian ini, tabel-tabel tersebut meliputi :

3.2.2.2.1 Struktur Tabel

1. Tabel *User*

Tabel *User* digunakan untuk menyimpan seluruh data *user* yang telah terdaftar baik itu sebagai *Admin* maupun *User* yaitu siswa. Struktur dari tabel *User* dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Tabel *User*

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
Nis	Text	Nis user
Nama	Text	Nama user

Kelas	Text	Kelas user
Password	Text	Password user
Level	Number	Untuk level 1 (Admin) , level 2 (User)

2. Tabel Kategori

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data Kategori soal. Struktur dari tabel Kategori dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Tabel Kategori

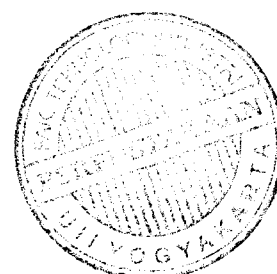
Nama field	Tipe data	Keterangan
Id_Kategori	Text	Kode kategori soal
Nama kategori	Text	Nama kategori soal
Keterangan	Text	Bab dari setiap soal

3. Tabel Soal

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data soal. Struktur dari tabel soal dapat dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Tabel Soal

Nama field	Tipe data	Keterangan
Id_soal	number	Kode soal
Id_kategori	Text	Nama kategori
Pertanyaan	Text	Pertanyaan soal
Gambarsoal	Text	Gambar setiap soal



Jawab_a	Text	Jawaban A dari soal
Jawab_b	Text	Jawaban B dari soal
Jawab_c	Text	Jawaban C dari soal
Jawab_d	Text	Jawaban D dari soal
Pilihjawab	Text	Jawaban yang benar
pembahasan	Text	Pembahasan dari setiap soal yang salah

4. Tabel Tutorial

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data tutorial. Struktur tabel tutorial dapat dilihat pada gambar 3.4

Tabel 3.4 Tabel Tutorial

Nama field	Tipe data	Keterangan
No_tutorial	Text	Kode tutorial
Id_kategori	Text	Namakategori
Judul_tutorial	Text	Judul bab setiap kategori
Isi	Text	Isi tutorial
Gambartutorial	Text	Gambar tutorial

5. Tabel Jawab

Tabel ini digunakan untuk menampung jawaban dari setiap tes matematika yang dikerjakan oleh *user*. Struktur dari tabel nilai dapat dilihat pada gambar 3.5

Tabel 3.5 Tabel Jawab

Nama field	Tipe data	Keterangan
Id_Soal	Text	Kode Soal
Id_kategori	Text	Namakategori
Nis	Text	Nis Peserta yang mengikuti Tes
Jawaban	Text	Nilai dari jawaban User jika benar bernilai 2 dan jika salah bernilai 0
Jawaban_Benar	Text	Jawaban yang benar dari setiapsoal

6. Tabel Nilai

Tabel ini digunakan untuk menampung seluruh nilai dari hasil jawaban setiap tes matematika yang dikerjakan oleh *user*. Struktur dari tabel nilai dapat dilihat pada gambar 3.6

Tabel 3.6 Tabel Jawab

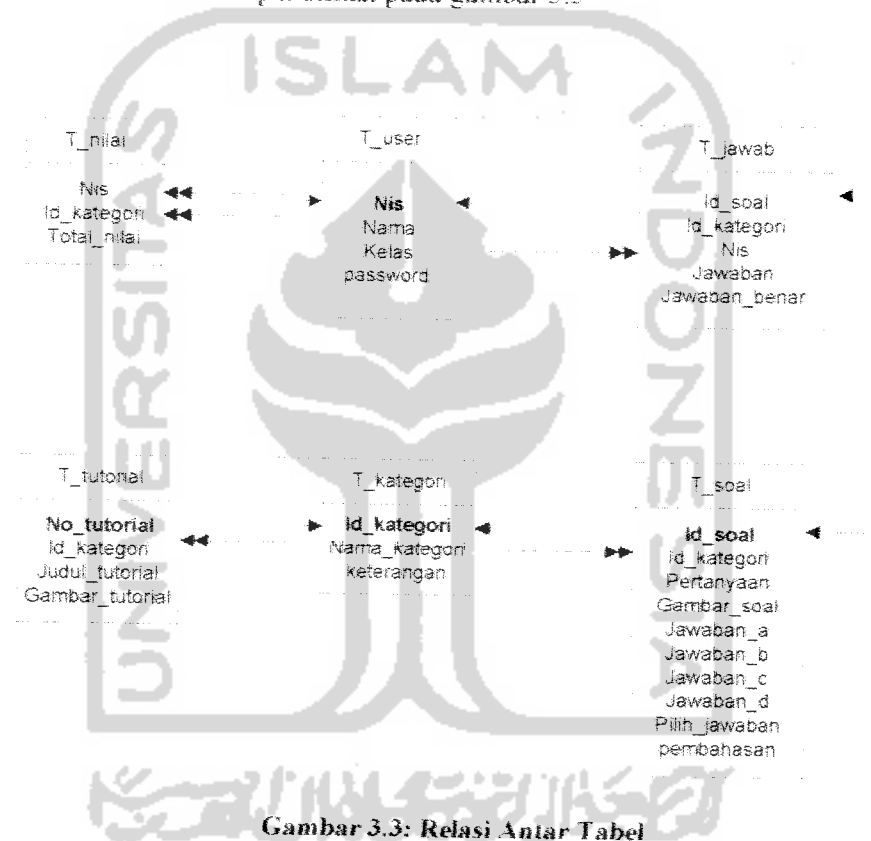
Nama field	Tipe data	Keterangan
Id_kategori	Text	NamaKategori
Nis	Text	Nis Peserta yang mengikuti Tes
TotalNilai	Text	Nilai keseluruhan dari hasil jawaban setiap tes.

3.2.2.2.2 Relasi Antar Tabel

Relasi antar tabel terlihat pada gambar 3.4. Basis data merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan yang satu dengan yang lainnya. Data tersebut disimpan dalam sebuah file atau tabel yang memiliki keterangan tertentu, dan apabila direlasikan akan menghasilkan informasi yang kompleks. Hubungan

antar tabel ini dihasilkan dengan kunci relasi (*relation Key*) yang merupakan kunci utama dari masing-masing file atau tabel. Keberadaan tabel relasi dapat memudahkan dalam pemeliharaan data dan menghindari kerangkapan data (*redudancy*), sehingga informasi yang diperoleh akan lebih akurat dan meminimalkan pembuatan *record*.

Relasi antar tabel dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3.3: Relasi Antar Tabel

Keterangan :

↔ = One to Many

→ = One to One

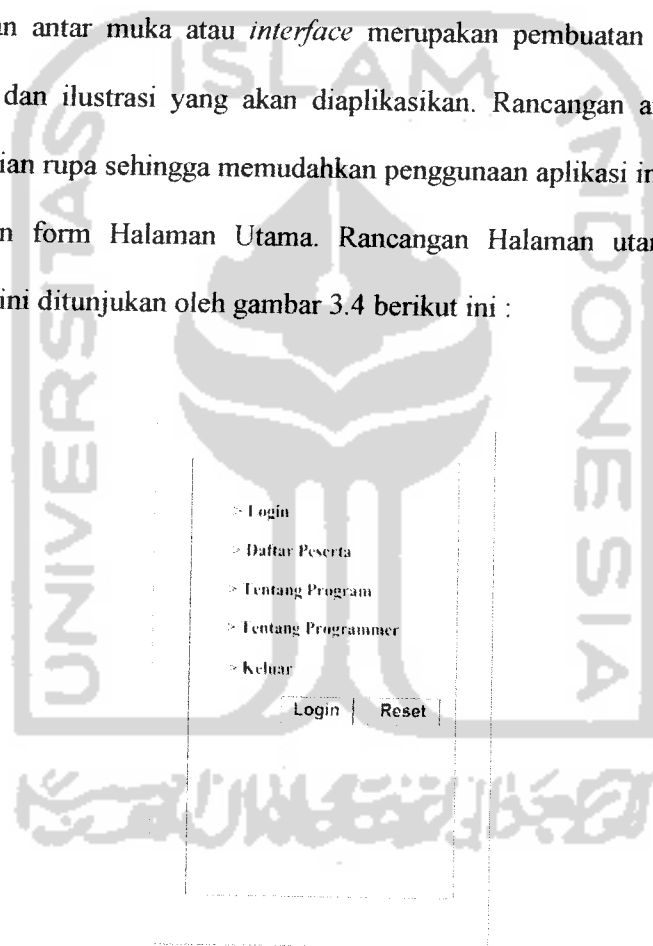
3.2.2.2.3 Perancangan Antar Muka Sistem

Rancangan antar muka atau *interface* merupakan pembuatan rancangan tampilan sistem dan ilustrasi yang akan diaplikasikan. Rancangan antar muka didesain sedemikian rupa sehingga memudahkan penggunaan aplikasi ini.

3.2.2.2.3.1 Rancangan Halaman Utama

Rancangan antar muka atau *interface* merupakan pembuatan rancangan tampilan sistem dan ilustrasi yang akan diaplikasikan. Rancangan antar muka didesain sedemikian rupa sehingga memudahkan penggunaan aplikasi ini

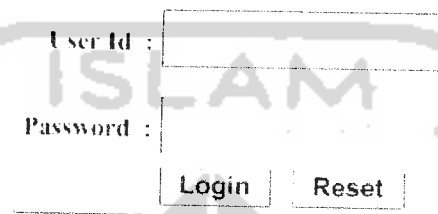
Rancangan form Halaman Utama. Rancangan Halaman utama dalam program aplikasi ini ditunjukan oleh gambar 3.4 berikut ini :



Gambar 3.4 Rancangan Halaman Utama

3.2.2.2.3.2 Rancangan Halaman Login

Login peserta adalah form yang digunakan oleh peserta tes untuk masuk ke halaman tes atau melakukan tes. Sebelum login dan melakukan tes, peserta diharuskan untuk mendaftarkan diri pada menu daftar peserta. Rancangan halaman login peserta dapat dilihat pada Gambar 3.5



The image shows a login form with two input fields: 'User Id : ' and 'Password : '. Below the password field are two buttons: 'Login' and 'Reset'. The form is overlaid on a large, faint watermark of the University of Islam Indonesia logo.

Gambar 3.5 Rancangan Halaman Login

3.2.2.2.3.3 Rancangan Halaman Daftar Peserta

Halaman pendaftaran tes peserta ini digunakan oleh peserta untuk mendaftarkan dirinya sebagai peserta tes sebelum dengan mengisi data pribadi sesuai dengan form yang telah disediakan. Sebelum mengisi data diri, pada form (halaman) pendaftaran tes peserta akan tampil petunjuk/ketentuan dalam pengisian form. Peserta tes tidak dapat melakukan tes jika belum melakukan pendaftaran. Rancangan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.6.

NIS

Nama

Kelas

Password

Konfirmasi Password

Level

Simpan Batal Kembali

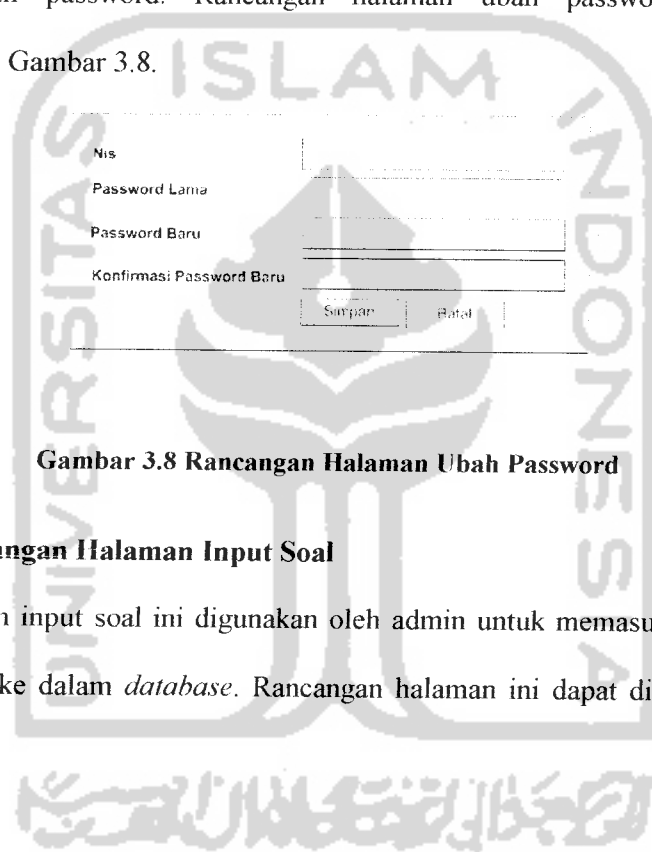
Administrator | Input Data | Edit/Update Data | Penghapusan

GAMBAR

Gambar 3.7 Rancangan Halaman Daftar Peserta

3.2.2.2.3.5 Rancangan Halaman Ubah Password

Rancangan halaman ubah password Admin akan digunakan oleh Admin untuk mengganti password lama dengan cara mengisi kolom password lama, password baru dan Konfirmasi password. Setelah terisi semua maka tekan tombol "Simpan" sedangkan tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan pengisian data penggantian password. Rancangan halaman ubah password admin ditampilkan pada Gambar 3.8.

The image shows a web form for changing an admin password. It is overlaid on a large, faint watermark of the logo of Universitas Islam Indonesia. The form contains four input fields: 'Nis', 'Password Lama', 'Password Baru', and 'Konfirmasi Password Baru'. Below these fields are two buttons: 'Simpan' (Save) and 'Batal' (Cancel).

Nis	<input type="text"/>
Password Lama	<input type="password"/>
Password Baru	<input type="password"/>
Konfirmasi Password Baru	<input type="password"/>
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/>	

Gambar 3.8 Rancangan Halaman Ubah Password

3.2.2.2.3.6 Rancangan Halaman Input Soal

Rancangan input soal ini digunakan oleh admin untuk memasukkan data soal *matematika* ke dalam *database*. Rancangan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.9.

Nama Kategori	No Soal
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pertanyaan	
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	
File Gambar Pertanyaan	
Jawaban A	Jawaban B
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Jawaban C	Jawaban D
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Jawaban Benar	<input type="text"/>
Tingkat Kesulitan Soal	<input type="text"/>
Pembahasan	
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Gambar 3.9 Rancangan Halaman Input Soal

3.2.2.2.3.7 Rancangan Halaman Input Tutorial

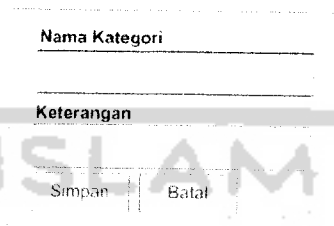
Rancangan input tutorial ini digunakan oleh admin untuk memasukkan data tutorial *matematika* ke dalam *database*. Rancangan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.10.

Nama Kategori	No Tutorial
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Judul Tutorial	
<input type="text"/>	
Isi Tutorial	
<input type="text"/>	
File Gambar Tutorial	
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Gambar 3.10 Rancangan Halaman Input Tutorial

3.2.2.2.3.8 Rancangan Halaman Input Kategori

Rancangan input tutorial ini digunakan oleh admin untuk memasukkan data kategori matematika ke dalam *database*. Rancangan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.11.

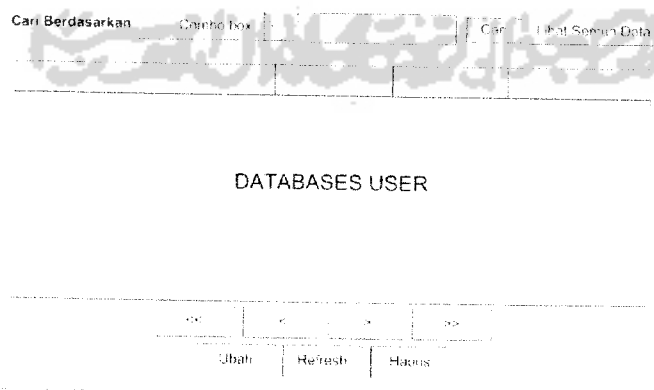


Nama Kategori	
Keterangan	
Simpan	Batal

Gambar 3.11 Rancangan Halaman Input Kategori

3.2.2.2.3.9 Rancangan Halaman Data Peserta

Rancangan halaman data peserta pada menu admin digunakan untuk menampilkan informasi data diri peserta yang telah dimasukkan oleh peserta pada saat pendaftaran tes. Pada halaman ini admin dapat menghapus data peserta dan melakukan pencarian data peserta berdasarkan Nis, Nama, dan Kelas. Rancangan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Cari Berdasarkan

No	Nis	Nama	Kelas	Aksi
				Ubah Hapus

Ubah Refresh Hapus

Gambar 3.12 Rancangan Halaman Data Peserta

Cari Berdasarkan Nama Kategori	Combo box	Cari	Lihat Semua Data
Cari Berdasarkan Judul Tutorial	Combo box	Cari	

DATABASES TUTORIAL

<<	<	>	>>
Ubah	Refresh	Hapus	

Gambar 3.14 Rancangan Halaman Data Tutorial

3.2.2.2.42 Rancangan Halaman Edit Data Peserta

Halaman edit peserta digunakan oleh admin untuk mengubah data peserta.

Rancangan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.15.

Edit Peserta	
Nis	
Nama	
Kelas	
Password	
Konfirmasi Password	
Level	Combo box
Simpan	Hapus
Kembali	

Gambar 3.15 Rancangan Halaman Edit Data Peserta

3.2.2.2.43 Rancangan Halaman Edit Soal

Rancangan edit soal ini digunakan oleh admin untuk mengubah data soal *matematika*. Rancangan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.16

Gambar 3.16 Rancangan Halaman Edit Data Soal

3.2.2.2.44 Rancangan Halaman Edit Tutorial

Rancangan edit tutorial ini digunakan oleh admin untuk mengubah data tutorial *matematika*. Rancangan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.17.

Edit Tutorial

Nama Kategori Choose box No Tutorial

Judul Tutorial

Isi Tutorial

File Gambar Tutorial

Simpan Hapus Kembali

Gambar 3.17 Rancangan Halaman Edit Data Tutorial

3.3 Implementasi Perangkat Lunak

3.3.1 Batasan Implementasi

Batasan implementasi pada program aplikasi alat bantu ajar matematika ini merupakan salah satu dari jenis *CAI* dimana kegiatan dan bahan pembelajaran disampaikan melalui komputer, khususnya pada pelajaran matematika pada bilangan cacah, bulat, pecahan untuk semester pertama sekolah menengah pertama. Dalam prosesnya, komputer akan menganalisis jawaban dan akan memberikan respon yang sesuai pembuatan sistem aplikasi ini, dimaksudkan agar para siswa baik dari kalangan akademis maupun umum dapat belajar untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam menguasai dan memahami matematika.

3.3.2 Implementasi Antar Muka

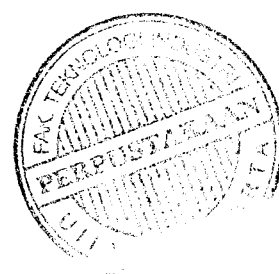
Implementasi dari aplikasi alat bantu ajar ini terdiri dari beberapa form atau halaman yang mempunyai fungsi tersendiri. Masing-masing form tersebut dapat digunakan oleh pengguna sesuai dengan kebutuhan dan proses yang diinginkan.

3.3.2.1 Halaman Utama

Halaman utama merupakan halaman yang muncul pertama kali ketika aplikasi dijalankan. Halaman ini terdiri dari beberapa menu seperti: login, daftar peserta, tentang program, tentang programmer, keluar. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.18.

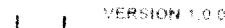


Gambar 3.18 Halaman Utama



3.3.2.2 Halaman Tentang Program

Halaman ini berisi tentang program. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.19



VERSION 1.0.0

Gambar 3.19 Halaman Tentang Program

3.3.2.3 Halaman Tentang Programmer

Halaman ini berisi tentang programmer. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.20



ARIEF LUTFI INSANI

Gambar 3.20 Halaman Tentang Programmer

3.3.2.4 Halaman Login

Halaman login terdiri dari beberapa menu seperti dari registrasi peserta, login peserta atau admin. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.21



Gambar 3.21 Halaman Login

3.3.2.5 Halaman Daftar Peserta

Sebelum melakukan tes, peserta harus melakukan pendaftaran terlebih dahulu, yaitu dengan mengisi data diri pada form atau halaman yang tersedia. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.22

A screenshot of a web application's participant registration page. The page has a light gray background with a faint watermark of a university logo. At the top, there is a header with a logo on the left and navigation links on the right. Below the header, there is a registration form titled 'REGISTRASI PESERTA'. The form contains several input fields: 'NIS', 'Nama', 'Kelas', 'Password', 'Ulangi Password', 'Level', and 'Status'. A 'Daftar' button is located at the bottom right of the form.

Gambar 3.22 Halaman Daftar Peserta

3.3.2.6 Halaman Admin

Halaman admin merupakan halaman yang muncul pertama kali ketika administrator telah melakukan login. Halaman ini terdiri dari beberapa menu dengan fungsi yang beragam, seperti proses menampilkan informasi, peng-input-an, *edit*, dan *delete* data. Tampilan selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.23



Gambar 3.23 Halaman Admin

3.3.2.7 Halaman Input Soal

Halaman ini digunakan administrator untuk memasukkan data soal *bilangan baik itu bilangan bulat, cacah maupun pecahan* ke dalam *database*. Pada Gambar 3.24 akan ditampilkan halaman input soal.

Input PerTaNyaaN

Nama Kategori: BILANGAN PECAHAN
No Soal:
Pertanyaan:
File Gambar Pertanyaan: Browse
Jawaban_A: Jawaban_B:
Jawaban_C: Jawaban_D:
Jawaban_Benar: A
Tingkat Kesulitan Soal: Mudah
Perubahan:
Simpan Batal Keluar

Gambar 3.24 Halaman Input Soal

3.3.2.8 Halaman Input Tutorial

Halaman ini digunakan administrator untuk memasukkan data tutorial bilangan baik itu bilangan bulat, cacah maupun pecahan ke dalam *database*. Pada Gambar 3.25 akan ditampilkan halaman input tutorial.

Input Tutorial

Nama Kategori: BILANGAN BULAT
Judul Tutorial:
Isi Tutorial :
File Gambar Tutorial: Browse
Simpan Batal Ubah Keluar

Gambar 3.25 Halaman Input Tutorial

3.3.2.9 Halaman Input Kategori

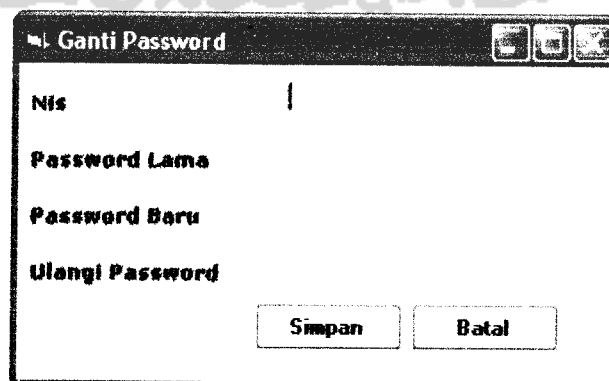
Halaman ini digunakan *administrator* untuk memasukkan data kategori bilangan baik itu bilangan bulat, cacah maupun pecahan ke dalam *database*. Pada Gambar 3.26 akan ditampilkan halaman input kategori.



Gambar 3.26 Halaman Input Kategori

3.3.2.10 Halaman Ubah Password Admin

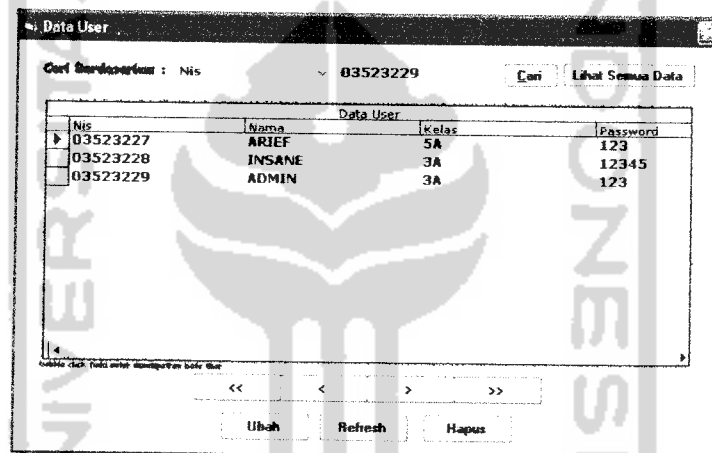
Halaman ini digunakan oleh *admin* untuk pergantian *password*, yaitu dengan mengisi *password* lama, *password* baru dan konfirmasi *password* baru. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.27.



Gambar 3.27 Halaman Ubah Password Admin

3.3.2.11 Halaman Data Peserta

Halaman ini digunakan untuk menampilkan semua informasi data diri peserta. Pada halaman ini terdapat fasilitas pencarian yang memudahkan administrator dalam mencari informasi peserta. Selain itu terdapat tombol *ubah* yang digunakan untuk mengubah data peserta, tombol hapus digunakan untuk menghapus data peserta dan tombol refresh untuk merefresh dari data peserta. Tampilan halaman data peserta dapat dilihat pada Gambar 3.28.



Gambar 3.28 Halaman Data Peserta

3.3.2.12 Halaman Data Tutorial

Halaman ini digunakan untuk menampilkan semua informasi data tutorial. Pada halaman ini terdapat fasilitas pencarian yang memudahkan administrator dalam mencari informasi tutorial. Selain itu terdapat tombol *ubah* yang digunakan untuk mengubah data tutorial, tombol hapus digunakan untuk menghapus data tutorial dan tombol refresh untuk merefresh dari data tutorial. Tampilan halaman data tutorial dapat dilihat pada Gambar 3.29

Data Tutorial

Data Pencarian
 Cari Berdasarkan Nama Kategori : BILANGAN PECAHAN
 Cari Berdasarkan Jenis Tutorial : JENIS BILANGAN PECAHAN

Data Tutorial

No Tutorial	Id Kategori	Judul Tutorial	Isi	Ga
BUL02	BILANGAN BULAT	OPERASI BILANGAN LIHAT GAMBAR : operasi		
BUL03	BILANGAN BULAT	OPERASI BILANGAN LIHAT GAMBAR : operasi		
PEC01	BILANGAN PECAHAN	PENGERTIAN BILANG. Untuk lebih jelas penE		
PEC03	BILANGAN PECAHAN	JENIS BILANGAN PEC untuk jenis bilangan E		
PEC04	BILANGAN PECAHAN	PERBANDINGAN BILA Untuk perbandingan E		

Gambar 3.29 Halaman Data Tutorial

3.3.2.13 Halaman Data Soal

Halaman ini digunakan untuk menampilkan semua informasi data soal. Pada halaman ini terdapat fasilitas pencarian yang memudahkan administrator dalam mencari informasi soal. Selain itu terdapat tombol *ubah* yang digunakan untuk mengubah data soal, tombol hapus digunakan untuk menghapus data soal dan tombol refresh untuk merefresh dari data soal. Tampilan halaman data soal dapat dilihat pada Gambar 3.30

Data Soal

Data Pencarian
 Cari Berdasarkan Nama Kategori : **BILANGAN PECAHAN**
 Data yang diurut berdasarkan level: **Tingkat Kesulitan**

Data Soal

Id Soal	Id Kategori	Pertanyaan	Gambar Soal	Jawab
BUL01	BILANGAN BULAT	$-6 + 8 = ?$		3
BUL02	BILANGAN BULAT	$5 + (-4) = ?$		1
BUL03	BILANGAN BULAT	$-1 + (-7) = ?$		8
BUL04	BILANGAN BULAT	$-5 + (-3) = ?$		-8
BUL05	BILANGAN BULAT	$-(-2 + 9) = ?$		-7
BUL06	BILANGAN BULAT	$- (3 - 12) = ?$		-9
BUL07	BILANGAN BULAT	BERAPAKAH NILAI X :		1
BUL08	BILANGAN BULAT	$-x + 3 = -7$		4
BUL09	BILANGAN BULAT	$-(-2) + (-5) = ?$		3
BUL10	BILANGAN BULAT	$-(-8) + (-12) = ?$		-3

<< < > >> Ubah Refresh Hapus

Gambar 3.30 Halaman Data Soal

3.3.2.14 Halaman Lupa Password

Halaman ini digunakan oleh user dan admin apabila lupa *password*, yaitu dengan mengisi identitas user berupa *Nis*, dan *Nama* untuk mengetahui *password*. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada 3.31.

Lupa Password

Identitas User

Nis

Nama

Password

Password

Password

Gambar 3.31 Halaman Lupa Password

3.3.2.15 Halaman Penjelasan Admin

Halaman ini digunakan oleh user dan admin untuk mengetahui penjelasan dari penggunaan program. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada 3.32

3.3.2.17 Halaman Ubah Password Peserta

Halaman ini digunakan oleh admin untuk pergantian *password*, yaitu dengan mengisi *password* lama, *password* baru dan konfirmasi *password* baru. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.34.

NIS

Password Lama

Password Baru

Konfirmasi Password baru

Jumlah Pelebaran	Bilangan Ajaran	Bilangan Bulet

Gambar 3.34 Halaman Ubah Password Peserta

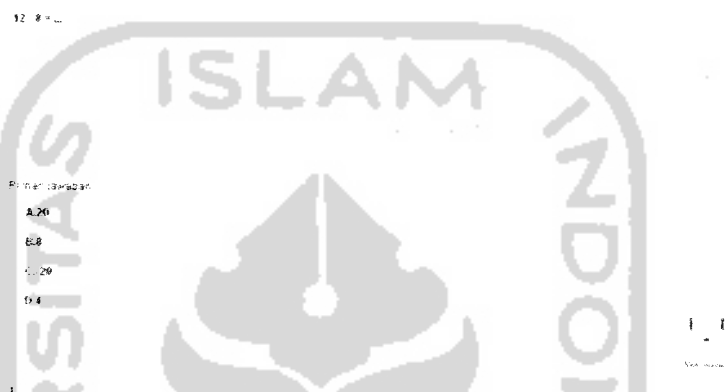
3.3.2.18 Halaman Pilih Latihan Soal

Halaman ini digunakan oleh peserta untuk memilih latihan soal yang akan dikerjakan, yaitu dengan memilih pada form pilih latihan soal. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.35.

Gambar 3.35 Halaman Pilih Latihan Soal

3.3.2.19 Halaman Tes Untuk Tipe Jawaban a, b, dan c

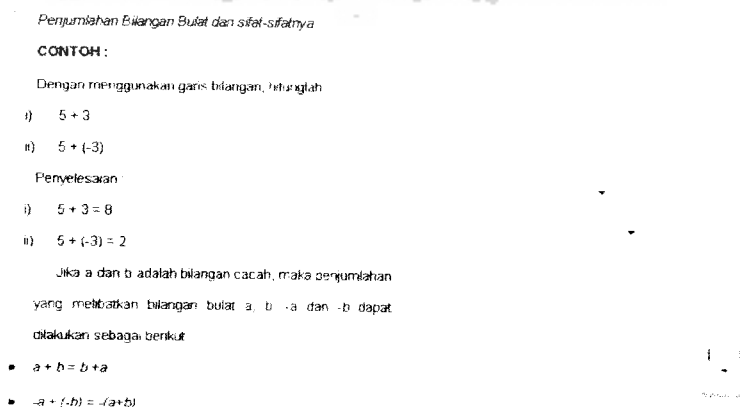
Halaman tes untuk tipe jawaban a, b, dan c terdiri dari beberapa soal yang berdasarkan pilihan dari form pilih latihan soal. Tampilan halaman tes soal ini dapat dilihat pada gambar 3.36.



Gambar 3.36 Halaman Latihan Soal

3.3.2.20 Halaman Tutorial

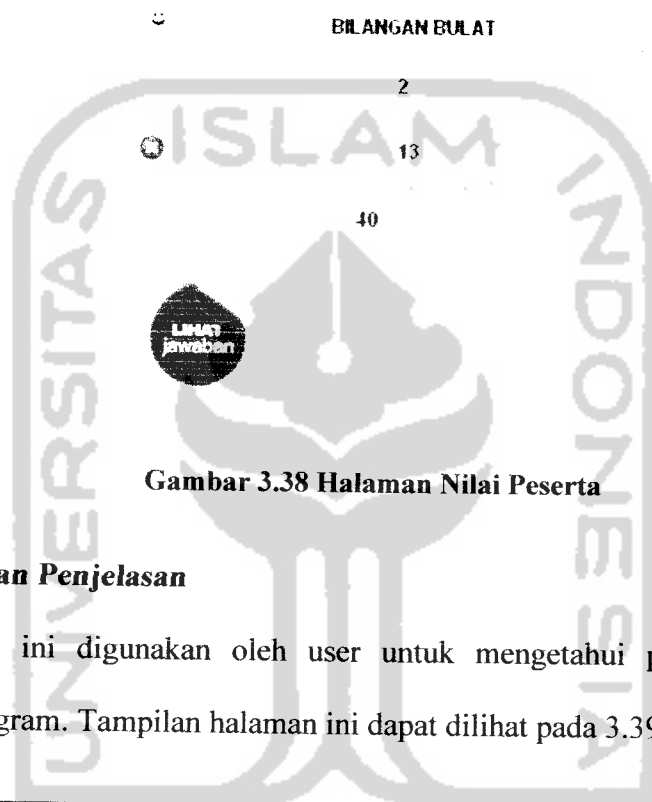
Halaman ini digunakan oleh peserta untuk memilih tutorial yang akan dipelajari sebelum mengikuti tes. Tampilan halaman tutorial ini dapat dilihat pada gambar 3.37.



Gambar 3.37 Halaman Tutorial

3.3.2.21 Halaman Nilai Peserta

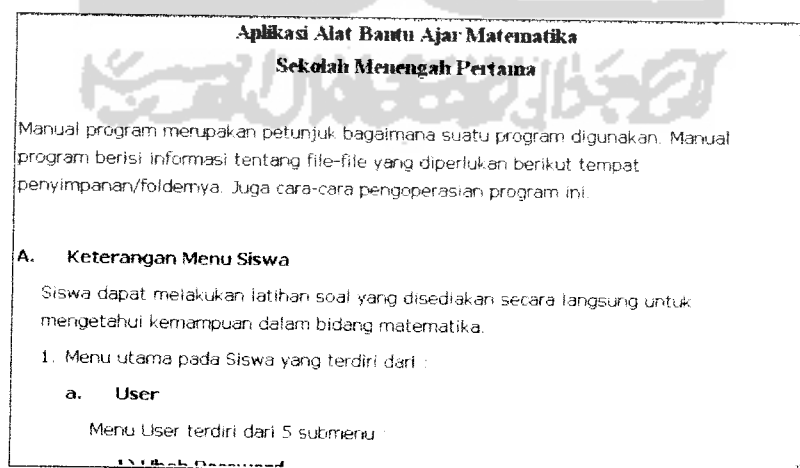
Halaman ini digunakan oleh peserta untuk melihat hasil dari setiap tes yang diikuti. Tampilan halaman nilai peserta ini dapat dilihat pada gambar 3.38.



Gambar 3.38 Halaman Nilai Peserta

3.3.2.22 Halaman Penjelasan

Halaman ini digunakan oleh user untuk mengetahui penjelasan dari penggunaan program. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada 3.39



Gambar 3.39 Halaman Penjelasan Peserta

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Aplikasi

Sebelum aplikasi diterapkan pada keadaan lingkungan sebenarnya, maka diperlukan pengujian terhadap berbagai aspek. Pengujian ini diperlukan agar kemungkinan terjadinya kesalahan / *error* pada aplikasi dapat diidentifikasi sejak awal dan pengujian ini pun dilakukan secara menyeluruh untuk mengetahui kinerja sistem, kelemahan ataupun kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi saat aplikasi dijalankan.

Pengujian dilakukan dengan mengisi input ke dalam *form-form* yang sudah dijelaskan pada bab 3, seperti pengisian *form* data peserta, pengisian jawaban oleh peserta, dan *input* soal oleh admin.

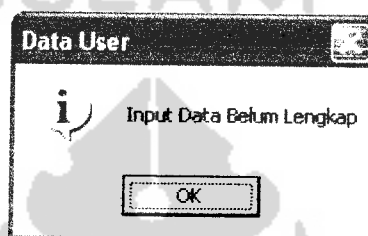
4.2 Analisis Kinerja Aplikasi

4.2.1 Penanganan Kesalahan

Penanganan kesalahan pada . Aplikasi alat bantu ajar matematika ini dilakukan dengan memberikan peringatan dalam bentuk pesan (*messagebox*) yang berisikan informasi tentang keharusan untuk melakukan validasi terhadap masukan data yang dilakukan oleh *user*. Beberapa contoh dari penanganan kesalahan antara lain:

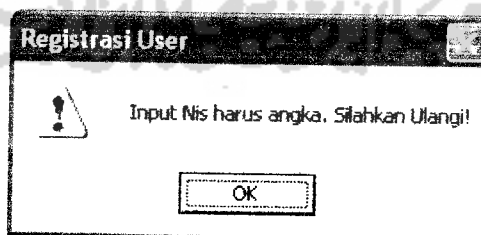
4.2.1.1 Kesalahan Proses Input pada Pendaftaran Peserta

Penanganan kesalahan pada proses input pendaftaran peserta berfungsi untuk menangkap *error* yang terjadi ketika ada salah satu *field* atau input yang kosong, ketidaksesuaian pengisian, dan penggandaan (duplikasi) proses input. Pada Gambar 4.1 akan ditampilkan kesalahan proses input jika salah satu *field* ada yang masih kosong atau belum lengkap.



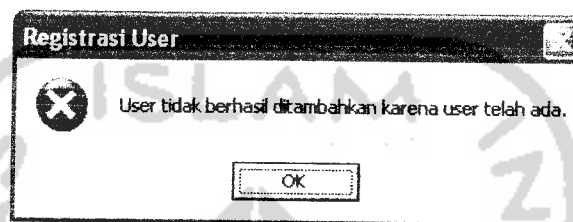
Gambar 4.1 Kesalahan Jika Ada Salah Satu Atau Beberapa Field Yang Kosong Pada Input User

Kotak isian *Nis* pada halaman pendaftaran peserta harus berupa angka, artinya tidak boleh ada *Nis* bertipe huruf. Apabila terjadi pengisian *Nis* berupa huruf, maka pesan kesalahan yang tampil adalah seperti Gambar 4.2.



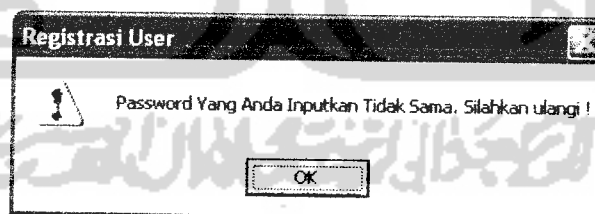
Gambar 4.2 Kesalahan Jika Nis Pada Peserta Berupa Huruf

Kotak isian *Nis* pada halaman pendaftaran peserta bersifat *unique*, artinya tidak boleh ada *Nis* yang sama tiap peserta tes. Apabila terjadi kesamaan pengisian *Nis*, maka pesan kesalahan yang tampil adalah seperti Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Kesalahan Jika Terjadi Kesamaan Nis Pada Peserta

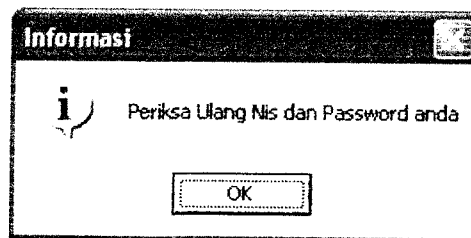
Pengisian *password*, *field* (kotak isian) yang disikan harus sama dengan kotak isian pada konfirmasi *password*, hal ini bertujuan untuk memastikan *valid*-an data yang dimasukkan. Jika terjadi ketidaksesuaian pemasukan data *password*, maka akan tampil pesan kesalahan seperti Gambar 4.4



Gambar 4.4 Kesalahan Terjadi Jika Password Dan Konfirmasi Password Tidak Sama

4.2.1.2 Kesalahan Pada Proses Login Peserta dan Admin

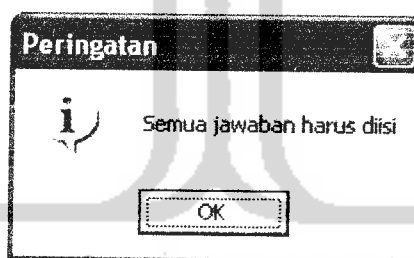
Penanganan kesalahan ini berfungsi untuk memberikan informasi yang terjadi ketika *username* dan *password* yang dimasukkan salah atau masih kosong. Gambar 4.4 akan menampilkan pesan kesalahan pada proses login.



Gambar 4.5 Kesalahan Terjadi Jika Username Dan Password Salah Atau Masih Kosong

4.2.1.3 Kesalahan Pada Proses Jawab Soal Latihan

Semua peserta tes harus mengisi jawaban tiap soal yang telah disediakan. Apabila ada salah satu atau beberapa soal yang belum diisi, maka peserta tidak dapat melanjutkan tes ke halaman atau tes berikutnya dan akan muncul pesan kesalahan seperti Gambar 4.6. Pesan kesalahan ini berfungsi untuk memberikan peringatan peserta agar mengisi jawabannya.

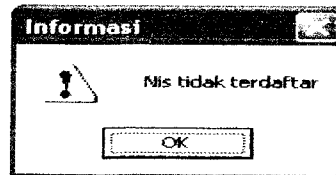


Gambar 4.6 Kesalahan Terjadi Jika Salah Satu Atau Beberapa Jawaban Belum Disi Oleh Peserta

4.2.1.4 Kesalahan Pada Proses Ubah Password

Penanganan kesalahan proses ubah *password* ini berfungsi untuk memberikan peringatan kepada administrator atau user terhadap *error* yang terjadi pada saat *Nis* dan *Password* lama yang dimasukkan, seperti yang terlihat pada Gambar 4.7. dan 4.8. Selain itu, Gambar 4.9 juga menggambarkan contoh pesan

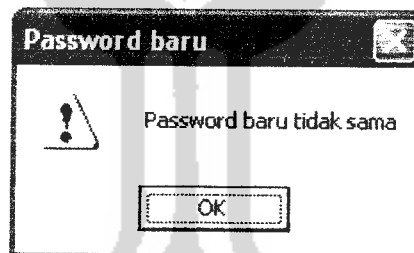
kesalahan yang terjadi akibat ketidaksesuaian antara pengisian *field password* baru dengan konfirmasi *password* baru.



Gambar 4.7 Kesalahan Terjadi Jika Masukan Nis Lama Salah



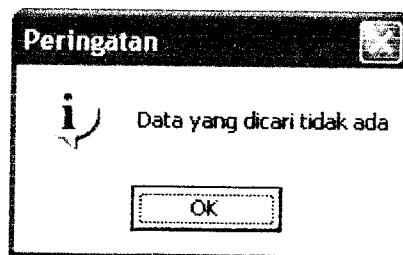
Gambar 4.8 Kesalahan Terjadi Jika Masukan Password Lama Salah



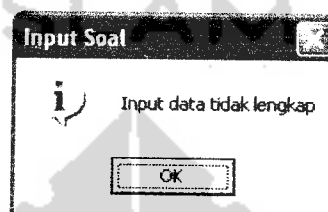
Gambar 4.9 Kesalahan Terjadi Jika Masukan Password Baru Salah

4.2.1.5 Kesalahan Pada Pencarian Data Peserta

Penanganan kesalahan pada proses pencarian data peserta ini dilakukan untuk menangkap *error* yang terjadi ketika administrator akan melakukan pencarian berdasarkan Nis (*id_peserta*), nama peserta, kelas. Ketika pencarian tersebut tidak ditemukan, maka akan muncul pesan seperti Gambar 4.10.



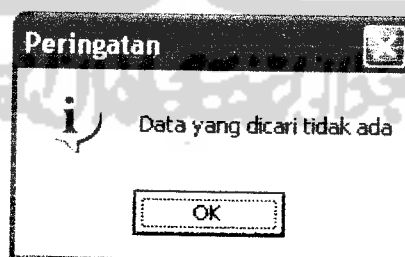
Gambar 4.10 Pencarian Data Peserta Tidak Ditemukan



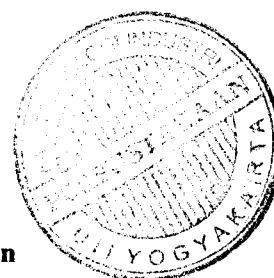
Gambar 4.11 Kesalahan Terjadi Jika Masih Ada Data Yang Kosong

4.2.1.6 Kesalahan Pada Pencarian Data Soal

Penanganan kesalahan pada proses pencarian data soal ini dilakukan untuk menangkap *error* yang terjadi ketika administrator akan melakukan pencarian berdasarkan nama kategori, dan tingkat kesulitan. Ketika pencarian tersebut tidak ditemukan, maka akan muncul pesan seperti Gambar 4.12.



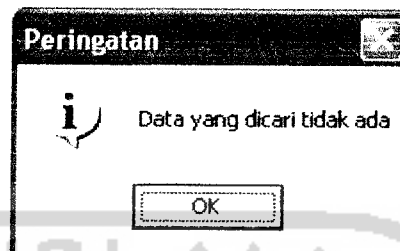
Gambar 4.12 Pencarian Data Soal Tidak Ditemukan



4.2.1.7 Kesalahan Pada Pencarian Data Tutorial

Penanganan kesalahan pada proses pencarian data soal ini dilakukan untuk menangkap *error* yang terjadi ketika administrator akan melakukan pencarian

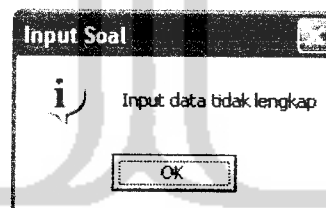
berdasarkan nama kategori, dan judul tutorial. Ketika pencarian tersebut tidak ditemukan, maka akan muncul pesan seperti Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Pencarian Data Soal Tidak Ditemukan

4.2.1.8 Kesalahan Pada Proses Input Soal

Pada halaman input soal terdapat pesan kesalahan yang berfungsi untuk memberi peringatan kepada administrator bahwa ada beberapa *field* atau kotak isian yang belum diisi. Tampilan pesan kesalahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Kesalahan Terjadi Jika Masih Ada Field Yang Kosong Pada Input Soal

4.2.1.9 Kesalahan Pada Proses Input Tutorial

Pada halaman input tutorial terdapat pesan kesalahan yang berfungsi untuk memberi peringatan kepada administrator bahwa ada beberapa *field* atau kotak isian yang belum diisi. Tampilan pesan kesalahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.15.

TENTUKAN PECAHAN YANG SEMPURNA
 $45:150 = \dots$

Pilihan jawaban:

A. $90:300$

B. $300:90$

C. $45:90$

D. $75:30$

Gambar 4.29 Keluaran Tes Bilangan Pecahan

TENTUKAN PECAHAN YANG SEMPURNA
 $45:150 = \dots$

Pilihan jawaban:

A. $90:300$

B. $300:90$

C. $45:90$

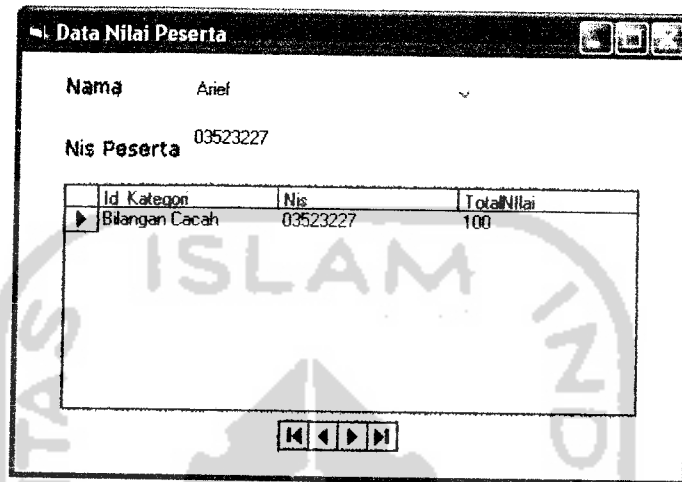
D. $75:30$

Gambar 4.30 Keluaran Tes Bilangan Cacah

4.2.3 Hasil Analisis

Berdasarkan pengujian dan analisis di atas, baik terhadap masukan data maupun penanganan kesalahan pada sistem, aplikasi *alat bantu ajar matematika* ini akan menghasilkan keluaran berupa informasi nilai tes yang telah dilakukan

oleh peserta. Gambar 4.31 menampilkan data nilai peserta yang diperoleh dari contoh masukan data pada subbab sebelumnya



The screenshot shows a window titled "Data Nilai Peserta". It contains the following information:

- Nama:** Arief
- Nis Peserta:** 03523227
- Table:**

	Id Kategori	Nis	Total Nilai
▶	Bilangan Cacah	03523227	100

Below the table are navigation buttons: a left arrow, a double left arrow, a double right arrow, and a right arrow.

Gambar 4.31 Tampilan Data Nilai Peserta

3.3.3 Implementasi Prosedural

Implementasi prosedural merupakan penerapan rancangan yang telah dibangun menjadi bentuk program (*source code*). Aplikasi *alat bantu ajar matematika* ini menitikberatkan pada hasil akhir tes peserta berupa latihan setiap soal yang akan dipilih. *Source code* untuk menentukan hasil dari setiap latihan soal peserta tes dapat dilihat pada halaman lampiran.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

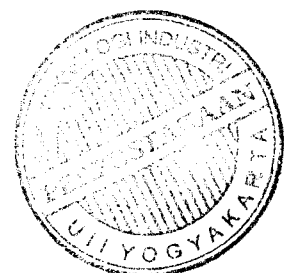
Berdasarkan tahapan analisis, perancangan sistem, dan implementasi dari Aplikasi *Alat Bantu Ajar Matematika Sekolah Menengah Pertama* ini, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi ini akan mempermudah pihak sekolah yang membantu guru dan siswa dalam kegiatan belajar-mengajar khususnya pada bilangan bulat, cacah, dan bilangan pecahan karena aplikasi ini berisi soal dan tutorial.
2. Dengan adanya tes ini dapat meningkatkan akurasi data dan mengefisienkan waktu.
3. Dengan adanya sistem ini, latihan dapat dilakukan tanpa harus melihat ataupun membeli buku matematika.

5.2 Saran

Setelah melihat hasil yang dicapai dalam tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis memberikan beberapa saran yang berkaitan dengan pengembangan sistem selanjutnya, antara lain :

1. Aplikasi tes ini hanya mencakup beberapa kategori, sehingga perlu adanya tambahan kategori, agar tes lebih bervariasi.



2. Pengembangan antarmuka sebaiknya lebih dibuat menarik agar peserta tes dapat menggunakan aplikasi ini dengan nyaman dan mudah. Selain itu, efisiensi penggunaan dan kompleksitas perlu ditingkatkan untuk meminimalkan kesalahan.



DAFTAR PUSTAKA

- [HUS06] Husein Tampomas. *Matematika Plus SMP*. Jakarta: Yudistira, 2006.
- [BUD00] Singgih Santoso & Budi Susanto. Aplikasi Access dalam Pengolahan Data Personalia. Jakarta : Elex Media Komputindo, 2000.
- [ARI00] Ario Suryo Kusumo. Microsoft Visual Basic 6.0. Jakarta : Elex Media Komputindo, 2000.
- [FAT99] Fathansyah, Ir. Basis Data. Bandung : Informatika Bandung, 1999.
- [TED07] Teddy Marcus Zakaria & Agus Prijono. Perancangan Antarmuka untuk Interaksi Manusia dan Komputer. Bandung : Informatika Bandung, 2007
- [HAR05] Harsono, Pembelajaran Berbantuan Komputer (Elektronik (E) Learning), [http://library.stttelkom.ac.id/ref/kuliah/Bab% 20 VIII.pdf](http://library.stttelkom.ac.id/ref/kuliah/Bab%20VIII.pdf), diakses pada Juni 2005.
- [TUM04] Tumilar, Patricia, <http://tpj.bpupenabur.or.id/index.php>, diakses tanggal 28 Januari 2006.